

42. AGA KONGRESS

MOVE ON!

11.-13.09.2025 | CCH, Hamburg



ABSTRACTBAND

ISBN 978-3-00-083813-2

AGA25_12

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Postoperative Veränderungen und Regeneration der Quadrizepssehne nach Sehnenentnahme zur VKB-Rekonstruktion

Mario Pasurka¹, Joshua Kubach¹, Mario Perl¹, Stefan Söllner¹, Marcel Betsch¹

Unfallchirurgische und Orthopädische Klinik Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland¹

Fragestellung

Neben den Hamstringsehnen und der Patellarsehne wurde in den letzten Jahren der Einsatz der Quadrizepssehne (QS) zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) zunehmend propagiert aufgrund einer geringeren Rupturrate. Unbekannt sind bis dato die postoperativen Veränderungen der Quadrizepsrestsehne sowie der Einfluss von funktionellen und morphologischen Veränderungen auf das Beschwerdebild. Ziel der Studie war es, die Qualität der QS nach Entnahme zur VKB-Rekonstruktion zu untersuchen und die Sehnenelastizität/-steifigkeit mit Hilfe der Scherwellenelastographie zu quantifizieren.

Methodik

20 Patienten (m:10, w: 10; Alter: 26.63±3.85 Jahre; BMI: 26.51±5.12 kg/m²) mit VKB-Ruptur und anschließender VKB-Rekonstruktion mit ipsilateralem QS-Transplantat wurden für die Studie rekrutiert. Neben der Erhebung des Lysholm Score und International Knee Documentation Committee (IKDC) Score wurde jeder Teilnehmer mit einem standardisierten multimodalen Ultraschallprotokoll, bestehend aus B-Bild-Ultraschall, Farbdoppler-Ultraschall, dem Öhberg-Score, sowie einer Scherwellenelastographie der bilateralen QS untersucht. Die Messungen wurden präoperativ (t0) sowie 3 (t1) und 6 Monate (t2) postoperativ durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit t-Tests für verbundene Stichproben. Zur Angabe der statistischen Signifikanz wurde ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ definiert.

Ergebnisse

Die Steifigkeit der ipsilateralen QS zeigte sich 3 Monate postoperativ im Vergleich zur präoperativen Messung signifikant erhöht ($p=0.014$). Nach 6 Monaten näherte sich die Steifigkeit wieder den präoperativen Werten an. Die ipsilaterale QS zeigte in allen 3 Messungen eine geringere Steifigkeit als die kontralaterale Seite ($p(t_0)=0.140$, $p(t_1)=0.270$, $p(t_2)=0.004$). Sowohl der IKDC als auch Lysholm Score zeigten nach 3 Monaten eine signifikante Abnahme (IKDC: $p(t_1 \text{ vs. } t_0)=0.008$, Lysholm: $p(t_1 \text{ vs. } t_0)=0.008$).

t0)=0.032). Nach 6 Monaten zeigte sich eine signifikante Zunahme über das Ausgangsniveau (IKDC: p(t2 vs. t1)=0.035, Lysholm: p(t2 vs. t1)= 0.029). Signifikante negative Korrelationen zwischen der Steifigkeit und den klinischen Scores wurden detektiert (IKDC: r=-0.475, p=0.027; Lysholm: r=-0.492, p=0.022). Zu keiner Zeit zeigten sich Neovaskularisationen der QS (Öhberg Score=0).

Schlussfolgerung

Dies ist die erste Studie, die die Sehnenqualität der QS nach VKB-Rekonstruktion untersucht. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen den mechanischen Eigenschaften der QS und der Zeit nach der Operation sowie Unterschiede in den betroffenen und kontralateralen Gliedmaßen nach VKB-Rekonstruktion bestehen. Diese Veränderungen sind vermutlich auf die Reifung des Gewebes an der Entnahmestelle und Veränderungen im Gang-/Belastungsmuster nach VKB-Ruptur und VKB-Rekonstruktion zurückzuführen. Die Sehnenelastizität scheint zudem Einfluss auf das klinische Beschwerdebild zu haben, jedoch im Rahmen multipler Einflüsse ist dies nicht als kausal anzusehen.

AGA25_24

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Die Ruptur der distalen Bizepssehne - verzögerte Diagnostik und chirurgische Therapie – „eine vernachlässigte Differentialdiagnose“ bei Ellenbogentrauma?

Georg Fieseler¹, Marco Kanitz¹, Leonie Karoline Fieseler¹, Stephan Schulze², Karl-Stefan Delank³, Rene Schwesig

Klinik für Unfall-, Hand- und Orthopädische Chirurgie sowie Sportmedizin, Hann. Münden, Deutschland¹; Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der MLU Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Deutschland²; Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, MLU Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Deutschland³

Fragestellung

Die Ruptur der distalen Bizepssehne ereignet sich aus einem typischen Pathomechanismus heraus, wird dennoch häufig in der klinischen Diagnostik unterschätzt, trotz fortbestehenden Einschränkungen erst zeitverzögert radiologisch verfolgt und chirurgisch versorgt. Dabei wird aufgrund der Sehnenretraktion häufig eine adäquate Therapie unnötig erschwert und dem Patienten eine unnötig lange Zeit bis zur adäquaten Behandlung zugemutet.

Methodik

30 Patienten (25 männlich, 5 weiblich; mittleres Alter: 49,7±10 Jahre, Range: 33-75 Jahre) wurden in den Jahren 10.2021 bis 09.2024 bei einer distalen Bizepssehnenruptur chirurgisch versorgt. 47% (14/30) der Patienten wurden uns erst nach auswärtiger Behandlung zugewiesen, bei 53% (16/30) der Patienten wurde nach klinischer und sonographischer Untersuchung direkt die Verdachtsdiagnose gestellt.

Ergebnisse

Bei durchgehend ähnlichem Unfallmechanismus erfolgte trotz teilweiser mehrfacher ärztlicher Vorstellung (bis zu 5 ärztliche Konsultationen) und Untersuchungen erst nach 29 Tagen (29,4±65,7 Tage, Range: 0-317 Tage) nach Trauma eine weiterführende MRT-Diagnostik (26/30 MRT-Untersuchungen). Alle radiologischen Untersuchungen bestätigten die Ruptur der distalen Bizeps-Sehne. Die klinische Untersuchung zeigte bei 58% (19/30) der Patienten ein positives „Hook-sign“ nach O`Driscoll. Alle Patienten beklagten Schmerzen im Cubitalbereich mit Verstärkung bei Pro-/Supination und Ellenbogenflexion gegen Widerstand sowie eine subjektive und objektive Kraftminderung im Seitenvergleich.

Die operative Versorgung der Sehnenruptur erfolgte aufgrund der verzögerten Diagnostik im Mittel nach 41 ± 76 Tagen (Range: 1-283 Tage). Sie erfolgte in allen Fällen über einen cubitalen Zugang in „one-incision“-Technik unter Verwendung eines doppelt armierten Fadenankers (3x 2 Fadenanker) sowie frühfunktioneller Nachbehandlung mit einer Orthese über 6 Wochen. In 18 Situationen zeigte sich ein retrahierter Sehnenstumpf bis in die Fossa cubitalis. Irritationen des Nervus cutaneus antebrachii lateralis (5x) waren temporär und nach 6 Wochen bei allen Patienten nicht mehr vorhanden. Bewegungsdefizite bestanden bei der klinischen Kontrolle nach 6 Monaten bei 7% (2/30) der Patienten. 93% (28/30) der Patienten waren nach 6 Monaten beschwerdefrei und beschrieben keine Kraft- und Bewegungsdefizite im Seitenvergleich.

Schlussfolgerung

Die Ruptur der distalen Bizepssehne scheint selbst bei passender Anamnese und typischer Klinik nicht automatisch in der Differentialdiagnostik des Ellenbogen-/proximalen Unterarmschmerzes berücksichtigt zu sein. Eine weiterführende radiologische Diagnostik erfolgt i.d.R. zeitverzögert ebenso wie auch die Vorstellung zur chirurgischen Therapie erst nach vielen Tagen stattfindet. Neben der langen Ungewissheit für den Patienten erschwert die dann bereits eingestellte Sehnenretraktion eine erfolgreiche operative Intervention. Diese war jedoch im vorgestellten Kollektiv dennoch komplikationslos möglich. Die Sehnenrefixation und Kontinuitätswiederherstellung ist in der „one-incision“-Technik erfolgreich möglich.

AGA25_25

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Cut-off Wert für den posterioren tibialen Slope als Risikofaktor für das vordere Kreuzbandtransplantatversagen

Anel Dracic¹, Domagoj Zeravica², Marcus Jäger^{3,4}, Sascha Beck⁴

Orthopädische Klinik Volmarstein, 58300 Wetter (Ruhr), Deutschland¹; Sportklinik Hellersen, 58515 Lüdenscheid, Deutschland²; Lehrstuhl für Orthopädie und Unfallchirurgie Universität Duisburg-Essen, 45147 Essen, Deutschland³; St. Marien Hospital Mülheim, 45468 Mülheim an der Ruhr, Deutschland⁴

Fragestellung

Die Bedeutung des posterioren tibialen Slope (PTS) als Risikofaktor für das Versagen einer vorderen Kreuzbandplastik ist mehr und mehr in den Fokus gerückt. Bis heute existieren jedoch sehr unterschiedliche Angaben zum kritischen Wert des PTS. Ziel dieser Studie ist es, einen Cut-off Wert für den PTS bei vorderer Kreuzbandinstabilität zu definieren.

Methodik

In einer retrospektiven Analyse wurden 350 Kniegelenke mit vorderem Kreuzband (VKB)-Revisionsplastik (ACL-RR) und 350 primäre VKB-Plastiken (ACL-R) bezüglich Alter, Geschlecht, Begleitverletzungen sowie verwendetem VKB-Transplantat gematcht und mit einer gesunden Kontrollgruppe verglichen. In seitlichen Röntgenaufnahmen des Kniegelenkes wurde der proximale anatomische PTS (paPTS) bestimmt, nach Interrater-Reliabilität überprüft und mittels ROC-Analyse, Fischer's Exact Test und der Baptista-Pike-Methode die Spezifität und die Odds-ratio eines kritischen PTS-Wertes ermittelt.

Ergebnisse

Die Bestimmung des paPTS in den nativen Röntgenaufnahmen lieferte eine exzellente Interrater Reliabilität (ICC 0,969). Der paPTS der ACL-RR Gruppe betrug $10,0^\circ \pm 2,2^\circ$ (5° to 15°) und unterschied sich signifikant von jenem ACL-R Gruppe $7,8^\circ \pm 1,8^\circ$ ($4,2^\circ$ to 13°) oder der Kontrollgruppe $6,6^\circ \pm 1,9^\circ$ ($3,6^\circ$ to 12°) ($p < 0,001$). Ein paPTS über $10,1^\circ$ war gleichbedeutend mit einem 11-fachen Risiko für ein VKB-Transplantatversagen (Spezifität 98%).

Schlussfolgerung

Ein paPTS über $10,1^\circ$ ist mit einem 11-fachen Risiko für ein VKB-Transplantatversagen assoziiert und sollte daher im VKB-Revisionsfall Beachtung finden. Der ermittelte Wert könnte als Cut-off-Wert zur Indikation für eine slopereduzierenden Osteotomie im VKB-Revisionsfall dienen.

AGA25_27

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Infratuberositary slope-decreasing anterior closed wedge proximal tibial osteotomy is safe and shows rapid bone healing

Philipp Schuster¹, Philipp Mayer¹, Ilona Schubert², Janina Leiprecht¹, Gregoire Micicoi¹, Benoit Reuter², Jörg Richter¹, Jörg Dickschas²

Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen, Deutschland¹; Klinikum Bamberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bamberg, Deutschland²

Objectives

Different techniques of slope-decreasing anterior closed-wedge proximal tibial osteotomy (ACW-PTO) have been described. To determine the peri- and postoperative complication rate and obtain data on bone healing in ACW-PTO with an infratuberositary approach.

Methods

Two sports-orthopedic centers pooled their data for this retrospective study. A total of 170 consecutive ACW-PTO was performed at both institutions (97 and 73, respectively). Routine follow-up was performed after six weeks and was available in 166 cases (97.7%). Medical charts and x-rays of these cases were reviewed with regard to technique specific complications. Lateral x-rays at 6 weeks (n=155) postoperatively were evaluated with regard to bone healing (completely healed, partially healed, or with no or delayed signs of bone healing). A multivariate binary logistic regression was performed to detect factors that influence bone healing.

Results

There was one case with hematoma and superficial wound healing problems after 5 weeks with progression to a deep wound infection and revision surgery (plate exchange) at 11 weeks after the index surgery. One case with delayed bone healing after 6 weeks and in further follow-up was treated with plate exchange combined with revision ACL reconstruction 4 months after the index surgery. The further course of both cases was uneventful. No other complications were observed. Therefore, the overall complication rate was 1.2% (2 out of 166). Radiologic evaluation at six weeks showed complete healing in 104 cases (67.1%), partial healing in 50 cases (32.3%) and delayed healing only in the aforementioned case (0.6%), respectively. All cases of partial healing showed complete healing at 12 weeks. In regression analysis a completely closed osteotomy (OR

3.5, $p=0.003$) and compression of the osteotomy (OR 2.5, $P=0.026$) were significantly associated with complete bone healing at 6 weeks.

Conclusion

ACW-PTO using an infratuberositary approach is a safe procedure with regard to complication rate and shows rapid bone healing. The osteotomy should be completely closed and compression should be applied for optimal bone healing.

AGA25_29

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

TABOS - target action before orthopedic surgery

Christoph Sattler¹

SMMS Coaching, komplementärmedizinisches Kompetenzzentrum - Base of high Performance, apparative Funktions und Leistungsdiagnostik - med. Trainingssteuerung, 5500 Bischofshofen, Österreich¹

Fragestellung

In den letzten Jahren wurden immer mehr, mehrwöchige Konzepte in der allgemeinen Chirurgie, federführend durch den dänischen Chirurgen Kehlen in Form von ERAS (Enhanced Recovery after Surgery) und „Fast Track“ Programmen etabliert und weiterentwickelt.

Mit diesen Neuerungen rückt hier auch der Focus mehr und mehr auf die Prähabilitation, da das oberste Gebot die Verminderung des perioperativem Stress, des Muskelschwund und die frühe Mobilisierung nach Fast Track Leitlinien sein sollte.

In all diesen Kriterien ist die Adhärenz des zu Betreuenden die wichtigste Komponente um die Protokolle effektiv und qualitativ umsetzen zu können.

Da es hierzu keinerlei Konzeptionen in der Orthopädie gibt, war es mein Ziel die Entwicklung des TABOS (target action bevor orthopädic surgery) zu forcieren.

Methodik

Literaturrecherche

eigene Konzeption TABOS

Ergebnisse

Hirsch et al konnte aufzeigen das bei Prehab Training vor Knie totalendoprothetik die Nettokosten im KH im Schnitt um 12,2 % in etwa um 180 Dollar pro orthopädischen Patienten gesenkt werden konnten

=> reduzierte Komplikationen (-35 %) sowie Aufenthaltsdauer (-2 Tage)

Symptomatische (KLG 2-3) wurden einen Prehab Training zugeführt. Hier konnten von 10 geplanten TEP 5 abgesagt werden da der Patient davon absah => Kostenersparnis 6 Millionen Dollar pro Jahr

Durch verschiedene Ernährungsinterventionen konnte die Insulinresistenz vermindert werden

Durch gezielte orthomolekulare Handlungen konnte der Muskelabbau reduziert, die postoperative Recovery beschleunigt und die Schwellungsneigung gesenkt werden.

Schlussfolgerung

Durch konsequenten Maßnahmen in der medizinischen Trainingssteuerung, angewandten Sporternährung sowie funktionellen Ernährungsmedizin kann dem zu vorbereitenden Patienten eine Vielzahl an möglichen postoperativen Komplikationen (Sarkopenie, Mangelernährung, verminderter Substitutionsstatus, bessere Einheilung) ermöglicht werden.

AGA25_32

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Geschlechterspezifische Unterschiede in der laminaren Anordnung der Quadrizepssehne

Lorenz Pichler^{1,2}, Felix Euler-Rolle¹, Thomas Sator¹, Thomas Tiefenböck¹

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien, Österreich¹; Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Die Verwendung der Quadrizepssehne (QS) als Autograft in der Kreuzbandchirurgie hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Für die Entnahme der QS wurden verschiedene Techniken beschrieben, die sich unter anderem im Umfang der entnommenen Sehne unterscheiden (vollständige vs. partielle Dicke). Eine gezielte Entnahme der QS erfordert die Kenntnis ihrer Anatomie, insbesondere ihrer laminaren Anordnung. Während diese in der historisch-anatomischen Literatur als trilaminar beschrieben wird, haben Kadaverstudien gezeigt, dass auch mono-, bi- und quadrilaminare Varianten existieren. Geschlechterspezifische Untersuchungen dieser Varianten fehlen jedoch bislang. Ziel dieser Studie war es daher, die laminare Anordnung der QS bei Patient:innen, die sich einer Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes unterziehen, mittels Magnetresonanztomografie (MRT) zu analysieren und geschlechterspezifische Unterschiede zu beschreiben.

Methodik

MRT-Aufnahmen von 200 Patient:innen (100 weiblich, 100 männlich, basierend auf einem binär-biologischen Geschlechtersystem) mit Kniegelenksverletzungen wurden analysiert. Patient:innen mit akuten oder vorbekannten Quadrizepssehnenverletzungen wurden ausgeschlossen. Die laminare Anordnung der Quadrizepssehne wurde anhand von T2-gewichteten Sequenzen in sagittaler Schnittführung zentral an ihrer Insertion an der Patella untersucht. Die mediane laminare Anordnung sowie die Standardabweichung (SD) wurden beschrieben und mit einem Chi-Quadrat-Test auf statistisch signifikante Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Patient:innen geprüft.

Ergebnisse

Die mediane laminare Anordnung der Quadrizepssehne (QS) betrug bei allen Patient:innen 3 (SD 0,82), ohne geschlechterspezifische Unterschiede [Frauen: 3 (SD 0,9);

Männer: 3 (SD 0,7)]. Eine trilaminare Anordnung wurde bei 62,5 % der Patient:innen beobachtet (Frauen: 56 %; Männer: 69 %). Frauen zeigten häufiger eine monolaminare (Frauen: 15 %; Männer: 6 %) und bilaminare (Frauen: 13 %; Männer: 5 %) Anordnung. Im Gegensatz dazu war eine quadrilaminare Anordnung bei Männern häufiger (Frauen: 16 %; Männer: 20 %). Die geschlechterspezifischen Unterschiede in der prozentualen Verteilung der laminaren Anordnung erwiesen sich als statistisch signifikant ($p = 0,027$).

Schlussfolgerung

Die laminare Anordnung der Quadrizepssehne an ihrer Insertion an der Patella weist signifikante geschlechterspezifische Unterschiede auf und ist lediglich in 56 % der Frauen und 69 % der Männer trilaminar. Die Kenntnis der individuellen, patientenspezifischen Anatomie bildet eine essentielle Grundlage für die Kreuzbandrekonstruktion mit Quadrizepssehnen-Autograft.

AGA25_33

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die Schulterluxation im deutschen Profifußball - Systematische Videoanalyse von Verletzungsmechanismen, situativen und kinematischen Parametern

Theodoros Zafeiris¹, Tim Schachtrup¹, Georg Gosheger¹, Mirkka Hiort¹, Blanca Degener¹, Christoph Theil¹, Kristian Schneider¹

Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Die Schulterluxation im Profifußball ist eine schwere Verletzung mit steigender Inzidenz und oftmals erheblicher Ausfallzeit. Im Gegensatz zu anderen Fußballverletzungen sind jedoch die Verletzungsmechanismen, die zum Luxationsereignis führen, nicht gut untersucht, was die Entwicklung gezielter präventiver Maßnahmen erschwert. Ziel dieser Studie war es daher: (1) die Verletzungsmechanismen von Schulterluxationen im Profifußball zu erheben sowie relevante (2) situative und (3) kinematische Parameter zu analysieren.

Methodik

Systematische Videoanalyse aller Schulterluxationen, die in offiziellen Spielen der 1. und 2. Fußball-Bundesliga in den Spielzeiten 2012/2013 bis 2022/2023 aufgetreten sind. Das Videomaterial wurde von der Deutschen-Fußballliga (DFL) über die offizielle Videodatenbank Sportcast (Sportcast GmbH, Köln, Deutschland) zur Verfügung gestellt. Die Auswertung erfolgte durch zwei unabhängige Prüfer anhand eines durch systematische Video- und Verletzungsanalysen im Profifußball standardisierten Auswertungsbogens.

Ergebnisse

37 Schulterluxationen bei 36 Spielern mit einem Durchschnittsalter von 25 Jahren (range, 18 – 33 Jahre) wurden ausgewertet. Zwei unterschiedliche Verletzungsmechanismen wurden identifiziert: Typ-1-Mechanismen, verursacht durch direkten Kontakt mit der oberen Extremität (n=22, 59%), und Typ-2-Mechanismen, verursacht durch das Auffangen eines

Sturzes (n=14, 38%). Im gesamten Untersuchungszeitraum entsprach nur eine Schulterluxation nicht den beiden Kategorien (n=1; 3%). Die medianen Ausfallzeiten betrugen 94 (IQR 67 – 118) Tage für Typ 1- und 56 (IQR 20 – 104) Tage für Typ 2-

Verletzungen ($p = 0.215$). Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Typen wurden bei Spieleraktionen ($p < 0,001$) und Kontaktarten ($p = 0,005$) festgestellt, während Faktoren wie Spielminute ($p=0.79$), Spielergeschwindigkeit ($p=0.28$), Bewegungsrichtung ($p=0.638$), fußballspezifische Aktion ($p=0.142$), Ballbesitz ($p=0.23$) und Verletzungsort auf dem Spielfeld ($p=0.47$) keine statistisch signifikanten Unterschiede zeigten. Die Behandlungsmethoden auf dem Spielfeld variierten deutlich, zeigten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede bei Repositionsversuchen ($p=0.348$) oder Reduktionstechniken ($p=0.18$). Die Rumpfrotation ($p=0.44$), die Ante-/Retroversion ($p=0.62$), Abduktion/Adduktion ($p=0.261$) und Rotation des Schultergelenks ($p=1.0$) sowie die Flexion/Extension ($p=0.356$) und Pronation/Supination ($p=0.441$) des Ellenbogengelenkes und die Extension/Flexion des Handgelenkes ($p=1.0$) zum Zeitpunkt der Luxation waren zwischen den beiden Verletzungsmechanismen ähnlich.

Schlussfolgerung

Schulterluxationen im Profifußball treten typischerweise durch einen direkten Kontakt oder das Auffangen eines Sturzes auf, was die Entwicklung gezielter, präventiver Maßnahmen ermöglicht.

AGA25_34

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Preoperative MRI Assessment of Intra-Articular Scar Tissue and Its Impact on Clinical Outcomes in Knee Arthrofibrosis Patients Undergoing Arthroscopic Arthrolysis

Julian Kyles¹, Hendrik Fahlbusch¹, Jannik Frings¹, Markus Berninger¹, Tobias Dust¹, Christian Arras¹, Birk Vetter¹, Karl-Heinz Frosch^{1,2}, Matthias Krause¹, Alexander Korthaus¹,

Department of Trauma and Orthopaedic surgery, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany¹; Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sportstraumatology, BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Germany²

Research question

Knee stiffness up to its maximum form of arthrofibrosis is a risk after knee surgery that is related to intra-articular fibrotic tissue. This study investigated the ability of MRI to detect and quantify fibrotic tissue and explored its association with clinical outcomes after arthroscopic arthrolysis.

Methods

A retrospective analysis of 31 patients was conducted, categorizing cases as non-arthrofibrosis (nAFoK) or arthrofibrosis of the knee (AFoK) based on established criteria: (1) significant ROM loss, (2) stiffness persisting beyond three months post-procedure, (3) absence of mechanical blockade or infection, and (4) insufficient ROM improvement despite intensive physiotherapy. Patients meeting all criteria were classified as AFoK; those with knee fibrosis who did not were classified as nAFoK. Preoperative MRIs were used to measure fibrotic tissue thickness (TT) in six knee compartments. Functional outcomes were evaluated using the International Knee Documentation Committee (IKDC) score, and the impact of preoperative measured TT on postoperative outcomes was analyzed.

Results

A total of 31 patients were included in the study, with 10 meeting the criteria for AFoK and 21 classified as nAFoK. Fibrous TT was significantly greater in AFoK patients compared to nAFoK, particularly in the suprapatellar recess and anterior knee compartments ($p < 0.001$). Patients with preoperative flexion deficits ($<100^\circ$) demonstrated significantly increased TT in multiple knee compartments ($p < 0.001$), which correlated with reduced postoperative International Knee Documentation

Committee (IKDC) scores. Similarly, patients with both flexion and extension deficits exhibited higher TT across all knee compartments and significantly worse functional outcomes ($p < 0.0001$). A threshold TT of 4.4–6.1 mm was identified as predictive of postoperative functional limitations, with thicker tissue associated with lower IKDC scores in most knee compartments.

Conclusion

MRI effectively detects and quantifies fibrotic tissue, predicts functional outcomes, and supports surgical planning for arthrolysis. Threshold TT values (4.4–6.1 mm) could guide treatment. Further research is needed to confirm these findings.

AGA25_35

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Outcomes of Arthroscopic Lysis of Adhesions in Knee Stiffness: A Comparative Analysis of Arthrofibrotic and Non-Arthrofibrotic Patients

Julian Kylies^{1*}, Christian Arras^{1*}, Hendrik Fahlbusch¹, Jannik Frings¹, Markus Berninger¹, Tobias Dust¹, Birk Vetter¹, Karl-Heinz Frosch^{1,2}, Alexander Korthaus¹, Matthias Krause^{1#}

* These authors contributed equally to the work and therefore share first authorship.

Department of Trauma and Orthopaedic surgery, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany¹, Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sportstraumatology, BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Germany²

Research Question

Postoperative knee stiffness, encompassing arthrofibrosis (AFoK) and non-arthrofibrosis (nAFoK), significantly affects patient mobility and quality of life after knee surgery. Arthroscopic lysis of adhesions (aLOA) is a commonly employed intervention, but comparative data on outcomes for AFoK and nAFoK patients remain limited. This study aimed to evaluate aLOA efficacy in improving range of motion (ROM) and functional outcomes, with emphasis on postoperative rehabilitation strategies.

Methods

A retrospective analysis of 46 patients with postoperative knee stiffness (15 AFoK, 31 nAFoK) was conducted. Classification into AFoK or nAFoK was based on established criteria: (1) significant ROM loss, (2) stiffness persisting beyond three months post-surgery, (3) absence of mechanical blockade or infection, and (4) limited ROM improvement despite intensive physiotherapy. Patients meeting all criteria were classified as AFoK, while those with knee fibrosis who did not were classified as nAFoK. Outcomes included ROM, International Knee Documentation Committee (IKDC) scores, and the influence of physiotherapy frequency, stretching to the ROM limit (SRL), and continuous passive motion (CPM) device use. Statistical analysis was performed using t-test.

Results

Both groups achieved significant ROM improvements post aLOA ($p < 0.001$). AFoK patients exhibited more severe preoperative motion loss but greater ROM gains than nAFoK patients ($p < 0.01$). IKDC scores at follow-up were significantly lower in the AFoK group ($p < 0.001$). Patients with a flexion of less than 100° at discharge showed worse

functional outcomes at follow-up ($p < 0.01$). Frequent physiotherapy and SRL were associated with improved IKDC scores, particularly in nAFoK patients ($p < 0.01$). CPM use improved functional outcomes in AFoK patients ($p = 0.02$) but not in nAFoK patients.

Conclusion

Arthroscopic LOA effectively improves ROM in both AFoK and nAFoK patients. Functional outcomes vary between groups, influenced by distinct rehabilitation strategies. Tailored rehabilitation, including intensive physiotherapy, SRL, and CPM use, may optimize recovery and address subgroup-specific needs, highlighting the necessity of personalized treatment approaches.

AGA25_37

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Ein hoher tibialer Slope ist ein negativer Prädiktor in der nicht-operativen Therapie der VKB-Ruptur

Svenja Heidecke¹, Nikolaus Kraml¹, David Haslhofer¹, Petra Niklas¹, Tobias Gotterbarm¹, Philipp W. Winkler¹

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum GmbH, Johannes Kepler Universität Linz, Krankenhausstrasse 9, 4020 Linz, Österreich, Linz, Österreich¹

Fragestellung

Welchen Einfluss hat der posteriore tibiale Slope (PTS) auf den Outcome der nicht-operativen Therapie bei vorderem Kreuzband (VKB) Rupturen?

Methodik

In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden Patient:innen mit primärer VKB-Ruptur und mindestens dreimonatiger nicht-operativer Therapie, mit oder ohne anschließender VKB-Rekonstruktion eingeschlossen. Der mediale PTS wurde anhand lateraler Röntgenaufnahmen gemessen. Patient-Reported Outcomes (PRO, International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Lysholm Score, Tegner Activity Scale (TAS), ACL-Return to Sports after Injury (ACL-RSI), visuelle Analogskalen für Schmerzen und Instabilität) wurden beim finalen Follow-up erhoben. Ein Versagen der nicht-operativen Therapie wurde als Konversion zur VKB-Rekonstruktion definiert. Eine Korrelations- und Regressionsanalyse untersuchten den Zusammenhang zwischen PTS und PROs sowie den prädiktiven Wert des PTS für das Versagen der nicht-operativen Therapie.

Ergebnisse

113 Patient:innen (31,7±10,5 Jahre) mit einem Follow-up von 6,6±1,5 Jahren erfüllten die Einschlusskriterien. Bei 82 Patient:innen (73 %) wurde aufgrund des Versagens der nicht-operativen Therapie eine VKB-Rekonstruktion nach 10,0 Monaten durchgeführt. Patient:innen mit Therapieversagen wiesen einen signifikant höheren PTS auf (10,5°±2,8° vs. 8,1°±2,1°; p<0,05). Jeder Anstieg des PTS um einen Grad erhöhte das Risiko für ein Therapieversagen um das 1,5-fache (p<0,05). Eine Korrelation zwischen PTS und PROs in der nicht-operativen Therapie konnte nicht festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Ein hoher PTS ist mit einem erhöhten Risiko für das Versagen der nicht-operativen Therapie der primären VKB-Ruptur assoziiert und unterstreicht die Bedeutung des PTS in der Therapieplanung.

AGA25_39

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Patellafrakturen verstehen: Eine multizentrische Mapping-Studie

Julia Elisabeth Lenz¹, Amadeus Dominik Schraag², Luis Plank¹, Volker Alt¹, Christian von Rüden², Johannes Weber

Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland¹; Klinikum Weiden, Weiden in der Oberpfalz, Deutschland²

Fragestellung

Patellafrakturen sind selten, aber klinisch bedeutsam aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Kniefunktion. Diese Verletzungen reichen von einfachen Querfrakturen bis hin zu komplexen, mehrfragmentären Mustern. Die Computertomographie (CT) bietet im Vergleich zu Röntgenaufnahmen eine überlegene Darstellung und ermöglicht eine genaue Klassifikation sowie die chirurgische Planung. Diese Studie nutzte CT-basiertes Fraktur-Mapping, um Frakturmuster zu analysieren und den Einfluss von Alter, Versorgungsstufe des Traumazentrums und AO/OTA-Klassifikation zu bewerten.

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden 237 Patienten mit diagnostizierten Patellafrakturen, die mittels CT-Bildgebung untersucht wurden, eingeschlossen. Die Frakturen wurden anhand des AO/OTA-Systems klassifiziert, und das Fraktur-Mapping erfolgte durch das Überlagern der Frakturlinien (siehe Abbildung 1). Statistische Analysen untersuchten Korrelationen zwischen Patientendemografie, Versorgungsstufe des Traumazentrums und Frakturmustern.

Ergebnisse

Die Kohorte umfasste 107 Männer und 130 Frauen mit einem Durchschnittsalter von $56,9 \pm 20,9$ Jahren. Männer waren signifikant jünger als Frauen (49,2 vs. 63,3 Jahre, $p < 0,001$). Typ-C-Frakturen waren am häufigsten (54,4 %), gefolgt von Typ-B- (29,9 %) und Typ-A-Frakturen (15,6 %). Die Versorgungsstufe des Traumazentrums war invers mit der Schwere der Frakturen assoziiert ($p < 0,001$), wobei komplexe Frakturen häufiger in niedrigeren Versorgungsstufen auftraten. Das Alter korrelierte positiv mit der Schwere der Frakturen ($p = 0,001$). Das Fraktur-Mapping zeigte, dass die zentrale Patella am häufigsten betroffen war, wobei sich transversale Frakturen medial und lateral erstreckten.

Schlussfolgerung

Die CT-Bildgebung verbessert die Klassifikation und das Mapping von Patellafrakturen und zeigt die zentrale Patella als primäre Verletzungsstelle. Die Schwere der Frakturen korreliert mit dem Alter und der Versorgungsstufe des Traumazentrums. Diese Ergebnisse unterstützen die CT-basierte Kartierung als wertvolles Instrument zur Verbesserung der chirurgischen Planung und Behandlungsergebnisse.

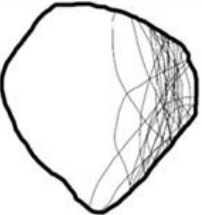
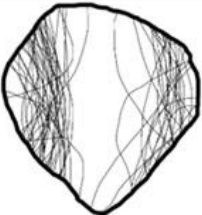
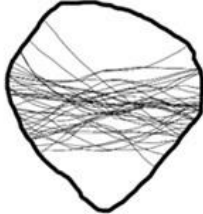
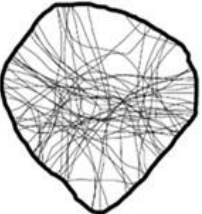
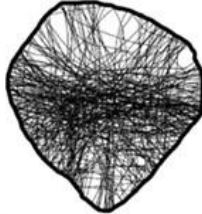
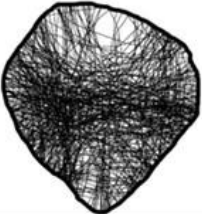
The Fracture Map	1	2	3	Total
A				
B				
C				
Total				

Abbildung 1. The Fracture Map – Das Fraktur-Mapping.

AGA25_40

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Langfristige Ergebnisse einer standardisierten arthroskopischen Bankart-Operation bei Patienten mit traumatischer anteriorer Schulterinstabilität: Minimum 10 Jahre Follow-up

Anh Do¹, Alp Paksoy¹, Markus Scheibel^{1,2}, Philipp Moroder², Agahan Hayta¹, Doruk Akgün¹

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²

Fragestellung

Langfristige Ergebnisse der arthroskopischen Bankart-Operation zeigen hohe Rezidivraten von 18 - 37%. Diese basieren jedoch auf älteren Studien mit Patienten, die kritische knöcherne Defekte aufwiesen und mit nicht mehr aktuellen Fixationssystemen und Techniken behandelt wurden. Das Ziel der Studie war, die langfristigen Ergebnisse der arthroskopischen Bankart-Operation unter Verwendung einer modernen, standardisierten Technik mit mindestens drei Fadenankern bei Patienten mit traumatischer anteriorer Schulterinstabilität zu evaluieren und Risikofaktoren für eine Rezidivinstabilität zu analysieren.

Methodik

Insgesamt wurden 181 Patienten (182 Schultern), die zwischen 2005 und 2014 aufgrund einer traumatischen anterioren Schulterinstabilität mit einer arthroskopischen Bankart-Operation behandelt wurden, eingeschlossen und nach einem Follow-up von mindestens 10 Jahren untersucht. Ausschlusskriterien waren vorherige Schulteroperationen, zusätzliche Stabilisierungsmethoden, Einsatz von weniger als drei Anker, multidirektionale Instabilität sowie die Indikation zum knöchernen Aufbau. Der primäre Endpunkt war die Rezidivinstabilität. Sekundäre Endpunkte umfassten die Schulterfunktion, bewertet mit Outcome Scores (Subjective Shoulder Value (SSV), Visual Analog Scale (VAS) für Schmerzen, Constant Score (CS), Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe Score), sowie die sportliche Aktivität und die Rückkehr zum Sport.

Ergebnisse

Die Rezidivrate betrug 20,9% (38/182) bei einem durchschnittlichen Follow-Up von $13,8 \pm 2,8$ Jahren. 81,6% der Rezidive erfolgten traumatisch. Ein Alter von 20 Jahren oder jünger zum Operationszeitpunkt war mit einem höheren Rezidivrisiko ($P = .01$) assoziiert. Die Rezidivrate war bei Patienten, die nach der Erstluxation operiert wurden (8/58, 13,8%),

niedriger als bei Patienten mit mehr als einer Luxation vor Operation (30/124, 24,2%), jedoch statistisch nicht signifikant ($P = .108$). Das Intervall zwischen Erstluxation und Operation korrelierte negativ mit dem SSV ($\rho = -.174$, $P = .025$) und Rowe Score ($\rho = -.214$, $P = .006$), sowie positiv mit dem WOSI ($\rho = .182$, $P = 0.19$). Patienten ohne Rezidiv zeigten signifikant bessere Werte im SSV ($P < .001$), VAS ($P = .016$), CS ($P = .011$), WOSI ($P = .001$) und Rowe Score ($P < .001$) als Patienten mit Rezidiv ohne Revision. Insgesamt kehrten 97,6% der Patienten zum Sport zurück, wobei 70% wieder 90-100% der präoperativen sportlichen Aktivität erreichten.

Schlussfolgerung

Die arthroskopische Bankart-Operation weist trotz standardisierter Technik mit mindestens drei Ankern eine relativ hohe Rezidivrate im Langzeitverlauf auf, insbesondere bei Patienten mit mehr als einer Luxation präoperativ. Eine höhere Anzahl an Luxationen vor Operation und ein längeres Intervall zwischen Erstluxation und Operation sind mit schlechteren klinischen Ergebnissen assoziiert, weshalb besonders bei Patienten mit hohem Rezidivrisiko bereits nach dem ersten Luxationsereignis eine operative Behandlung erwogen werden sollte.

AGA25_41

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Langfristige Ergebnisse der arthroskopischen Bankart-Operation mit zusätzlicher posteroinferiorer Kapselplikaturn bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität und begleitender Hyperlaxität (Typ B3): Minimum 10 Jahre Follow-up

Anh Do¹, Alp Paksoy¹, Markus Scheibel^{1,2}, Philipp Moroder², Agahan Hayta¹, Doruk Akgün¹

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²

Fragestellung

Während die arthroskopische Bankart-Operation bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität ohne begleitende Hyperlaxität (Typ B2 nach Gerber) den Goldstandard mit guten Ergebnissen darstellt, bleibt die optimale Therapie bei hyperlaxen Patienten (Typ B3) umstritten. Eine Therapieoption stellt die zusätzliche posteroinferiore Kapselplikaturn zur Bankart-Operation dar. Das Ziel der Studie war, die langfristigen klinischen Ergebnisse der arthroskopischen Bankart-Operation mit zusätzlicher posteroinferiorer Kapselplikaturn bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität und begleitender Hyperlaxität (Typ B3) zu evaluieren.

Methodik

Insgesamt wurden 32 Patienten (33 Schultern), die zwischen 2005 und 2014 aufgrund einer anterioren Schulterinstabilität mit begleitender Hyperlaxität (Typ B3) mit einer arthroskopischen Bankart-Operation und zusätzlicher posteroinferiorer Kapselplikaturn behandelt wurden, eingeschlossen und nach einem Follow-up von mindestens 10 Jahren untersucht. Ausschlusskriterien waren vorherige Schulteroperationen, der Einsatz von weniger als drei Ankern, multidirektionale Instabilität sowie die Indikation zum knöchernen Aufbau. Der primäre Endpunkt war die Rezidivinstabilität. Sekundäre Endpunkte umfassten die Schulterfunktion, bewertet mit Outcome Scores (Subjective Shoulder Value (SSV), Visual Analog Scale (VAS) für Schmerzen, Constant Score (CS), Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe Score), sowie die sportliche Aktivität und die Rückkehr zum Sport.

Ergebnisse

Die Rezidivrate betrug 18,2% (6/33) bei einem durchschnittlichen Follow-Up von $13,2 \pm 2,3$ Jahren. 50% (3/6) der Rezidive erfolgten traumatisch. Die Revisionsrate lag bei 9% (3/33). Patienten, die zum Zeitpunkt der Operation 20 Jahre oder jünger waren, wiesen eine höhere Rezidivrate (22,2%) auf, als Patienten über 20 Jahre (16,7%), jedoch nicht

statistisch signifikant ($P = .136$). Der mediane SSV lag bei 90% (80-100%), VAS bei 0 (0-0), CS bei 87 (82,75-94), WOSI bei 37 (26,5-56,75) und Rowe Score bei 87,5 (75-100) für die gesamte Kohorte. Patienten ohne Rezidiv zeigten signifikant höhere Werte im Rowe Score im Vergleich zu Patienten mit Rezidiv ohne Revision (95 vs. 45) ($P < .001$). Die Anzahl der Luxationen vor Operation korrelierte negativ mit dem CS ($\rho = -.425$, $P = .019$) und positiv mit dem WOSI ($\rho = .471$, $P = .009$). Insgesamt kehrten 97 % der Patienten zum Sport zurück, wobei 57,6% wieder 90-100 % ihrer präoperativen sportlichen Aktivität erreichten.

Schlussfolgerung

Die arthroskopische Bankart-Operation mit zusätzlicher posteroinferiorer Kapselplikaturs führt bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität und begleitender Hyperlaxität (Typ B3) trotz relativ hoher Rezidivrate zu guten klinischen Ergebnissen in Schulterfunktion, sportlicher Aktivität und Rückkehr zum Sport im Langzeit-Follow-up. Eine höhere Anzahl an Luxationen vor der Operation ist jedoch mit schlechteren klinischen Ergebnissen assoziiert, weshalb besonders bei Patienten mit hohem Rezidivrisiko eine frühe operative Behandlung erwogen werden sollte.

AGA25_42

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Eine vergleichende Analyse der Explosiv- und Maximalkraft des Quadriceps bei Leistungssportlern nach Ruptur des vorderen Kreuzbands

Thomas Bartels¹, Stefan Pröger¹, Kay Brehme¹, Rene Schwesig², Karl-Stefan Delank², Eduard Kurz²

*MVZ Sportklinik Halle GmbH, Weidenplan 16-17, 06108 Halle (Saale), Halle, Deutschland¹;
Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsmedizin
Halle, MLU Halle-Wittenberg, Ernst Grube Strasse 40, 06120 Halle(Saale), Halle, Deutschland²*

Fragestellung

Insbesondere für schnelle sportliche Aktionen scheinen Kennwerte der Explosivkraft eine höhere Relevanz als die Maximalkraft aufzuweisen. Für den erfolgreichen Abschluss der Rehabilitation nach Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) ist eine maximale Kniestreckkraft von mindestens 3 Nm/kg Körpergewicht (KG) etabliert. Aufgrund der inakzeptabel hohen Reverletzungsraten nach Primärverletzungen des VKB bei Sportlern sollten modifizierbare Faktoren gezielt analysiert werden. Ziel dieser Studie war es, Athleten zum Zeitpunkt der Return to Competition (RTC) Testung anhand von Kennwerten verschiedener Kraftqualitäten der verletzten Extremität zu vergleichen.

Methodik

In die Querschnittsstudie wurden 26 männliche Profisportler nach bestandendem (n=17, 18-34 Jahre) oder nicht bestandendem (n=9, 20-35 Jahre) RTC-Test nach VKB-Rekonstruktion (Semisehnentransplantat) eingeschlossen. Die Athleten wurden 7-9 Monate nach der VKB-Rekonstruktion untersucht. Dabei wurden isometrisch das maximale Kniestreckmoment (MVC) sowie die Kraftentwicklungsrate (RFD) zwischen Null und 30 ms gemessen. Beide Kennwerte wurden auf das KG normiert. Gruppenunterschiede wurden mit t-Tests für unabhängige Stichproben geprüft und mittels Cohen's d quantifiziert.

Ergebnisse

Die Gruppen wiesen einen großen Unterschied hinsichtlich des KG auf ($p=0,036$; $d=-0,92$). Der Unterschied bezüglich der Explosivkraft war nicht signifikant ($p=0,31$) wies jedoch einen moderaten Effekt auf ($d=0,42$; bestanden: $21,6 \pm 13,3$ Nm/s/kg; nicht bestanden: $16,4 \pm 6,9$ Nm/s/kg). Die Maximalkraft ergab einen großen Unterschied ($p=0,024$; $d=0,99$) zwischen beiden Gruppen (bestanden: $3,64 \pm 0,82$ Nm/kg; nicht bestanden: $2,83 \pm 0,80$ Nm/kg).

Schlussfolgerung

Die Unterschiede im KG unterstreichen die Notwendigkeit einer Normierung der Explosiv- und Maximalkraftkennwerte. Mit Hilfe der Maximalkraft gelingt es deutlich besser beide Gruppen zu differenzieren, was die Anwendung dieses Kennwerts unterstreicht. Die Explosivkraft hingegen ist eine deutlich variablere Kenngröße, die u.a. vom betrachteten Zeitfenster abhängt. Dennoch wird durch das Effektmaß deutlich, dass die Ergebnisse der Explosivkraft eine wertvolle Ergänzung für die RTC-Entscheidung darstellen und berücksichtigt werden müssen.

AGA25_43

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Sportlichkeit ist ein positiver Einflussfaktor im Management von simplen und komplexen Ellenbogenluxationen

Maclej Simon¹, Anna-Marie Merckenschlager¹, Mathis Wegner¹, Eike Martens², Julia Bayer², Fenja-Carina Frimark¹, Cathleen Schilling¹, Jan-Christoph Backhaus³, Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein - Campus Kiel, Kiel, Deutschland¹; Lubinus Clinicum, Kiel, Deutschland²; Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein - Campus Kiel, Kiel, Deutschland³

Fragestellung

Nach einer Ellenbogenluxation (EL) können Instabilität und Schmerzen persistieren. Bei simplen EL und stabilen Verhältnissen nach Reposition mit nur Seitenbandverletzungen ist eine konservative Behandlung oft ausreichend. Bei operativen Rekonstruktionen variieren die postoperativen Ergebnisse je nach Art der Verletzung (weichteilig +/- knöchern). Ziel dieser Studie ist es, Behandlungsansätze je nach Verletzungskomplexität und unter Berücksichtigung individueller Faktoren zu bewerten.

Methodik

Einschlusskriterien der prospektiven bi-zentrischen Studie sind Patienten zwischen 18 und 80 Jahren mit einer akuten EL. Es erfolgen klinische Untersuchungen, die Erhebung von Patient-reported outcome measures (ASES, DASH, MEPS, PREE, OES und EQ-5D-5L) und radiologische Untersuchungen (Röntgen, CT, MRT). Nach konservativer oder operativer Therapie sind Follow-up Zeiten für 6 Wochen (6W), 3, 6, 12 und 24 Monate (xM) angesetzt. Zudem wurde das Sportniveau nach „kein Sport“, „Sport mit geringer Armeteiligung“ und „Sport mit starker Armeteiligung“ definiert.

Ergebnisse

Aktuell konnten insgesamt 30 Patienten (42,6±17,5Jahre) mit einer EL (männlich n=17, weiblich n=13) rekrutiert werden. Dabei demonstrieren Stolperstürze (26,7%), Höhenstürzen (23,3%) und Fahrradunfälle (20%) die höchsten Prävalenzen. In 80% handelt es sich um Freizeitunfälle. 24 Patienten wurden operativ und 6 konservativ versorgt.

Bandrupturen betrafen zumeist das MCL (70,8%) gefolgt vom LCL (58,3%). 25% der Patienten wiesen nur eine Bandverletzung auf, wobei in 33% das MCL betroffen war.

Zudem zeigten 42,8% eine Radiuskopffraktur, 28,6% eine Fraktur des Proc. Coronoideus, 28,6% eine Humeruskopffraktur und 7,1% eine Olecranonfraktur.

Eine Einteilung des Verletzungsmusters erfolgte von simpel bis hoch komplex in drei Kategorien: Simple EL (38,8%) ohne Fraktur aber Bandläsionen, komplexe EL (27,78%) mit einer o.g. Fraktur und einem Bandausriss und hochkomplexe EL (38,8%) mit multiplen (mehrfragmentären) Frakturen und mehreren Bandausrissen.

Es lässt sich in unserer Patientenkohorte (n=18) nach 3M eine negative Korrelation ($R = -0,57$) zwischen Komplexität des Verletzungsmusters sowie der ROM ($p < 0,05$) beobachten. Sechs Monate nach Beginn der Behandlung nimmt diese Beziehung zu ($R = -0,75, p < 0,05$). Kein Zusammenhang lässt sich zwischen der ROM nach 6M und der Zufriedenheit erkennen. Je sportlicher der Patient, desto geringer war die Angabe von Schmerzen nach 6M ($r = -0,62, p < 0,05$). Eine Beziehung zwischen Sportlichkeit und Komplexität der Verletzung ist dabei nicht herzustellen.

Schlussfolgerung

Die aktuellen Daten demonstrieren, dass sportliche Patienten nach Therapie einer EL schneller eine größere Bewegungsamplitude erzielen und nach 6 Monaten von weniger Schmerzen berichten, was unabhängig von der ROM mit höherer Zufriedenheit korreliert.

Zudem wiesen alle Patienten eine Bandverletzung laut MRT auf, welche nicht immer in der klinischen Stabilitätstestung auffällig war, daher bleibt der Nutzen einer MRT-Untersuchung im Therapiemanagement fraglich.

AGA25_44

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die Rolle von Planungssoftware in der Revisionsendoprothetik – Wie ändern neue Technologien unsere Sichtweise auf Glenoiddefekte?

Mara Warnhoff¹, Florian Freisleder¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1 2}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Mit steigender Anzahl implantierter Schulterendoprothesen steigt auch die Zahl der Revisionen. Besonders glenoidale Defekte stellen eine Herausforderung dar. In der Primärendoprothetik sind 3-D Planungsprogramme etabliert, während für Revisionen lange keine entsprechenden Tools verfügbar waren. Metallartefakte und Fremdmaterial erschweren die Planung anhand präoperativer Bildgebung. Ziel dieser Studie ist der Vergleich der dreidimensionalen CT-Darstellung des glenoidalen Bonestocks mittels Software (Blueprint revision; Stryker, Kalamazoo, MI, USA) mit intraoperativen Bildern, um Empfehlungen für Revisionen abzuleiten und bestehende Klassifikationssysteme für Glenoiddefekte zu überprüfen.

Methodik

Von 53 Patienten, welche nach Implantation einer schaftlosen, anatomischen Schulterendoprothese mit zementiertem, pegged PE-Glenoid (Arthrex, Naples, FL, USA) revidiert wurden und ausreichende präoperative CT-Diagnostik und intraoperative Dokumentation des Glenoiddefektes hatten, konnten 51 in diese laufende Studie eingeschlossen werden. Das präoperative CT wurde manuell segmentiert, wobei in jeder Schicht Fremdmaterial und Artefakte im Datensatz markiert wurden, um diesen anschliessend als 3D Rekonstruktion in der Planungssoftware hochzuladen. Bewertet wurde die korrekte Darstellung von „containment“ vs. „non-containment“. Glenoiddefekte wurden anhand bestehender Klassifikationen nach Antuna, Gohlke, Gupta-Seebauer und Williams-Iannotti eingeteilt, sowie additive Kriterien (z.B. Penetration des Glenoidkelches, Konfluenz der Verankerungspunkte) angewendet. Medialisierung wurde am CT nach Kocsis et al. bestimmt.

Ergebnisse

60,8% (n=31) der Defekte waren contained. Bei 78,4% wurde das containment korrekt dargestellt. 9 Defekte (17,6%) wiesen eine Durchbrechung des Glenoidkelches auf. Bei 56,9% (n=29) waren die Verankerungs-Punkte konfluierend. Nach Kocsis et al. wiesen 3

Patienten eine Medialisierung Typ 3, 18 Typ 2 und 30 Typ 1 auf. In der Klassifikation nach Antuna konnten 5 Defekte nicht zugeordnet werden, nach Gohlke 9 und nach Gupta-Seebauer 15. Nach Williams-Iannotti konnten zwar alle Defekte klassifiziert werden, keine der bestehenden Klassifikationen berücksichtigt jedoch die Medialisierung des Glenoides. Ein neues Klassifikationssystem wurde daher entwickelt, das Medialisierung (M), containment (C), Konfluenz der Verankerungspunkte (A) und Penetration des Glenoidkelches (P) einbezieht. Medialisierung wurde mit Kocsis Typ 2 oder 3 festgelegt. Die Klassifikation ermöglichte die Einteilung in 12 Typen, von denen Typ M+C+A+P (n=13) am häufigsten vorkam.

Schlussfolgerung

Planungssoftware stellt den intraoperativen Bonestock reliabel dar und unterstützt die präoperative Planung. Bestehende Klassifikationen bilden Glenoiddefekte nach Versagen zementierter pegged PE-Glenoidkomponenten nicht präzise ab. Ein neues Klassifikationssystem wird daher vorgeschlagen, das spezifische Aspekte dieser Defekte berücksichtigt wie Medialisierung der joint-line, Containment, Grösse des zentralen Defektes durch Konfluenz der Verankerungspunkte und intakter Glenoid-Vault.

AGA25_45

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Röntgenologische Analyse der ersten 100 Fälle einer neuen, konvertierbaren metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese

Mara Warnhoff¹, Carl Scheppach¹, Philipp Vetter¹, Florian Freisleder¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1 2}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Knochensparende, konvertierbare Kurzschaftendoprothesen werden zunehmend implantiert, da bei vermehrter Anzahl primärer Schulterendoprothesen auch die Revisionen zunehmen. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Erhebung der ersten radiologischen Resultate einer neuen, metaphysär verankernden und konvertierbaren Kurzschaftendoprothese sowie die Bewertung radiologischer Risikofaktoren für unerwünschte Ereignisse wie sekundäre Sinterung oder Malalignment.

Methodik

Seit April 2022 wurden in unserer Klinik insgesamt 311 Schulterendoprothesen (Tornier Perform Stem; Stryker, Kalamazoo, MI, USA) implantiert. Endoprothesen mit einem asymmetrischen Inlay und einem Neck-Shaft-Angle (NSA) von 145°, einem lateralisierenden Glenoid mit Full-Wedge Baseplate (15°) (Tornier Perform Reversed Glenoid) wurden in die Studie eingeschlossen, die bei Defektarthropathie oder Omarthrose implantiert wurden, um Einfluss durch verschiedene Endprothesenkomponenten und Diagnosen auszuschließen. Die radiologische Bewertung umfasste die Ausfüllung des Markraumes durch die Endoprothese und den Kompaktor im Bereich der Metaphyse sowie des gesamten Schaftes in zwei Ebenen, die Abweichung des Schaftes von der Höhe der Resektionslinie, die NSA der Resektionsfläche und die diaphysäre Ausrichtung an intraoperativen Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen. Nach mindestens sechsmonatigem Follow-up wurden auch Notching, Lysezeichen, Varus-Subsidence und Sinterung bewertet.

Ergebnis

Von der beschriebenen Endprothesenkonfiguration wurden 100 Kurzschäfte mit einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten implantiert. Das Durchschnittsalter betrug 74 Jahre $\pm$ 8,3 (range, 57 - 91). 69% wurden diaphysär referenzierend implantiert. Inklination der humeralen Resektion betrug im Durchschnitt $134,5^\circ \pm 4$ (range, 122 - 146°).

Metaphysäre filling-ratio in a.p.-Projektion betrug im Mittel $0,65 \pm 0,05$ (range, 0,54 – 0,79), sowie axial $0,66 \pm 0,05$ (range, 0,57 – 0,78). Mittlere implant filling-ratio (ap-view) betrug $0,51 \pm 0,04$ (range, 0,41 – 0,65), bzw $0,55 \pm 0,05$ (range, 0,42 – 0,66) (axial view). Abweichung des Alignment zur Humeruslängsachse betrug im Mittel $2,3^\circ \pm 2,04$ (range, 0,1 – 11,1). Es zeigten sich keine signifikanten Korrelationen, jedoch eine Tendenz zu schlechteren radiologischen Ergebnissen bei erheblichem Under-sizing der Prothese. Es zeigte sich eine mittlere Sinterung von $0,59 \text{ mm} \pm 1,4$ (range, 0 – 7,1mm). 82 Endoprothesen sinterten nicht. Bei 18% der Patienten konnte eine Varus- oder Valgus-Tilt beobachtet werden. 6 Patienten zeigten Kondensationslinien. Es konnten keine durchgehenden Lysesäume nachgewiesen werden. 2 Patienten wiesen ein skapuläres Notching auf. Relevante perioperative Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung

Die kurzfristigen radiologischen Ergebnisse dieser inversen metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese sind zufriedenstellend. Auf eine korrekte Größenbestimmung ist zu achten, um eine optimale und primärstabile Schaftpositionierung zu gewährleisten

AGA25_46

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Einzeitiger Wechsel von anatomischen Totalendoprothesen mit zementierten Polyethylen-Glenoidkomponenten auf inverse Schulterendoprothese – Vergleich zweier Methoden zur glenoidalen Defektrekonstruktion

Mara Warnhoff¹, Moritz Kraus¹, Tim Schneller¹, Florian Freisleder¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1 2}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Revisionsraten von anatomischen Totalendoprothesen sind hoch, meist aufgrund glenoidaler Komponentenlockerung. Sind die Glenoiddefekte weitgehend contained kann ein einzeitiger Wechsel auf inverse Schulterendoprothesen (iTEP) stattfinden. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten für die Auffüllung des Defekts, wie die Verwendung eines strukturellen Grafts, wie ein spongiöser Allograft-Block/kortikospongiöser Span oder nicht strukturellen Materials (u.a. autologe Spongiosa, Knochenchips), doch ein direkter Vergleich der Ansätze fehlt bisher. Ziel der Studie ist es, klinische und radiologische Ergebnisse sowie Revisionsraten nach mindestens 24 Monaten zu untersuchen, um bessere Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Revisionen zu schaffen.

Methodik

197 schaftlose, anatomische Schulterendoprothesen mit zementiertem, pegged PE-Glenoid (Arthrex, Naples, Florida) (Indikation: primäre/sekundäre Omarthrose), welche zwischen 2011 und 2016 operiert wurden, bilden den Basisdatensatz für diese Untersuchung. Es erfolgten standardisierte Nachkontrollen (2, 5 und 10 Jahre post-operationem), sowie zwischenzeitliche Kontrollen bei akuten Beschwerden. Die Patienten wurden klinisch (Constant-Score (CS), Shoulder Pain and Disability-Index (SPADI), und Subjective-Shoulder-Value (SSV)) und radiologisch evaluiert und das Auftreten von Komplikationen erfasst und analysiert. Revisionen mit einem einzeitigem Wechsel auf inverse Schulterendoprothese und mit einem mindest-Follow Up von 24 Monaten werden in diese laufende Studie inkludiert.

Ergebnisse

35,5% (n=70) der oben genannten Endoprothesen wurden durchschnittlich $70,53 \pm 32,71$ Monate nach Primärimplantation einzeitig auf iTEP revidiert. Bei 47,1% der Patienten

(n=33) wurde ein struktureller Graft zur Auffüllung des Glenoiddefekts verwendet (Gruppe 1). 47 Patienten konnten in die laufende Studie eingeschlossen werden (13 Patienten wurden vor weniger als 24 Monaten revidiert, 2 Patienten sind zwischenzeitlich aufgrund anderer Ursachen verstorben). Beide Gruppen unterschieden sich nicht signifikant bei den wichtigsten demographischen Parametern. Komplikationen mit Notwendigkeit einer erneuten Revisionsoperation betrug in Gruppe 1 6% (n=2 Basisplatten-Lockerungen, 10 und 1095 Tage postoperativ). In Gruppe 2 21,6% (n=8, durchschnittlich 781 ± 523 Tage postoperativ; n=3 Infekte, n=5 Basisplatten-Lockerungen). 24 Monate nach Revision lag der mittlere SSV in Gruppe 1 bei $79 \pm 18\%$, mittlerer SPADI bei 79 ± 22 Punkten und durchschnittlicher CS bei 68 ± 17 Punkten. In Gruppe 2 lag der mittlere SSV bei $79 \pm 14\%$, der durchschnittliche SPADI Score bei 78 ± 18 P. und der mittlere CS bei 66 ± 15 Punkten. 24 Monate nach Revision unterschieden sich die klinischen Scores nicht signifikant ob bei Revision ein struktureller Graft verwendet wurde oder nicht-strukturelle Materialien zum Glenoidaufbau.

Schlussfolgerung

Es zeigte sich eine hohe Re-Revisionsrate ohne Verwendung eines strukturellen Grafts. Dies scheint Vorteile in Bezug auf die Primärstabilität und das Einheilen der Basisplatte im Rahmen des einzeitigen Wechsels auf eine iTEP zu haben.

AGA25_47

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Biomechanical comparison of augmented MIPO versus ORIF locking plate fixation in proximal humerus fractures with low bone mineral density

Fabian Pretz^{1,2}, Ivan Zderic, Frank Beeres¹, Torsten Pastor¹, Peter Varga², Boyko Gueorgiuev², Yannic Lecoultre¹, Bryan Van de Wall¹, Björn-Christian Link¹, Reto Babst¹

Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz¹; AO Research Institute, Davos, Schweiz²

Fragestellung

Proximale Humerusfrakturen sind bei Patienten mit geringer Knochenmineraldichte häufig. Die Osteosynthese mit PHILOS Platten, entweder mittels minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) oder offener Reposition und interner Fixation (ORIF), wird standardmäßig durchgeführt. Es ist jedoch noch nicht biomechanisch untersucht worden, ob die verstärkte MIPO eine mit der ORIF-Schraubenkonfiguration vergleichbare Stabilisierung bei der Fixierung instabiler proximaler Humerusfrakturen in osteoporotischen Knochen erreicht, da bei dieser Technik im Gegensatz zur ORIF nur die 4 proximalen Schrauben verwendet werden können.

Methodik

14 gepaarte menschliche Humeri mit simulierten instabilen dreiteiligen Frakturen des proximalen Humerus (AO 11-B1) wurden mit PHILOS-Platten mit vier proximalen Schrauben in beiden Gruppen stabilisiert (Reihe A und B). In der ORIF-Gruppe wurden zwei zusätzliche Kalkarschrauben verwendet (Reihe E), während in der MIPO-Gruppe die vier Schraubenspitzen mit Knochenzement verstärkt wurden. Es wurden zyklische axiale Belastungstests bis zum Versagen durchgeführt, und die interfragmentären Bewegungen wurden mit optischer Bewegungsverfolgung und Röntgenaufnahme verfolgt.

Ergebnisse

Die axiale Steifigkeit und die Zyklen bis zum Versagen zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ($p=0,171$, $p=0,397$). Unter zunehmender zyklischer Belastung zeigte die ORIF- Gruppe einen signifikanten Anstieg der Varusverformung ($p=0,029$), der Kopfverschiebung ($p=0,038$) und der Schraubenbiegung in Reihe A ($p=0,003$), während in der MIPO-Gruppe kein signifikanter Anstieg dieser Parameter beobachtet wurde. Obwohl die Gesamtwerte in der MIPO-Gruppe höher waren, gab es keinen signifikanten Unterschied in den absoluten Werten zwischen den Gruppen ($p=0,071$).

Schlussfolgerung

Aus biomechanischer Sicht zeigten PHILOS-Platten mit vier verstärkten Schrauben, wie sie bei der MIPO-Technik verwendet werden, eine vergleichbare Stabilität des Konstrukts und vergleichbare Zyklen bis zum Versagen im Vergleich zu den üblicherweise verwendeten PHILOS-Platten mit zusätzlichen Kalkarschrauben, wie sie bei der ORIF-Technik verwendet werden. Darüber hinaus zeigte die ORIF-Gruppe eine signifikant größere Zunahme der Varusverformung und der Humeruskopfverschiebung unter zyklischer Belastung, während die MIPO-Gruppe trotz höherer Gesamtwerte keine signifikante Zunahme aufwies. Dies deutet darauf hin, dass die MIPO-Technik eine gute Alternative zur ORIF-Technik sein könnte, insbesondere im Zusammenhang mit einer niedrigen Knochenmaterialdichte.

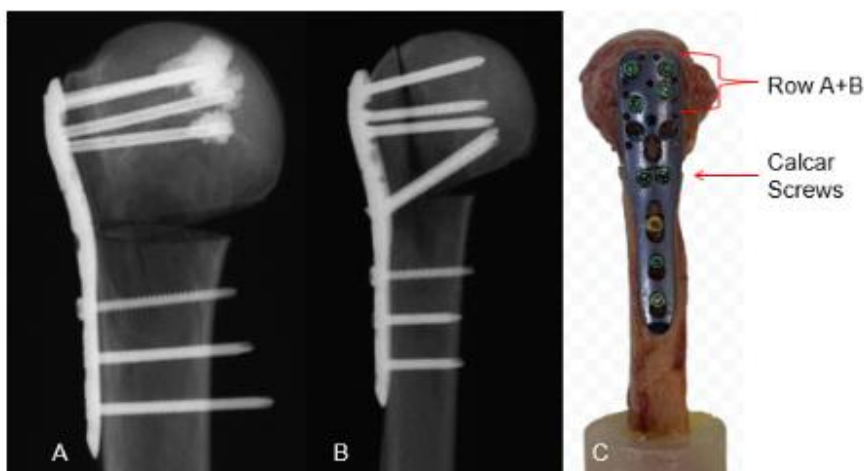


Abbildung 1: Röntgenbild der MIPO-augmentierten Gruppe mit sichtbarem Knochenzement an allen vier Schraubenspitzen (A); Röntgenbild eines instrumentierten Exemplars der ORIF-Gruppe. Man beachte den Verlauf der drei Osteotomien. (B); (C) Bild eines instrumentierten Präparats aus der ORIF-Gruppe mit zwei zusätzlichen Kalkarschrauben in Reihe E.

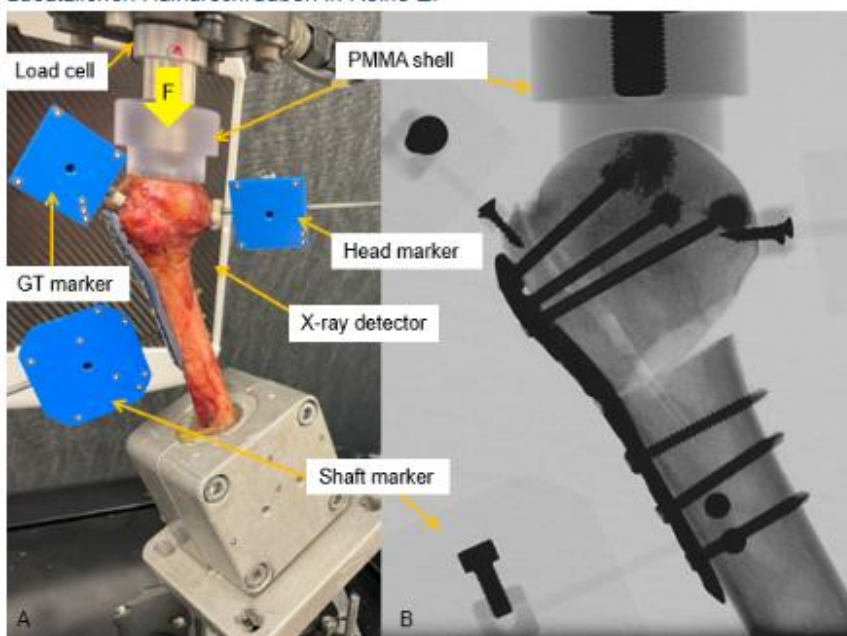


Abbildung 2: Biomechanischer Versuchsaufbau mit einer montierten Probe aus der MIPO-Gruppe (A) und entsprechender Röntgenaufnahme (B).

AGA25_49

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Primary stability of nailing versus low profile dual plating of mid-clavicular fractures – a biomechanical study

Fabian Pretz¹, Ivan Zderic, Frank Beeres¹, Björn-Christian Link¹, Yannic Lecoultré¹, Reto Babst¹, Boyko Gueorgiuev², Peter Varga², Torsten Pastor¹, Bryan Van de Wall¹

Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz¹; AO Research Institute, Davos, Schweiz²

Fragestellung

Techniken des Low-Profile-Doppelplatten-Systems haben bei diaphysären Frakturen an Popularität gewonnen, da sie potenziell die Weichteilirritation verringern und somit die Wahrscheinlichkeit einer Implantatentfernung reduzieren können. Es wurde jedoch biomechanisch noch nicht untersucht, ob die Stabilisierung mit 2x2,0-mm-Doppelplatten eine vergleichbare Stabilität wie ein elastischer Titannagel (TEN) bei der Fixation von mittleren Claviculaschaftfrakturen erreicht.

Methodik

Zwölf gepaarte menschliche Kadaverclaviculae mit simulierten instabilen diaphysären Schaftfrakturen (AO 15.2C) wurden entweder mit einem intramedullären Nagel (Gruppe 1) oder einer Kombination aus einer superioren und einer anterioren 2,0-mm-Matrix-Mandibelplatte (Gruppe 2) stabilisiert. Die Proben wurden zunächst einer quasistatischen Biegung in superior-inferiorer und anterior-posteriorer Richtung unterzogen, gefolgt von einer zyklischen superior-inferioren Belastung bis zum Versagen. Interfragmentäre Bewegungen wurden mittels optischem Motion Tracking überwacht.

Ergebnisse

Die Doppelplatten-Technik zeigte eine signifikant höhere initiale Konstruktsteifigkeit in allen Biegerichtungen sowie eine reduzierte neutrale Zone im Vergleich zur TEN-Nagelung. Darüber hinaus waren die Frakturverschiebungsamplituden über alle Zyklen in Gruppe 1 signifikant höher als in Gruppe 2 ($p = 0,002$). Die Anzahl der Zyklen bis zum Erreichen des Testendpunkts unterschied sich jedoch nicht signifikant zwischen den Gruppen ($p = 0,16$). Gruppe 1 erreichte im Durchschnitt 24.420 Zyklen ($SD \pm 3.614,65$), während Gruppe 2 durchschnittlich 28.232 Zyklen ($SD \pm 5.417,13$) erreichte.

Schlussfolgerung

Bei ausgewählten Patienten mit einfacheren instabilen mittleren Claviculaschaftfrakturen könnte die Stabilisierung mit 2x2,0-mm-Doppelplatten eine effektive biomechanische Stabilität bieten. Große instabile C-Frakturen bleiben jedoch für diese Methoden zu instabil, was die Notwendigkeit weiterer Forschung zur Verfeinerung der Indikationen und zur Bewertung langfristiger Ergebnisse unterstreicht.

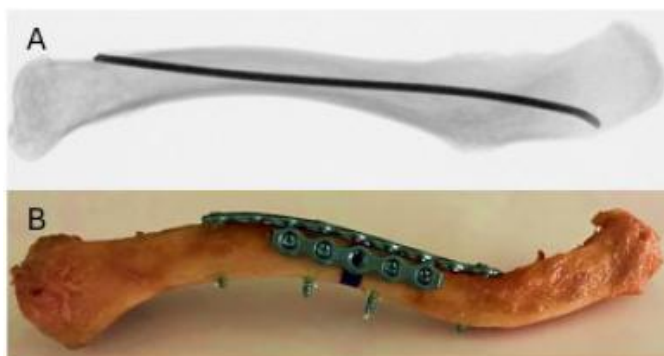


Figure 1: Example X-ray of left clavicle instrumented with TEN (A) and picture of left clavicle instrumented 2x2.0mm dual plating with marked osteotomy (B)

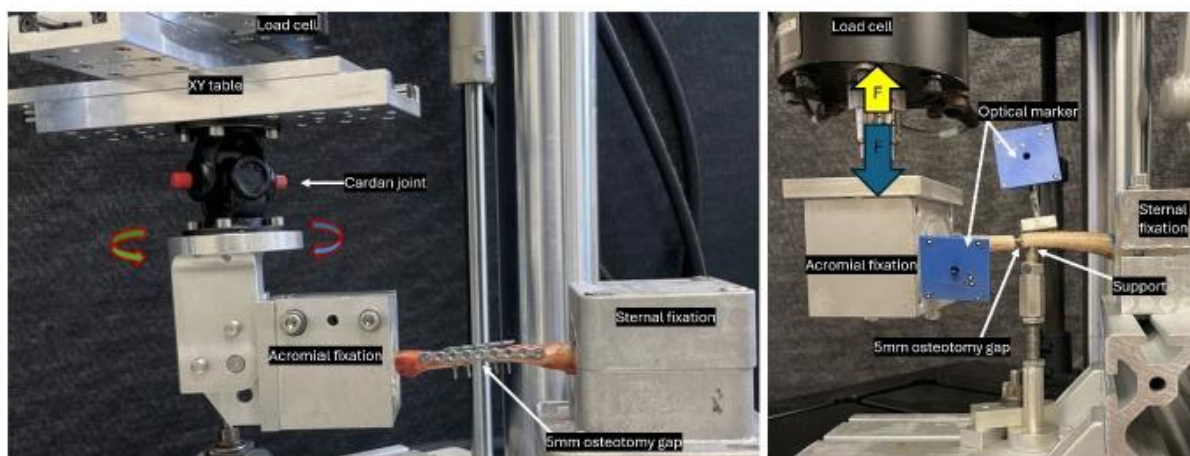


Figure 2: Test setup with a left specimen for bending test (A) and cyclic loading test (B)

AGA25_50

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Lateral Epicondyle Osteotomy Improves Radiologic and Functional Outcomes in Severe Lateral Tibial Plateau Fractures

Hendrik Fahlbusch¹, Peter Behrendt², Christian Arras³, Hannah Gablac⁴, Jannik Frings³, Michael Hoffmann⁴, Matthias Krause³, Karl-Heinz Frosch³

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg, Deutschland¹; University Medical Center Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Germany; Department of Anatomy, Kiel, Deutschland²; Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Hamburg, Deutschland³; Asklepios Klinik Hamburg St. Georg, Zentrum für Muskuloskelettale und Plastische Chirurgie Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Hamburg, Deutschland⁴

Objectives

Does the use of lateral epicondyle osteotomy (ECO) in the surgical treatment of severe lateral tibial plateau fractures involving the central and postero-lateral regions lead to improved clinical and radiological outcomes compared to a conventional approach without the extension?

Methods

A retrospective cohort study was conducted at two centers, examining complex lateral tibial plateau fractures treated with either an extended lateral approach with ECO or without it. Only AO/OTA type B3/C3 fractures involving the antero-latero-central (ALC) and postero-latero-central (PLC) segments were included. Fracture reduction quality was assessed via post-operative CT scans, and clinical outcomes and complications were evaluated over a minimum of 24-month follow-up.

Results

A total of 110 patients (mean age: 51.3 ± 11.1 years) were included, with an average follow-up of 52.7 ± 16.9 months. The ECO group ($n=56$) consisted of more severe injuries, indicated by higher external fixator use (48.2% vs. 22.2%, $p=0.0044$) and additional affected segments. Postoperative CT scans revealed that the ECO group had significantly less fracture step-off (0.8 mm vs. 3.0 mm, $p=0.0002$) and angulation at the ALC/PLC (8.1° vs. 20.1° , $p=0.0002$) segment and PLC/PLL (postero-latero-lateral) (2.2° vs. 7.5° , $p=0.02$) segments. Clinically, the ECO group achieved superior IKDC scores (71.7 vs. 63.7, $p=0.0097$). A negative correlation was found between postoperative ALC/PLC depression and IKDC scores ($r=-0.36$, $p=0.0002$).

Conclusion

Patients treated with ECO had a significantly better clinical and radiologic postoperative outcomes, with the quality of fracture reduction positively correlating with the clinical IKDC score. This was achieved despite more severe injuries, as indicated by higher external fixator use and number of affected segments.

AGA25_51

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Embedding strategies and PRP modulate but do not fully restore minced cartilage integrity

Jannik Jahn¹, Katharina Müller¹, Andrea Schwab¹, Agnieszka Halm-Pozniak¹, Christoph Lohmann¹, Jessica Bertrand¹

Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland¹

Fragestellung

Die Minced Cartilage Implantation (MCI) Technik erfreut sich in den vergangenen Jahren einem gesteigerten Interesse und wird vermehrt im klinischen Alltag verwendet. Diese Studie untersucht die Hypothese, dass die Viabilität, der homöostatische Phänotyp und die Enzymausschüttung in Knorpel durch die mechanische Zerkleinerung beeinflusst wird und verschiedene Methoden zur Einbettung des Knorpels eine Möglichkeit bieten, die negativen Effekte der Zerkleinerung abzuschwächen. Die Studie untersucht in vitro die Folgen der Minced Cartilage Technik sowie den Einfluss einer Einbettung von MC in Kollagen 1 Gel, Kollagen 1/3 Membran und Platelet Rich Plasma (PRP)

Methodik

Knorpelproben von 20 Patienten mit Osteoarthritis wurden gesammelt und entsprechend der MCI Technik zerkleinert. Intakte Proben und verschieden eingebetteter MC wurde für 1 und 4 Wochen inkubiert. Verglichen wurde nicht-eingebetteter MC gegen MC der in Kollagen 1 Gel, Kollagen 1/3 Membran und in Membran unter Zusatz von PRP eingebettet wurde. Homöostatische Chondrocytenmarker Sox9, Col2, Acan, Col10 und PCNA wurden mittels quantitativer RT-qPCR untersucht. Zusätzlich wurden immunhistochemische Untersuchungen für Col2 und Col10 durchgeführt. Die Ausschüttung der katabolen Enzymen MMP3 und MMP13 und des inflammatorischen IL-1 β in das Medium wurde mittels ELISA untersucht. Zudem wurde der Zelltod in den Knorpelproben mittels TUNEL Assay analysiert.

Ergebnisse

Zerkleinerung von Knorpel im Sinne der MCI Technik verursachte Zelltod unter den Chondrocyten und verringerte die Expression von homöostatischen Markergenen. Gleichzeitig steigt die Expression des Proliferationsmarker PCNA. Die Einbettung in Kollagen 1 Gel erhöhte die Expression der homöostatischen Marker Acan und Col2 nach 4 Wochen. Der Hypertrophie-Maker Col10 wurde durch die Zerkleinerung und das Einbetten nicht beeinflusst. Währenddessen sank die Ausschüttung des katabolen

MMP3 in Kollagen-eingebetteten Gruppe, während MMP13 über die Zeit anstieg. Interessanterweise verringerte PRP die Ausschüttung der katabolen Enzyme und die Expression von Col10 nach 4 Wochen, während die Expression von Sox9 und PCNA sank.

Schlussfolgerung

Diese Studie unterstreicht das Potential, aber auch die Limitationen von Einbettungsmaterialien in der Verbesserung der MCI und der Versorgung von Knorpeldefekten. Kollagen 1 Gel zeigt vielversprechende Ergebnisse zur Stabilisierung des homöostatischen Phänotyps und zur verstärkten Produktion von extrazellulärer Matrix. Weitere Optimierung sind allerdings notwendig, um eine gleichzeitige verstärkte Knorpelzellhypertrophie und Ausschüttung von katabolen Enzymen zu verbessern. Die Zugabe von PPR zeigt teilweise gegensätzliche Effekte und unterstreicht damit die Notwendigkeit zum tieferen Verständnis dieses Blutproduktes in der Verwendung zur Knorpelregeneration.

AGA25_52

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

AR-gestützte intraoperative Navigation in der inversen Schulterendoprothetik führt zu einer präziseren Implantation der glenoidalen Komponenten und kann die Komplikationsrate reduzieren

Agahan Hayta¹, Cagman Seker¹, Soraya Bahlawane¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, David Back¹, Doruk Akgün¹

Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹

Fragestellung

Eine glenoidale Fehlpositionierung in der inversen Schulterendoprothetik kann zu Impingement, Luxation und Lockerung führen. Die Kombination aus 3D-präoperativer Planung und augmented reality (AR)-gestützter intraoperativer Navigation bietet das Potenzial, die Präzision bei der Implantatauswahl und -platzierung zu verbessern und postoperative Komplikationen zu reduzieren. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der AR-gestützten Navigation auf Komplikationsraten sowie auf die Inklination der Glenoidbasisplatte, die Anzahl und Länge peripherer Schrauben, die Operationsdauer und die intraoperative Durchleuchtungszeit zu untersuchen.

Methodik

Insgesamt wurden 171 Fälle in diese retrospektive Kohortenstudie eingeschlossen, bei denen seit 2022 eine inverse Schulterprothese implantiert wurde. Alle Indikationen, einschließlich Revisionseingriffen, bei denen glenoidale Komponenten implantiert wurden, wurden berücksichtigt, mit Ausnahme von zwei Patienten mit Custom-made-Prothesen. 100 Fälle wurden mit konventionellen Methoden und 71 mithilfe von AR-gestützter Navigation operiert. In der nicht-navigierten Gruppe wurden 92 primäre und 8 Revisionsprothesen, in der navigierten Gruppe 64 primäre und 7 Revisionsprothesen eingesetzt. Der primäre Endpunkt war die Komplikationsrate innerhalb der ersten 90 Tage. Sekundäre Endpunkte umfassten die Inklination der Basisplatte, die Anzahl und Länge der peripheren Schrauben sowie die Operations- und intraoperative Durchleuchtungsdauer.

Ergebnisse

Die Komplikationsrate war bei navigierten Prothesen mit 5,6% (4/71) niedriger als bei nicht-navigierten Prothesen mit 12% (12/100), jedoch ohne statistische Signifikanz ($p=.191$). Die Revisionsrate war ebenfalls geringer in der navigierten Gruppe (4/71 bzw. 5,6% vs. 11/100 bzw. 11%), ohne statistisch signifikanten Unterschied ($p=.279$). Die

Komplikationen in der nicht-navigierten Gruppe umfassten fünf Luxationen, zwei postoperative Hämatome, zwei periprothetische Infektionen, eine periprothetische Skapulafraktur, eine Wundheilungsstörung und eine N.-ulnaris-Schädigung. In der navigierten Gruppe wurden zwei Luxationen, eine periprothetische Humerusfraktur und ein postoperatives Hämatom beobachtet. Die mittlere Inklination der Basisplatte war bei nicht-navigierten Prothesen signifikant stärker nach superior geneigt als bei navigierten Prothesen ($+10,8 \pm 8,9^\circ$ vs. $+3,7 \pm 7,3^\circ$; $p < .001$). Navigierte Prothesen wiesen signifikant wenige periphere Schrauben auf ($2,1 \pm 0,5$ vs. $3,1 \pm 1$ Schrauben; $p < .001$), die jedoch signifikant länger waren ($34,7 \pm 5,9$ mm vs. $30,7 \pm 5,3$ mm; $p < .001$). Die Operationsdauer war in beiden Gruppen vergleichbar ($110,2 \pm 33,3$ Minuten navigiert vs. $110,3 \pm 29,5$ Minuten nicht-navigiert; $p = .981$). Die intraoperative Durchleuchtungsdauer war bei navigierten Prothesen signifikant kürzer ($20,1 \pm 16,1$ Sekunden vs. $46,8 \pm 35,3$ Sekunden; $p < .001$).

Schlussfolgerung

Die AR-gestützte intraoperative Navigation ermöglicht in der inversen Schulterendoprothetik eine präzisere Inklination der glenoidalen Komponente, eine verbesserte Positionierung der peripheren Schrauben und führt zu einer tendenziellen Reduktion von Komplikationen sowie einer signifikant verkürzten Durchleuchtungszeit – ohne Verlängerung der OP-Dauer.

AGA25_53

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Hat das Lebensalter einen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis nach Knorpelersatztherapie?

Justus Gille¹, Martin Volz², Martin Nauroz¹, Eric Reiss³, Sven Anders⁴

Regiokliniken, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Pinneberg, Deutschland¹; Sportklinik Ravensburg, Ravensburg, Deutschland²; OrthoPraxis, Zofingen, Schweiz³; Asklepios Klinik Bad Abbach, Bad Abbach, Deutschland⁴

Fragestellung

Der Einfluss des Lebensalters auf das Ergebnis nach chirurgischer Behandlung von fokalen Knorpeldefekten (FCD) ist bis dato wenig untersucht. Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse nach autologer matrixinduzierter Chondrogenese (AMIC®) bei Patienten über 50 Jahren mit denen von Patienten unter 50 Jahren zu vergleichen.

Methodik

Daten wurden aus einem laufenden, prospektiven, multizentrischen Register von Patienten extrahiert, die sich einem AMIC®-Eingriff unterzogen hatten. Im Register wurden 44 Patienten identifiziert, die älter als 50 Jahre waren und präoperative sowie postoperative patientenberichtete Ergebnismaße (PROMs) aufwiesen. Diese wurden mit den PROMs von Patienten unter 50 Jahren (n = 173) verglichen. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug $6,8 \pm 3,6$ Jahre. Die verglichenen Ergebnisse waren der Lysholm-Score und die visuelle Analogskala für Schmerzen (VAS). Der Vergleich der Ergebnisse zwischen den Altersgruppen wurde mit einem gemischten Modell ANOVA unter Verwendung des statistischen Pakets R (Version 4.2.3) durchgeführt.

Ergebnisse

Obwohl das Durchschnittsalter der Kohorten signifikant unterschiedlich war ($54,8 \pm 4,2$ gegenüber $35,3 \pm 8,1$, $p < 0,0001$), gab es keinen Unterschied zwischen den Kohorten hinsichtlich des BMI oder der Defektgröße. Die postoperativen PROMs, sowohl der Lysholm-Score als auch die VAS, zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen der Kohorte >50 Jahre und der Kohorte <50 Jahre.

Schlussfolgerung

Das Lebensalter allein hat keinen Einfluss auf das Ergebnis nach Knorpeltherapie mit der AMIC®-Technik. Somit ist bei FCD ein Lebensalter über 50 Jahren keine Kontraindikation zur Verwendung des AMIC® Verfahrens.

AGA25_54

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Einfluss eines Hamstring- oder Quadrizepssehnentransplantats auf Muskelkraft und -aktivität des Oberschenkels nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion

Benjamin Forquignon¹

UKE Athleticum, Hamburg, Deutschland¹

Fragestellung

Diese Studie untersucht, ob die Wahl des Transplantats (Hamstring- oder Quadrizepssehne) einen signifikanten Einfluss auf die mittelfristige Muskelaktivierung, Muskelkraft oder das klinische Outcome nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion hat.

Methodik

Es wurden 60 Patienten (m = 35, w = 25, mittleres Alter 32 Jahre) nach vorderer Kreuzbandplastik untersucht. Die Patienten wurden nach dem verwendeten Sehnentransplantat in zwei Gruppen unterteilt: Hamstring (HS; n = 36) und Quadrizeps (QS; n = 24). Die Muskelaktivität wurde mittels oberflächlichem EMG an vier Muskeln der Hamstrings und des Quadrizeps gemessen. Die Muskelkraft wurde isometrisch für beide Extremitäten mit einer Kraftmessmaschine erfasst. Die Stabilität wurde mit Lachman Test und Rolimeter geprüft. Das Klinische Outcome wurde mit IKDC, Lysholm Score und TAS bewertet. Die Untersuchung fand im Durchschnitt 737 ± 291 Tage nach der OP statt. Die statistische Analyse erfolgte mit SPSS u.a. mittels Mann-Whitney-U-Test und einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

Ergebnisse

Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der absoluten Muskelkraft der Kniestrecker ($p=0,352$) zwischen den beiden Gruppen. In der absoluten Kraftmessung der Kniebeuger hingegen zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede zugunsten von QS ($p=0,047$).

Die Muskelaktivität wies keine signifikanten Unterschiede der absoluten EMG-Werte in allen vier Messelektroden auf: MH $p=0,064$; LH $p=0,422$; MQ $p=0,251$; LQ $p=0,507$.

Im Limb-Symmetry-Index zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede: EMG MH $p=0,175$; EMG LH $p=0,223$; EMG MQ $p=0,059$, EMG LQ $p=0,258$; Kraftmessung Kniebeugung $p=0,094$; Kraftmessung Kniestreckung $p=0,583$.

Der intraindividuelle Vergleich zeigte, dass bei der Hamstringgruppe die Muskelkraft in der Kniebeugung auf der operierten Seite signifikant niedriger war als auf der nicht operierten Seite ($p < 0,001$), während bei der Quadrizepsgruppe die Muskelkraft in der Kniestreckung auf der operierten Seite signifikant niedriger war als auf der nicht operierten Seite ($p = 0,042$).

Das Rolimeter erbrachte keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p = 0,697$). Die Ergebnisse des Lachman-Tests waren in beiden Gruppen zu 100% negativ.

Der klinische Outcome erbrachte folgende Ergebnisse: IKDC $p = 0,821$; Lysholm $p = 0,934$; TAS $p = 0,987$.

Schlussfolgerung

Die Wahl des Transplantats (Hamstring oder Quadrizeps) nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion hat keinen signifikanten Einfluss auf die mittelfristige Muskelaktivierung der Muskeln im Oberschenkel oder das klinische Outcome. In der Kraftmessung der Kniebeuger gab es einen signifikanten Unterschied, wobei die Teilnehmer mit Hamstring-Transplantat eine niedrigere Muskelkraft im Vergleich zu Teilnehmern mit Quadrizeps-Transplantat zeigten. Der intraindividuelle Vergleich ergab, dass die Hamstringgruppe in der Kniebeugung auf der operierten Seite schwächer war, während die Quadrizepsgruppe in der Kniestreckung weniger Kraft hatte.

AGA25_55

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Ein erhöhter posteriorer tibialer Slope führt zu einer veränderten Druckverteilung im lateralen Tibiaplateau – Eine biomechanische In-vitro-Studie

Kai von Schwarzenberg¹, Luis Göker¹, David Grevenstein^{1 2}, Jan Philipp Hockmann¹, Benjamin Rosswinkel³, Peer Eysel¹, Johannes Oppermann^{1 2}

University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Department of Orthopaedic, Trauma and Plastic Surgery, Germany, Cologne, Deutschland¹; GHO - Orthopädisch-Traumatologische Praxis Mainz, Germany, Mainz, Deutschland²; University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Institute of Medical Statistics and Computational Biology, Germany, Cologne, Deutschland³

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss eines erhöhten posterioren tibialen Slopes (PTS) auf die Druckverteilung im medialen und lateralen Tibiaplateau zu untersuchen. Der Fokus liegt auf den spezifischen Auswirkungen auf die einzelnen Kompartimente sowie auf mögliche Zusammenhänge mit Knorpelschäden, die durch eine veränderte anteriore Tibia-Translation infolge des erhöhten PTS verursacht werden.

Methodik

Zehn frisch gefrorene Kniepräparate wurden vorbereitet und biomechanischen Tests unterzogen. Dazu wurde eine anterior öffnende proximale Tibiaosteotomie durchgeführt. Anschließend wurde der PTS durch Einsetzen von 5°, 10°, 15° und 20° Polylactid (PLA)-Keilen in die Osteotomie-Spalten modifiziert. Die Osteotomie wurde durch einen Fixateur externe gesichert. Die Kniepräparate wurden dann mit einer axialen Last von 650 Newton in Extensionsstellung belastet. Die Druckverteilung wurde mithilfe des Tekscan Pressure Mapping Sensor 5040™, welcher unter den Menisken ülatziert wurde, bei verschiedenen PTS-Winkeln gemessen. In diesen Datensätzen wurden die entsprechenden Kraftwerte in einem Koordinatensystem aufgezeichnet. Bei der Zuordnung der Druckwerte zu den Koordinaten entsprachen hohe Werte einer anterioren Lokalisation und umgekehrt. Die kinetischen Daten wurden mit dem Optotrak Certus®-System erfasst. Statistische Analysen wurden durchgeführt, um die Druckverlagerungen und deren Signifikanz zu analysieren.

Ergebnisse

Laterales plateau: Durch Steigerung des PTS nahm der mittlere gewichtete Wert der Druckverteilung von 0° bis 15° von 19,8 ($\pm 3,6$) auf 22,2 ($\pm 4,2$) zu. Die Analyse zeigte eine statistisch signifikante relative Verschiebung des Druckpunkts von posterior nach anterior. Bei Steigerung des PTS um 20° zeigte sich keine weitere Verschiebung des Druckpunktes.

Mediales plateau: Es zeigte sich keine signifikante Veränderung der Druckverteilung.

Translationsanalyse: Mit steigendem PTS nahm die tibiale Translation von 2,8 mm ($\pm 2,8$) bei 0° auf 6,0 mm ($\pm 2,9$) bei 20° zu.

Schlussfolgerung

Ein erhöhter PTS, insbesondere über 10°, führt zu einer signifikanten anterioren Translation und einer veränderten Druckverteilung, die hauptsächlich das laterale Tibiaplateau betrifft. Dabei wird der Druckbelastungspunkt relativ nach anterior verschoben. Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass ein erhöhter PTS biomechanische Belastungen im Knie begünstigt und potenziell das Risiko einer Knorpeldegeneration im lateralen Kompartiment erhöht. Die Ergebnisse unterstreichen die Relevanz des PTS bei der Beurteilung von klinischen Diagnosen und Behandlungsstrategien, um die Funktionalität des Kniegelenks zu sichern und eine verfrühte Degeneration zu vermeiden.

AGA25_56

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Generating 3D Pseudo-Healthy Knee MR Images to Support Trochleoplasty Planning

Edwin Li¹, Michael Wehrli², Alici Durrer², Paul Friedrich², Volodimir Buchakchiyskiy², Marcus Mumme¹, Gyözö Lehoczky¹, Carol Hasler¹, Philippe Cattin²

*Department of Orthopaedics, University Children's Hospital Basel, Basel, Schweiz¹;
Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Basel, Schweiz²*

Objectives

Trochlear Dysplasia (TD) is a common malformation in adolescents, leading to anterior knee pain and instability. Surgical interventions such as trochleoplasty require precise planning to correct the trochlear groove. However, no standardized preoperative plan exists to guide surgeons in reshaping the femur. This study aims to generate patient-specific, pseudo-healthy MR images of the trochlear region that should theoretically align with the respective patient's patella, potentially supporting the pre-operative planning of trochleoplasty.

Methods

We employ a Wavelet Diffusion Model (WDM) to generate personalized pseudo-healthy, anatomically plausible MR scans of the trochlear region. We train our model using knee MR scans of healthy subjects. During inference, we mask out pathological regions around the patella in scans of patients affected by TD, and replace them with their pseudo-healthy counterpart. An orthopedic surgeon measured the sulcus angle (SA), trochlear groove depth (TGD) and Déjour classification in MR scans before and after inpainting.

Results

The inpainting by our model significantly improves the SA, TGD and Déjour classification in a study with 49 knee MR scans.

Conclusion

This study demonstrates the potential of WDMs in providing surgeons with patient-specific guidance. By offering anatomically plausible MR scans, the method could potentially enhance the precision and preoperative planning of trochleoplasty, and pave the way to more minimally invasive surgeries.

AGA25_57

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Auswirkungen von Flexion und Schlussrotation des Kniegelenks auf den TTG-Abstand

Maximilian Jörgens^{1,2}, Julian Fürmetz^{2,3}, Wolfgang Böcker², Boris Holzapfel², Julius Watrinet^{3,4}

endogap, Institut für Gelenkersatz, Klinikum Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland¹; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Universitätsklinikum LMU, München, Deutschland²; Abteilung für Unfallchirurgie, BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland³; Abteilung für Sportorthopädie, Technische Universität München, München, Deutschland⁴

Fragestellung

Bei patellofemorale Instabilitäten ist der axiale Abstand zwischen der tibialen Tuberositas und der Trochlea (TT-TG) ein wichtiger Parameter der präoperativen Analyse. Für den TT-TG wurden intraindividuelle Unterschiede in Abhängigkeit des gewählten bildgebenden Verfahrens beobachtet, welche auf eine tibiale Schlussrotation bei endgradiger Streckung zurückgeführt wird. Über die Schlussrotation und deren Ausmaß bei einzelnen Patienten ist bislang nur wenig bekannt. Ziel der Studie war es, den Effekt verschiedener simulierten Schlussrotationen auf den TT-TG bei verschiedenen Flexionsgraden zu messen.

Methodik

56 Computertomografien (CTs) wurden nach Segmentierung in Oberflächenmodelle ausgehend von einer endgradigen Streckung in einer Simulation gebeugt und flektiert. Hierfür wurde das Bein in 10°-Schritten um (10°, 20°, 30°) flektiert. Für jede Flexion erfolgten zusätzlich unterschiedliche kombinierte Innenrotationen in 5°-Schritten zur Aufhebung der Schlussrotation (0° bis 20°). Anhand anatomischer Landmarken wurde der axial TT-TG gemessen. Die Modelle wurden quantitativ analysiert, und statistische Signifikanzen der Veränderungen des TT-TG-Werts wurden berechnet.

Ergebnisse

Flexion und Innenrotation führten zu signifikanten Veränderungen der TT-TG-Werte ($p < 0.001$). Bei 30° Flexion und 20° Innenrotation lagen die TT-TG-Werte bspw. bei $9,75 \pm 3,96$ mm gegenüber dem gestreckten Bein mit TT-TG Werten von $14,07 \pm 3,96$ mm. Post-hoc-Analysen zeigten, dass nahezu alle paarweisen Vergleiche zwischen verschiedenen Flexions- und Rotationswinkeln statistisch signifikant waren. Kombinierte Effekte von

Flexion und Innenrotation verstärkten Trend synergistisch, wobei hohe Flexions- und Rotationswinkel die stärkste Reduktion der TT-TG-Werte verursachten.

Schlussfolgerung

Der TT-TG unterliegt in dieser Simulationsstudie unter erheblichem Einfluss der Knieposition sowohl durch die Aufhebung der Schlussrotation als auch der Flexion. Dies sollte bei der Interpretation des TT-TG und daraus resultierenden Entscheidungen berücksichtigt werden.

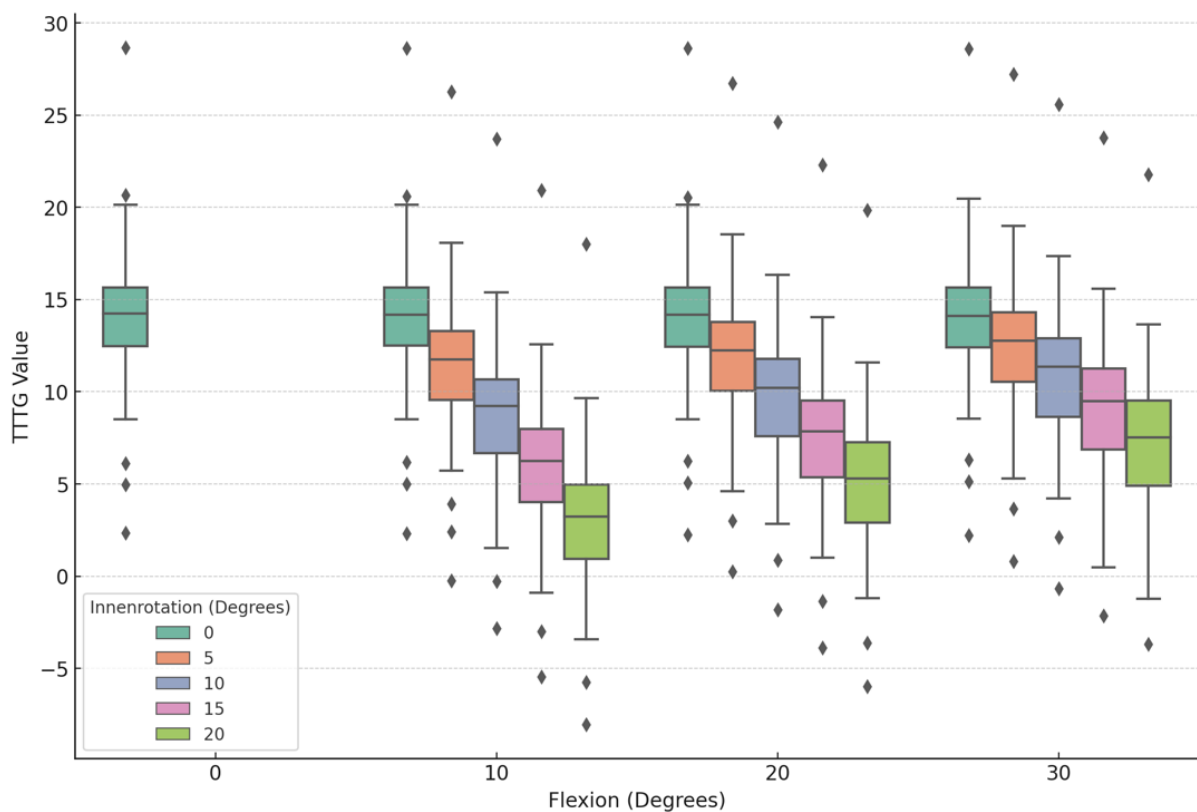


Abbildung 1: TT-TG-Werte und Veränderungen von Tibia-Schlussrotation und Kniebeugung

AGA25_61

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Notch-Geometrie: Referenzwerte und Einflussfaktoren – Eine Analyse an 1043 Probanden-

Cornelius Fischer, Max Brenner¹, Till Ittermann², Julian Fischer³, Robin Bülow⁴, Lyubomir Haralambiev⁵, Tina Histing¹, Marc-Daniel Ahrend¹

BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland¹; Institut für Community Medicine, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland²; Unfallchirurgie Evangelisches Krankenhaus Oldenburg, Oldenburg, Deutschland³; Institut für Radiologie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland⁴; Klinik für Orthopädie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland⁵

Fragestellung

Eine veränderte Notch -Geometrie kann die Stabilität des Kniegelenks beeinflussen und die Wahrscheinlichkeit einer Kreuzbandruptur erhöhen. Allerdings gibt es derzeit keine etablierten Referenzwerte und wenig Arbeiten über assoziierte Faktoren obwohl valide Referenzwerte für die Diagnostik relevant sind um möglicherweise eine Re-Ruptur des vorderen Kreuzbandes zu vermeiden. Ziel der Studie war es deshalb, Referenzwerte für die Notch-Geometrie in einer erwachsenen Bevölkerung zu erfassen. Darüber hinaus wurde der Einfluss anthropometrischer Parameter und der Kniegelenkstabilität auf die Notch-Geometrie analysiert.

Methodik

Die Notchtiefe, der Notchwinkel, die Notchbreite und der Notch Width von 1043 Teilnehmern der bevölkerungsbasierten Study of Health in Pomerania wurden beidseitig am MRT gemessen. Assoziationen der Notch-Parameter wurden für Geschlecht, Alter, Körpergröße, Körpergewicht und Kniegelenkstabilität berechnet. Referenzwerte für die Notch-Parameter wurden mittels Regressionsanalyse für das 2,5. und 97,5. Perzentil berechnet.

Ergebnisse

Männer wiesen für alle Notch-Parameter signifikant höhere Werte auf ($p = < 0,001$ - $0,037$). Zudem bestand eine positive Assoziation mit dem Alter ($p = 0,001$ - $0,025$). Eine zunehmende Körpergröße zeigte eine positive Korrelation mit der Notchtiefe und der Notchbreite ($p = < 0,001$), während der Notchwinkel negativ mit der Körpergröße assoziiert war ($p = 0,001$). Darüber hinaus war die Notchtiefe signifikant mit dem Körpergewicht assoziiert ($p = 0,009$). Aufgrund dieser Zusammenhänge wurden

adjustierte Referenzwerte berechnet (Tab 1). Bei instabilen Kniegelenken konnte eine signifikant geringere Notchbreite festgestellt werden ($p = 0,019$).

Schlussfolgerung

Mehrere anthropometrische Faktoren sowie das Alter sind mit der Notch-Geometrie assoziiert. Um eine zuverlässige Interpretation vor orthopädischen Eingriffen zu ermöglichen, werden adjustierte Referenzwerte vorgeschlagen. Zudem scheinen instabile Kniegelenke eine kleinere Notch-Geometrie aufzuweisen.

Tabelle 1: Referenzwerte für die Notch-Parameter mit adjustierten Formeln für das 2,5. und 97,5. Perzentil

Parameter	Mittelwert	Standartabweichung
Notchtiefe [mm]	29.57	2.59
Notchwinkel [Grad]	56.86	7.18
Notchbreite [mm]	20.53	2.41
Notch Width Index	0.28	0.03
	2,5 Perzentil	97.5 Perzentil
Notchtiefe [mm]	-3.52138 + 0.032185*Alter + 0.2217349 (W) + 0.1477391*cm + 0.0282841*kg	2.37128 + 0.0228219 *Alter - 1.368313 (W) + 0.1767417*cm + 0.0008562*kg
Notchwinkel [Grad]	66.40245 - 0.0204141*Alter - 0.039623 (W) - 0.1278463*cm - 0.0020971*kg	117.1652 - 0.0685466 *Alter - 4.382653 (W) - 0.2177004*cm - 0.0397314*kg
Notchbreite [mm]	6.538149 + 0.0197549*Alter - 1.365608 (W) + 0.0603577*cm + 0.0094211*kg	12.59676 + 0.0300354*Alter - 2.075202 (W) + 0.0625782*cm + 0.0059662*kg
Notch Width Index	0.2399777 + 0.0001659*Alter - 0.0018134 (W) - 0.0000127*cm - 0.0001975 *kg	0.3543271 + 0.0000257*Alter + 0.0059253 (W) - 0.000082*cm - 0.000055*kg

Körpergröße in cm = cm, Körpergewicht in kg = kg

AGA25_73

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Verwendung einer motorisierten Bewegungsschiene zur Frühmobilisation der Schulter nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion: Akute Effekte der Erstanwendung

Julia Scharbert¹, Gerda Strutzenberger², Philipp Baumert³, Sepp Braun^{3,4}

Motum GmbH & Co KG, Rum, Österreich¹; MCI-The Entrepreneurial School, Department Medical & Health Technologies, Innsbruck, Österreich²; Research Unit for Orthopaedic Sports Medicine and Injury Prevention (OSMI), UMIT TIROL - Private University for Health Sciences and Health Technology, Hall in Tirol, Österreich³; Gelenkpunkt – Sports- and Joint Surgery, Innsbruck, Österreich⁴

Fragestellung

Die passive Frühmobilisation der Schulter nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion ist ein zentraler Bestandteil der postoperativen Rehabilitation (Altintas et al. 2019). Motorisierte Bewegungsschienen wie das Artromot-S3 unterstützen die Mobilisation, indem sie das Gelenk kontrolliert bewegen. Allerdings bleibt unklar, ob PatientInnen ihre Muskulatur dabei vollständig entspannen oder unbewusste Muskelaktivität und kompensatorische Bewegungen auftreten (Wang et al. 2015). Diese Studie untersucht, inwiefern solche Reaktionen sowie suboptimale Geräteeinstellungen die Bewegungsmuster beeinflussen.

Methodik

In dieser Querschnittsstudie wurden 13 PatientInnen (56,9±6,6 Jahre, 4 Männer, 9 Frauen) 12,9±2,8 Tage nach arthroskopischer Rotatorenmanschettennaht untersucht. Ein 3D-Bewegungsanalysesystem (Qualisys) und Oberflächen-EMG (je 4 Muskeln, Noraxon Ultium) erfassten Bewegungsdaten und Muskelaktivität. Marker wurden an der Bewegungsschiene und den PatientInnen angebracht (Abb. 1). Die Schiene wurde 10 Minuten in optimaler Einstellung getestet, gefolgt von 4 suboptimalen Positionierungen (je 2 Minuten). EMG-Werte wurden zu Ruhewerten normalisiert. Analysiert wurden Bewegungsumfang (ROM), Ausweichbewegungen und Muskelaktivität bei passiver Abduktion sowie Rotation. Nach 4 Wochen Heimnutzung wurden Schmerzen, Diskomfort und ROM per Fragebogen erfasst. Statistische Analysen erfolgten mittels t-Tests und Wilcoxon-Tests ($p < 0,05$).



Abbildung 1 - Darstellung der EMG-Einrichtung am Patienten sowie der Markersets für die oberen Extremitäten und den Rumpf in einem schematischen Diagramm.

Ergebnisse

Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen der gesunden und verletzten Seite für die Diskrepanz der abgedeckten ROM zwischen Bewegungsschiene und Schultergelenken ($p > 0,05$). Signifikante Unterschiede bestanden jedoch zwischen der Geräte-ROM und der tatsächlichen Schulterbewegung ($p < 0,001$) (Abb. 2). Suboptimale Einstellungen reduzierten die Abduktions-ROM signifikant ($p < 0,025$). Es wurden minimal erhöhte Ausweichbewegungen im Rumpf und Schulter auf der verletzten Seite festgestellt ($p < 0,029$). Die Aktivität der meisten Muskeln blieb unter den Ruhewerten ($< 100\%$). Der Deltoideus und der obere Trapezius wiesen während der Abduktion eine gewisse Aktivierung auf, die jedoch innerhalb akzeptabler Grenzen lag. Die Schmerzen ($0,72 \pm 0,96/10$) und der Diskomfort ($0,87 \pm 0,91/10$) waren gering. Nach vier Wochen verbesserten die PatientInnen die ROM in Abduktion (von $37^\circ \pm 16^\circ$ auf $46^\circ \pm 19^\circ$) und berichteten über eine hohe Zufriedenheit ($9,1 \pm 1,58/10$).

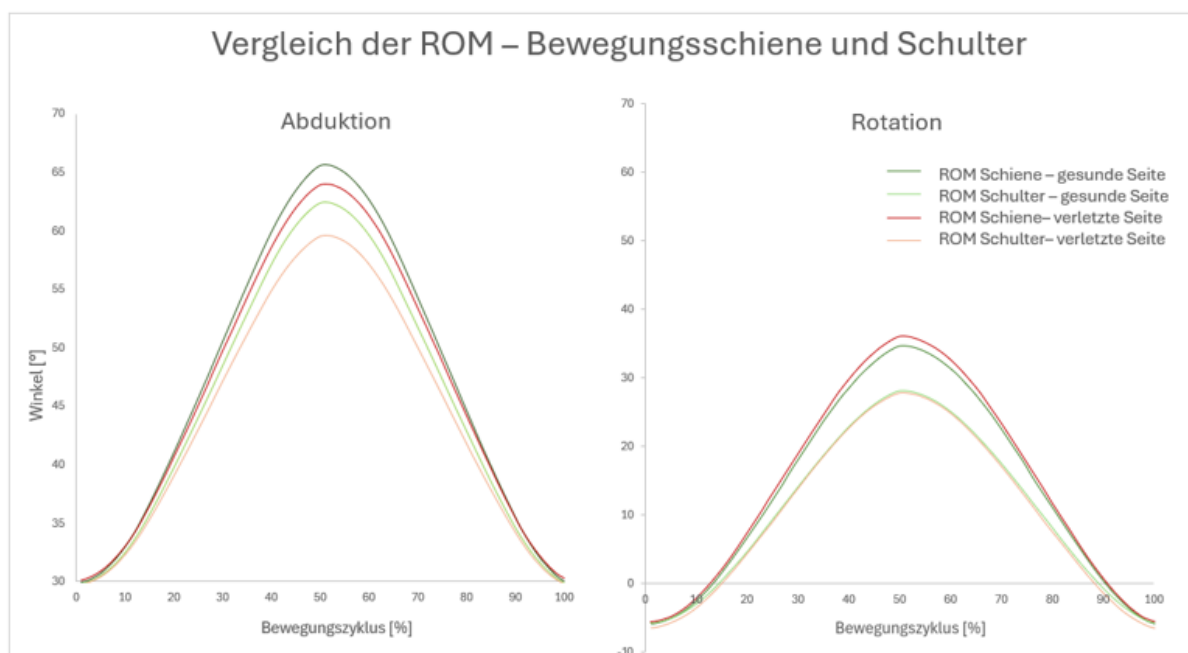


Abbildung 2 - Vergleich des Bewegungsumfanges (ROM) der passiven Schulterorthese und des Schultergelenks selbst in der Abduktion [A] und Rotation [B] in Grad [°] für die gesunde Seite (hell- und dunkelgrün) und die verletzte Seite (hell- und dunkelrot).

Schlussfolgerung

Das Gerät hielt die voreingestellten Bewegungsgrenzen auch unter suboptimalen Bedingungen zuverlässig ein, und leichte Ausweichbewegungen beeinträchtigten die Mobilisation nicht. Die geringe Muskelaktivität spricht für eine erfolgreiche passive Mobilisation. Zwar traten geringe Abweichungen zwischen angestrebter und erreichter ROM auf, diese lagen jedoch innerhalb der medizinisch akzeptierten Grenzen, sodass eine sichere Anwendung auch bei kleineren Einstellungsungenauigkeiten gewährleistet bleibt. Da Schulterbewegungen eine koordinierte Muskelaktivität erfordern, ist eine isolierte Supraspinatus-Aktivierung unwahrscheinlich.

Das Artromot-S3 erweist sich als effektives Hilfsmittel zur postoperativen Schultermobilisation. Es ermöglicht eine sichere, schmerzarme Bewegung mit hoher Patientenzufriedenheit und trägt in der frühen Rehabilitation nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion zu einer risikofreien Mobilisation bei.

AGA25_74

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Porcine tendons as surrogates for human semitendinosus tendons – a biomechanical study

Salim Youssef¹, Benjamin Fischer², Toni Wendler², Philipp Rolzhäuser³, Ahmad Hamedy³, Stefan Schleifenbaum², Peter Melcher⁴, Pierre Hepp¹, Yasmin Youssef¹, Jan Theopold¹

Department of Orthopedics, Trauma and Plastic Surgery, University of Leipzig, Leipzig, Germany, Leipzig, Deutschland¹; ZESBO - Center for Research on the Musculoskeletal System, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland²; Institute of Food Hygiene, Department of Meat Hygiene, University Leipzig, Leipzig, Germany, Leipzig, Deutschland³; Department of Orthopedics and Trauma Surgery, Helios Klinik Leisnig, Leisnig, Deutschland⁴

Background and Aim

Porcine tendons are often used as surrogates for human semitendinosus tendons (HS) in biomechanical studies, yet their comparability remains unexplored. This study evaluates the morphological and biomechanical properties of various porcine tendons compared to HS, to identify the most suitable surrogate for in vitro biomechanical studies.

Methodology

Five groups were analyzed: human semitendinosus (HS, n=13), porcine foreleg-extensors (FE, n=10), foreleg-flexors (FF, n=10), hindleg-extensors (HE, n=10), and hindleg-flexors (HF, n=10). Measurements included tendon length and cross-sectional area. Uniaxial testing was conducted using a ZwickRoell testing system, with tendons secured in a 3D-printed clamp. Key parameters such as maximum load, tensile strength, stiffness, and elastic modulus were determined. Statistical analysis utilized the Kruskal-Wallis test followed by Dunn's post-hoc test.

Results

HS tendons (26.59 cm, 18.98 mm²) exhibited the highest tensile strength (38.64 MPa) and an elastic modulus of 518.27 MPa. FE had comparable cross-sectional area (14.99 mm²), tensile strength (32.26 MPa), and elastic modulus (550.96 MPa) but were shorter (23.08 cm). HF had a similar length (25.81 cm) and elastic modulus (610.19 MPa), though their average tensile strength (28.13 MPa) was lower, and cross-sectional area (71.91 mm²) substantially larger. HE were shorter (22.62 cm) with smaller cross-sectional area (11.20 mm²) but exhibited tensile strength (38.82 MPa) and elastic modulus (668.83 MPa).

similar to HS. FF were shortest (17.07 cm), with the largest cross-sectional area (112.74 mm²), lowest tensile strength (18.82 MPa), and elastic modulus (155.70 MPa).

Conclusion

Despite differences in morphology, the material properties of tendons were largely consistent. It was shown that FE are the most suitable HS surrogates due to their comparable material and morphological properties. Due to their distinct morphology FF tendons, are least suitable. Further studies are needed to confirm these findings.

AGA25_75

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Outcome nach Meniskusnaht vs. Meniskusteilresektion in einem 5-jährigen Follow-up. Welche Einflussfaktoren gibt es? – Eine Analyse des Deutschsprachigen Arthroskopieregisters (DART)

Sina Gräber¹, Christoph Lutter¹, Thomas Tischer^{1 2}, Maximilian Hinz³

*Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland¹;
 Malteser Waldkrankenhaus, Erlangen, Deutschland²; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
 Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland³*

Fragestellung

Verglichen wurden 5-Jahresergebnisse von Meniskusteilresektionen mit Meniskusnähten anhand des deutschsprachigen Arthroskopieregisters DART. Einflussfaktoren auf das funktionelle Ergebnis wurden analysiert.

Methodik

Genutzt wurden Daten des deutschsprachigen Arthroskopieregisters aus den Jahren 2017-2024. Einschlusskriterium war eine primäre Meniskusnaht (Naht) bzw. Teilresektion (TR) ohne relevante Begleiteingriffe. PROMs (EQ-VAS, KOOS) wurden erhoben präoperativ, 6-, 12-, 24-, 36- und 60 Monate postoperative (Follow-up (FU)). Gruppenvergleiche wurden angestellt zwischen Naht und Teilresektion, sowie degenerativen und traumatischen Meniskusrissen. Korrelationsberechnungen erfolgten zwischen Alter/BMI und PROMs.

Ergebnisse

2.123 Fälle wurden eingeschlossen. 1.747 Meniskusteilresektionen (82% med., 11% lat., 6% beide), 376 Meniskusnähte (79% med., 20% lat., 1% beide). 76% (n=1603) der Meniskusrisse waren degenerativ, 13% (n=275) traumatisch (11% k. A.). Die Follow-up-Rate betrug 62% nach 6 Monaten, 55% nach 1 Jahr, 51% nach 2 Jahren, 46% nach 3 Jahren, 44% nach 5 Jahren. Patienten mit Teilresektion waren signifikant älter als jene mit Naht (TR: 52 ± 11 vs. Naht: 42 ± 12 Jahre; p<0,001). EQ-VAS lag präoperativ niedriger bei Meniskusnähten (Naht: 64,0 ± 20,3 vs. TR: 71,4 ± 19,9; p<0,001), KOOS zeigte präoperativ und im FU6 schlechtere Werte für die Naht (prä.: 51,7 ± 17,6 vs. 57,1 ± 17,3, p<0,001; FU6: 73,8 ± 18,8 vs. 79,9 ± 16,7, p<0,001). In den KOOS-Untergruppen *Sport* und *QoL* setzte sich dieser Trend bis FU12, bei *Symptomen* bis FU24 fort. Degenerative und traumatische Risse zeigten nach Naht keinen Unterschied in EQ-VAS und KOOS. Der BMI korrelierte nach Naht negativ mit EQ-VAS und KOOS bis FU12 (EQ-VAS: FU6 $r_s=-0,197$,

$p=0,004$; FU12 $r_s=-0,196$, $p=0,009$; KOOS: FU6 $r_s=-0,150$, $p=0,026$; FU12 $r_s=-0,184$, $p=0,017$). Nach TR korrelierte der BMI negativ mit EQ-VAS bis FU36 (FU6: $r_s=-0,223$, $p<0,001$; FU12: $r_s=-0,145$, $p<0,001$; FU24: $r_s=-0,201$, $p<0,001$; FU36: $r_s=-0,159$, $p=0,002$) und negativ mit KOOS bis FU60 (FU6: $r_s=-0,223$, $p<0,001$; FU12: $r_s=-0,200$, $p<0,001$; FU24: $r_s=-0,226$, $p<0,001$; FU36: $r_s=-0,243$, $p<0,001$; FU60: $r_s=-0,303$, $p=0,003$). Das Alter korrelierte nach Naht negativ mit KOOS bis FU36 (FU6: $r_s=-0,278$, $p<0,001$; FU12: $r_s=-0,174$, $p=0,002$; FU24: $r_s=-0,240$, $p=0,016$; FU36: $r_s=-0,310$, $p=0,029$).

Schlussfolgerung

Meniskusnaht und Meniskusteilresektion führen zu einer signifikanten Verbesserung von Lebensqualität und Kniefunktion. Patienten mit Meniskusnaht haben präoperativ und bis 12 Monate postoperativ eine signifikant schlechtere Kniefunktion. Die Ergebnisse nach Meniskusnaht unterscheiden sich zwischen degenerativen und traumatischen Rissen im Langzeit-Follow-up nicht. Der BMI korreliert negativ mit der Kniefunktion 1 Jahr nach Meniskusnaht und bis 5 Jahre nach Teilresektion.

AGA25_76

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Arthroskopische Beckenkammspanplastik: Graft-Typ und Positionierung - Schlüssel zur Resorption?

Elisabeth Böhm¹, Christina Lorenz², Abdulilah Hachem³, Asimina Lazaridou², Markus Scheibel⁴

Schön Klinik München Harlaching, LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München, Deutschland¹; Schulthess Klinik Zürich, Zürich, Schweiz²; Bellvitge University Hospital, Barcelona, Spanien³; Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich, Schweiz⁴

Fragestellung

Die arthroskopische Beckenkammspanplastik ist eine etablierte Technik zur Behandlung der anterioren Schulterinstabilität bei knöchernem Glenoiddefekt. Der Langzeiterfolg der Operation hängt entscheidend vom Ausmaß der Resorption des transplantierten Knochens ab. Zunehmend kommen alternative Knochenspanquellen, wie Allografts, sowie verschiedene Fixationstechniken zum Einsatz. Ziel dieser Studie war es, die radiologische Resorptionsrate in Abhängigkeit vom Graft-Typ, der Fixationstechnik und der operativen Graft-Positionierung sowie die Veränderungen der Glenoidmorphologie nach arthroskopischer Beckenkammspanplastik zu untersuchen.

Methodik

Für diese retrospektive Studie wurden 37 Patienten (34 Männer, 3 Frauen, Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation 32 Jahre) aus drei Studienzentren eingeschlossen, die sich einer arthroskopischen Beckenkammspanplastik unterzogen und von welchen eine präoperative, eine unmittelbar postoperative und eine Computertomografie (CT)-Aufnahme im Verlauf nach mindestens einem Jahr postoperativ vorlagen. Erhobene Daten umfassten den Graft-Typ (Autograft, Allograft), die Fixationstechnik (Biokompressionsschraube, Bone-Block-Cerclage, Fadenankertechnik), postoperative Positionierung des Grafts (Neigung, Stufenbildung, Höhenpositionierung relativ zum Glenoid) sowie präoperative und Follow-up-Werte der Fläche, Version und Konkavität des Glenoids. Die Resorptionsrate des Knochenspans wurde als prozentualer Verlust der Glenoidfläche im Verlauf berechnet.

Ergebnisse

Die multiple Regression identifizierte den Graft-Typ als einzigen signifikanten Prädiktor für die Resorptionsrate ($b=14,4$, $p=0,006$), wobei Allografts mit einer signifikant höheren Resorptionsrate assoziiert waren. Andere Faktoren wie die Fixationstechnik ($p=0,66$) und die verschiedenen Positionierungsparameter ($p>0,05$) des Knochenblocks zeigten keinen signifikanten Einfluss. Die Glenoidkonkavität wurde durch die Operation vom präoperativen zum Follow-up Zeitpunkt signifikant erhöht ($p=0,002$). Ein Zusammenhang zwischen der Zunahme der Glenoidkonkavität und der postoperativen Neigung des Knochenspanns konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ($r_s=-0,16$, $p=0,33$). Die Glenoidversion zeigte keine signifikanten Änderungen zwischen präoperativen und den Follow-up Werten ($p=0,91$).

Schlussfolgerung

Die Wahl des Knochenspanns hat einen entscheidenden Einfluss auf die Resorptionsrate nach arthroskopischer Beckenkammspanplastik. Allografts sind mit einer signifikant höheren Resorptionsrate assoziiert, unabhängig von der Fixationstechnik und Positionierung. Die Glenoidversion bleibt stabil, während die Glenoidkonkavität signifikant zunimmt, was potenziell die Schulterstabilität verbessert. In diesem Kollektiv gibt es jedoch keine Hinweise darauf, dass die Zunahme der Glenoidkonkavität von der Graft-Neigung abhängt. Diese Ergebnisse betonen die Bedeutung der Graft-Wahl und legen nahe, dass zukünftige Strategien zur Reduktion der Resorption bei Allografts erforderlich sind.

AGA25_77

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Arthroscopically Assisted Stabilization for Acute vs. Chronic Type V Acromioclavicular Joint Injuries Results in Similar Functional Outcomes at Mid-Term Follow-Up

Lukas Münch, Marco-Christopher Rupp¹, Ali-Can Gunenc¹, Lucca Lacheta¹, Sebastian Siebenlist¹, Bastian Scheiderer¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum, München, Deutschland¹

Objectives

There is limited evidence pertaining to comparative studies examining functional outcomes following acromioclavicular joint (ACJ) stabilization in either acute or chronic settings for these injuries. Thus, the purpose of the study was to compare functional outcomes of patients undergoing isolated arthroscopically assisted ACJ stabilization for acute or chronic type V ACJ injuries. It was hypothesized that patients who underwent delayed ACJ stabilization in the chronic setting would achieve similar functional outcomes at mid-term follow-up compared to those who underwent surgery in the acute setting.

Methods

Consecutive patients who underwent ACJ stabilization using coracoclavicular suspensory fixation with an additional acromioclavicular cerclage for isolated acute or chronic type V ACJ injuries between 01/2015 to 08/2021 and had a minimum follow-up of two years were analyzed. Chronic ACJ injuries were defined as an interval of ≥ 3 weeks from injury to surgery according to the ISAKOS consensus statement, while acute injuries were defined as < 3 weeks after injury. Patients with chronic injuries received an additional biological augmentation using a hamstring autograft. Functional outcome measures included the Constant-Murley (CM), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), and Nottingham Clavicle (NC) score as well as the Visual Analogue Scale (VAS) for pain, which were compared between groups at final follow-up.

Results

A total of 82 patients (mean age at surgery: 40.3 ± 12.7 years; 54 acute and 28 chronic injuries) with a mean follow-up of 5.5 ± 2.0 years (range: 2.0–9.9 years) were included in the study. There were no significant differences between groups regarding age at surgery (acute: 38.4 ± 12.2 years; chronic: 43.7 ± 13.0 years; $P=0.08$), sex (females acute: 13.0%; chronic: 14.3%; $P=0.87$), or follow-up time (acute: 5.5 ± 1.8 years; chronic: 5.5 ± 2.5

years; $P=0.83$). At final follow-up, patients with acute or chronic injuries showed similar CM (acute: 85.3 ± 13.3 ; chronic: 85.5 ± 12.0 ; $P=0.98$), ASES (acute: 94.3 ± 10.1 ; chronic: 93.5 ± 14.4 ; $P=0.69$), and NC scores (acute: 85.6 ± 14.2 ; chronic: 86.8 ± 14.0 ; $P=0.68$). Further, there was no difference in VAS for pain (acute: 1.9 ± 1.1 ; chronic: 2.0 ± 1.6 ; $P=0.47$). Five patients in the acute group and 2 patients in the chronic group failed and underwent revision surgery (acute: 9.3%; chronic: 7.1%; $P=0.75$).

Conclusion

Patients who underwent ACJ stabilization using coracoclavicular suspensory fixation with an additional acromioclavicular cerclage for isolated type V ACJ injuries in the acute setting achieved similar mid-term functional outcomes and failure rates to those who underwent delayed surgery with additional biologic augmentation using a hamstring autograft ≥ 3 weeks after injury.

AGA25_78

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Postoperative periprosthetic humerus fractures after primary reverse shoulder arthroplasty – results of a local shoulder arthroplasty registry

Mirjam Evi Braun^{1 2}, Artem Klimov^{1 3}, Markus Scheibel^{1 4}, Asimina Lazaridou¹, Tim Schneller¹, Fabrizio Moro¹, Aaron Pfender¹, Jan-Philipp Imiolczyk^{1 4}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Philipps-Universität, Marburg, Deutschland²; Universität Bern, Bern, Schweiz³; Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland⁴

Objectives

Postoperative periprosthetic humerus fractures (PHF) are a relevant complication following reverse shoulder arthroplasty (RSA). This study aims to describe the incidence and treatment of PHF after primary RSA.

Methods

All consecutive RSA cases from March 2006 to December 2023 were included in our local shoulder arthroplasty registry. Primary RSA patients were selected. Patient records and radiographs were reviewed for osteoporosis / osteopenia and for PHF, classified by Unified Classification System (UCS). Fracture treatment and implant details, including RSA design (medialized-distalized (MD), lateralized (L), and lateralized-distalized (LD)), stem design (standard or short) and fixation method (cemented or non-cemented) were documented.

Results

The cohort included 2,080 RSA cases (1,672 patients, 408 bilateral), with 95% (1982 cases) using noncemented implants. Implant types included MD (47.5%), L (41.9%), LD (10.1%), and other (0.5%). Osteoporosis or osteopenia was documented in 33% (686 patients).

Thirty-nine proximal PHFs (1.9%) occurred post-op in 38 patients, with an average time to fracture of 57.4 months (SD 52.4, range 0-172). Initial diagnosis was cuff-tear arthropathy (n=27), fracture sequelae (n=5), instability arthropathy (n=3), primary osteoarthritis (n=2) and acute fracture (n=1).

Thirty-one PHFs occurred with MD design (incidence: 1.5% cemented and 3.3% non-cemented). The incidence of osteoporosis/osteopenia was 32% for cemented MD and 35% for non-cemented MD. No PHFs were observed with cemented or uncemented LD or cemented L designs.

Eight PHFs occurred with the uncemented L design (incidence: 1.0%), with an average time to fracture of 21 months.

Fracture types were classified as: A(n=8), B1(n=12), B2 (n=3), B3(n=6), and C(n=1). External fracture treatments in nine cases hindered classification. Spiral fractures (B1: n=6; B3: n=1) occurred up to 3 year postoperatively and always required surgical treatment.

Type A and C fractures occurred within one year postoperatively. All type A and five type B1 fractures were treated conservatively. ORIF (n=21), stem revision (n=2, B3), combined ORIF/stem revision (n=2, B3), and two-stage ORIF/stem revision (n=1, B2). Two adverse events occurred: non-union (B1) and infection (C).

Conclusion

1.9% of RSA patients in our registry experienced a PHF, with all fractures treated using a standard stem. Early trauma (≤ 1 year post-op) typically resulted in type A or C fractures, which healed conservatively. Fractures occurring after one year generally required surgical intervention. PHF with spiral fracture component always required surgical treatment

AGA25_79

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Patient-Specific Psychological Characteristics and Personality Structure Affect Functional Outcomes and Readiness to Return to Sports after Surgical Stabilization of Acute and Chronic Acromioclavicular Joint Injuries

Lukas Münch, Ali-Can Gunenc¹, Marco-Christopher Rupp¹, Lisa Rahn¹, Frank Martetschläger², Armin Runer¹, Lucca Lacheta¹, Sebastian Siebenlist¹, Bastian Scheiderer¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum, München, Deutschland¹; ATOS Klinik, München, Deutschland²

Objectives

Clinical evidence pertaining to the influence of patient-specific psychological characteristics and personality structure on outcomes after surgical stabilization of acromioclavicular joint (ACJ) injuries is scarce. The purpose of the study was to evaluate the impact of psychological factors on functional outcomes and readiness to return to sports of patients undergoing isolated ACJ stabilization for acute and chronic ACJ injuries. It was hypothesized that psychological factors would significantly affect functional outcomes and readiness to return to sports after ACJ stabilization for acute and chronic ACJ injuries at mid-term follow-up.

Methods

Consecutive patients who underwent arthroscopically assisted ACJ stabilization via coracoclavicular suspensory fixation with or without an additional acromioclavicular cerclage for acute or chronic ACJ injuries between 01/2015 to 12/2021 and had a minimum follow-up of two years were analyzed. Functional outcome measures included the Constant-Murley (CM), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), and Nottingham Clavicle (NC) score as well as the Visual Analogue Scale (VAS) for pain. Patient-specific psychological characteristics and personality structure were evaluated using the Tampa Scale of Kinesophobia(TSK), General Self-Efficacy Short Scale-3(GSE-3), Big Five Inventory Scale(BFI), Revised Life Orientation Test(LOT-R), and Pain Catastrophizing Scale(PCS). Psychological readiness to return to sport was assessed with the ACJ-Return to Sport after Injury (ACJ-RSI) scale.

Results

A total of 142 patients (mean age at surgery: 39.2 ± 13.7 years; 93 acute and 49 chronic injuries) with a mean follow-up of 6.0 ± 2.2 years (range: 2.0–11.0 years) were included in the study. Regarding functional outcomes patients had a mean CM of 85.2 ± 13.1 , ASES of 93.0 ± 13.1 , NC of 86.0 ± 13.8 , and VAS for pain of 2.0 ± 1.4 at final follow-up. The CM, ASES, and NC scores were significantly correlated with the TSK ($\rho = -0.30$; $\rho = -0.46$; $\rho = -0.35$; $P < 0.001$, respectively), the GSE-3 ($\rho = 0.32$; $\rho = 0.40$; $\rho = 0.42$; $P < 0.001$, respectively), and the PCS ($\rho = -0.32$; $\rho = -0.42$; $\rho = -0.30$; $P < 0.001$, respectively). LOT-R for optimism was significantly correlated with ASES ($\rho = 0.29$; $P = 0.001$) and NC ($\rho = 0.27$; $P = 0.003$), while LOT-R for pessimism was only significantly correlated with ASES ($\rho = -0.20$; $P = 0.043$). With regards to readiness to return to sports, the ACJ-RSI was significantly correlated ($P < 0.001$, respectively) with the CM ($\rho = 0.42$), ASES ($\rho = 0.58$), and NC ($\rho = 0.64$) as well as with the TSK ($\rho = -0.46$), GSE-3 ($\rho = 0.32$), PCS ($\rho = -0.40$), and LOT-R for optimism ($\rho = 0.35$). Six patients in the acute group and 3 patients in the chronic group failed and underwent revision surgery (acute: 6.5%; chronic: 6.1%; $P = 0.94$).

Conclusion

Patient-specific psychological characteristics and personality structure significantly affect functional outcomes after arthroscopically assisted ACJ stabilization for acute and chronic ACJ injuries at mid-term follow-up.

AGA25_80

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Axial Rotation of the Hinge Axis can cause Changes in Coronal Tibial Alignment in Anterior Tibial Closing Wedge Osteotomy in a 3D simulation model

Julius Watrinet¹, Philipp Blum², Lukas Willinger¹, Julian Mehl¹, Markus Bormann³, Sebastian Siebenlist¹, Julian Fürmetz²

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland¹; BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland²; Unfallchirurgie LMU, München, Deutschland³

Background

Clinical evidence indicates that an unintended increase in the medial proximal tibial angle (MPTA) can occur during slope-reducing tibial osteotomies, which is most relevant in ACL deficient knees. Therefore, the purpose of this 3D simulation study is to assess how axial or coronal hinge axis rotation affect alignment parameters in anterior tibial closing wedge osteotomies (ACWO). The hypothesis states that a neutral hinge axis (NHA) in ACWO prevents changes in coronal and axial alignment.

Methods

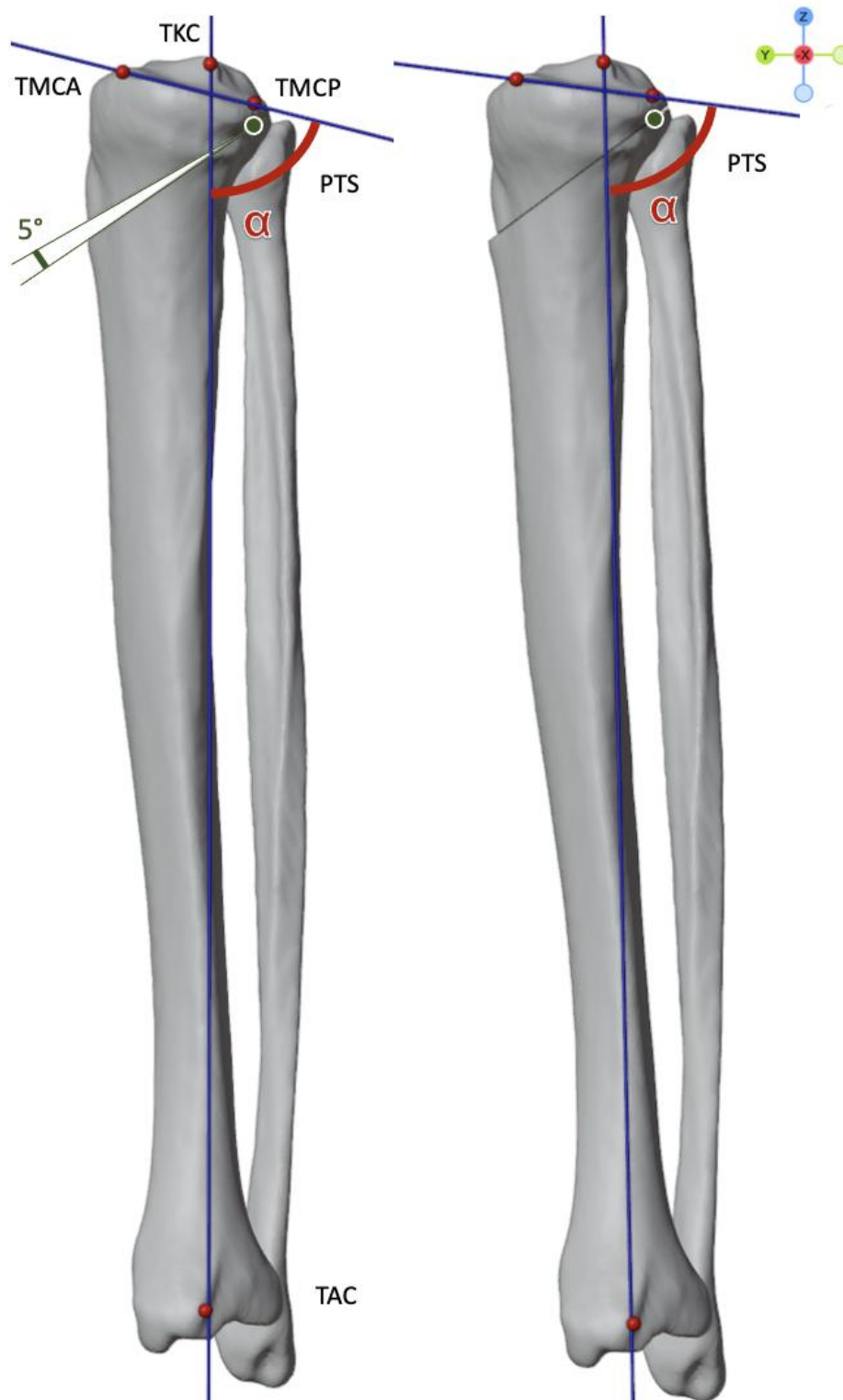
A 3D surgical simulation was used to perform ACWO with a stepwise increment of one-degree (1°-5°) rotation around thirteen different hinge axes. Surface models were created from CT scans of 49 individuals (mean PTS 11.5° ± 3.8°) resulting in 3185 simulations. A NHA not changing the coronal or axial alignment was defined as oriented parallel to the posterior tibial plateau 1cm underneath the articular surface. Anatomical landmarks were determined for each simulation to measure the PTS, MPTA, hip-knee-ankle angle (HKA), and tibial torsion (TT). The effects of the initial MPTA or PTS on the resulting alignment parameters and the effects of axial and sagittal rotation of the joint axis were analysed for their effects on postsimulation PTS, MPTA and TT.

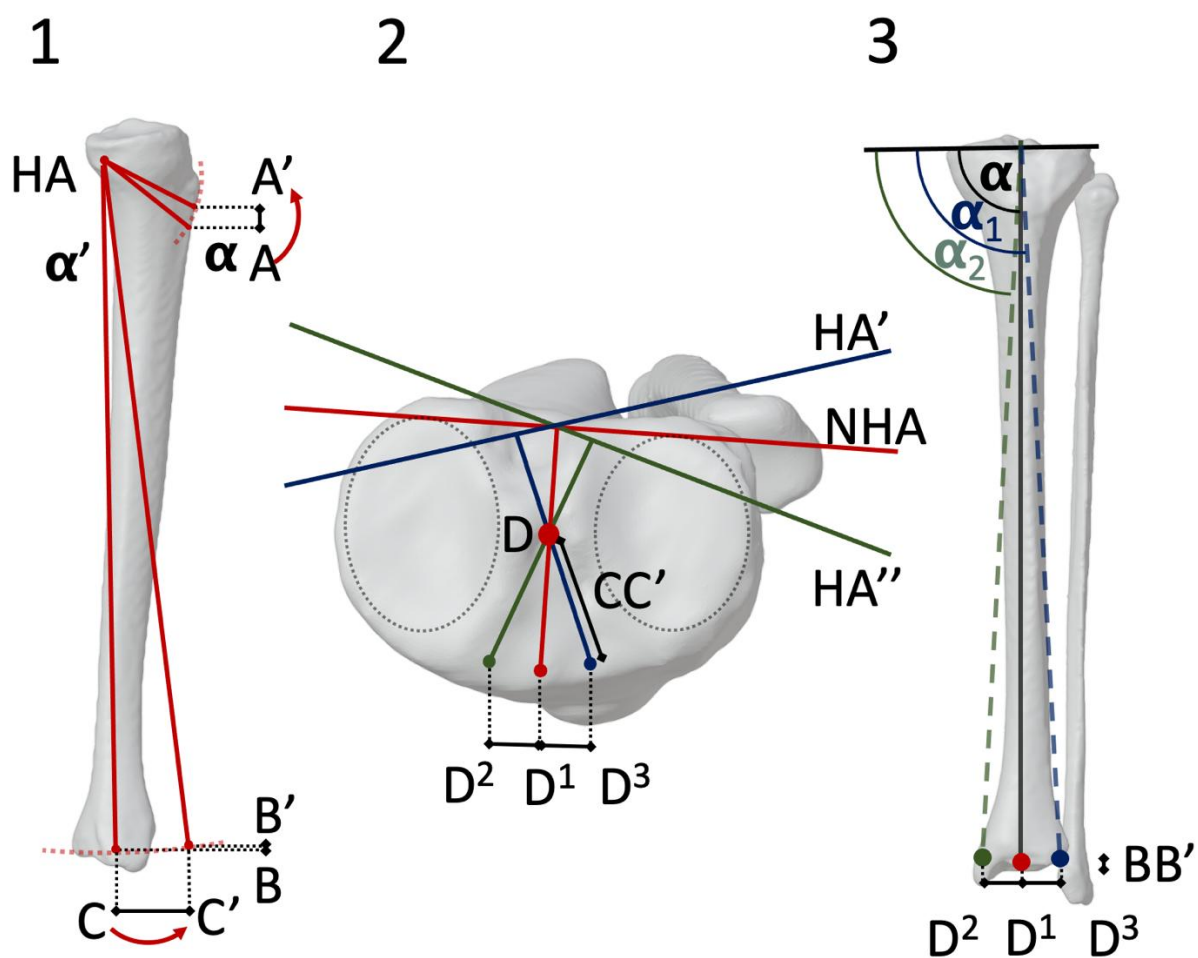
Results

Clinically relevant hinge axis rotation in the coronal or axial plane below 20° did not significantly influence PTS correction ($p > 0.05$). Axial rotation of the hinge axis exceeding 10° led to significant MPTA changes ($> +1.7^\circ \pm 0.03^\circ$) compared to the NHA ($p < 0.001$). Pre-simulation MPTA had no influence on post-simulation MPTA changes ($p > 0.05$).

Conclusion

NHA aligned parallel to the posterior tibial plateau below the articular surface prevents significant changes in MPTA during ATCWO. This 3D simulation suggests, that hinge axis orientation requires meticulous consideration during slope-reducing osteotomies to preserve alignment integrity.





AGA25_81

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Measuring osteotomy wedge angle is more important than measuring wedge height in open wedge osteotomies around the knee in preoperative planning

Julius Watrinet¹, Johannes Schlaich¹, Romed Vieider², Marco-Christopher Rupp², Julian Mehl², Sebastian Siebenlist², Armin Runer

Sektion Sportorthopädie, München, Deutschland¹; Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland²

Background

Preoperative planning for medial open wedge high tibial osteotomies (HTO) and lateral open wedge distal femur osteotomies (DFO) commonly uses wedge height to guide accurate correction. However, it is unclear if this parameter is influenced by intraoperative variations in osteotomy entry point or length. This study hypothesized that wedge angle remains constant during planning, while wedge height varies depending on hinge or entry points.

Methods

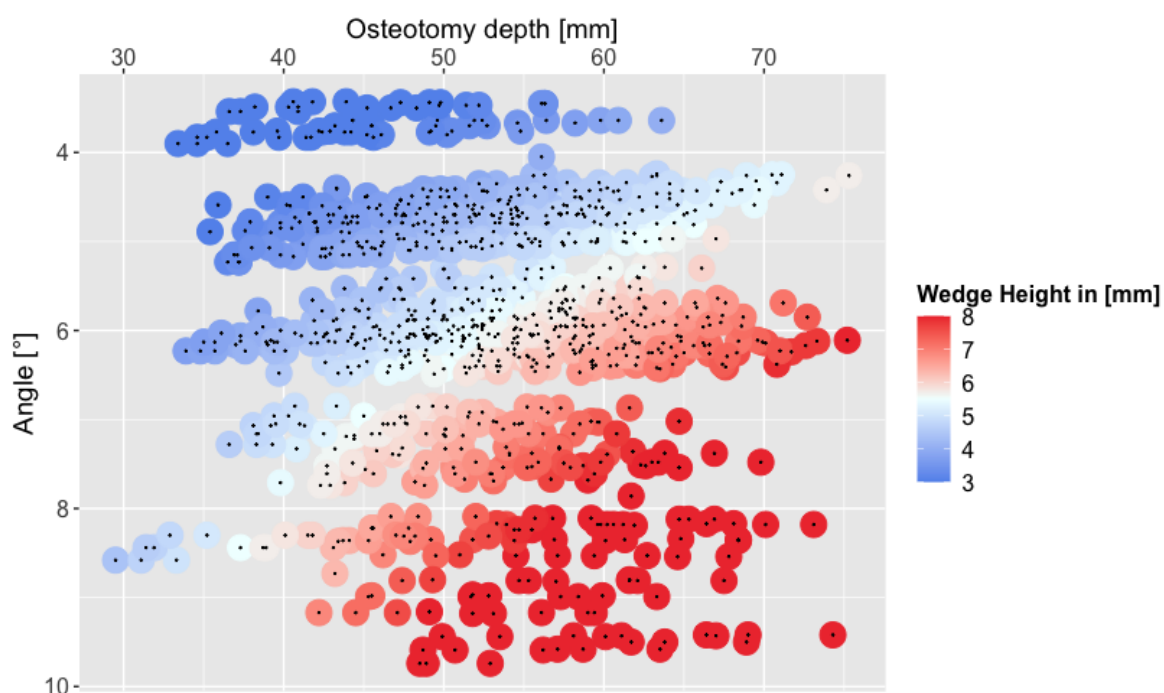
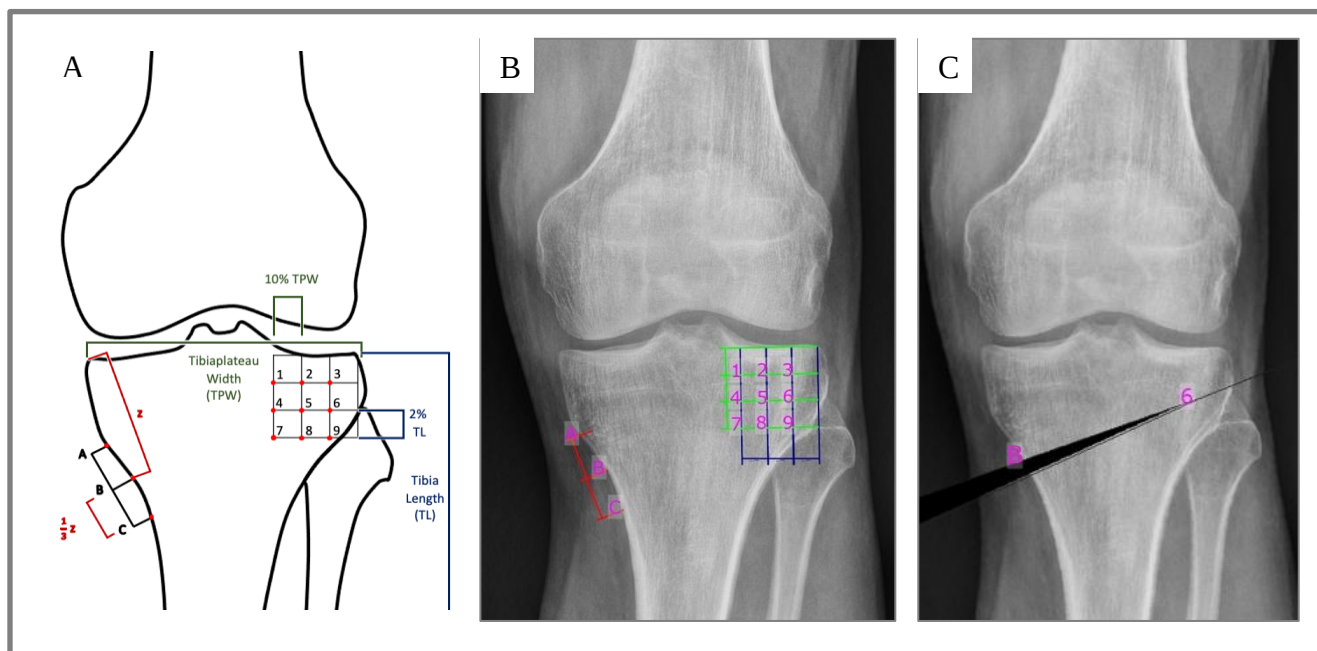
Whole leg radiographs of 40 patients who underwent HTO or DFO (2018–2024) were analyzed using digital planning software. For each HTO and DFO case, 27 and 21 osteotomy variants were created, respectively, by altering entry and hinge points, resulting in 960 simulations. Wedge angle, wedge height, and osteotomy depth were measured for each variant. Correlations and regression analyses assessed the relationships among these variables, and a mathematical formula was developed to predict wedge height from wedge angle and osteotomy depth.

Results

Wedge angle remained consistent across variants (mean deviation: $0.1^\circ \pm 0.1^\circ$), while wedge height showed variability (mean deviation: $0.7\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$) influenced by entry and hinge points. Significant correlations were found between wedge height and opening angle ($R = 0.83$, $p < 0.001$) and osteotomy depth ($R = 0.60$, $p < 0.001$). Predicted wedge height closely matched actual values ($R = 0.998$, $p < 0.001$), with minimal error ($-0.01^\circ \pm 0.1^\circ$).

Conclusion

This study highlights that relying solely on wedge height for osteotomy planning in HTO and DFO is insufficient due to variations in entry and hinge points. The hinge angle proved to be the most reliable parameter. Intraoperative osteotomy depth measurements can help adjust wedge height for accurate limb alignment when deviations occur.



AGA25_82

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 206 - Hand

Orthopaedic surgery residents with a mentor report greater self-assessed theoretical and practical preparedness than residents without a mentor

Julius Watrinet¹, Alexander Bumberger², Philipp Niemeyer³, Andrea Achtnich¹, Sebastian Siebenlist¹, Maximilian Hinz⁴

*Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland¹;
Universität Wien, Wien, Österreich²; OCM, München, Deutschland³; Charite Berlin, Berlin,
Deutschland⁴*

Background

The purpose of the study was to investigate the effect of mentorship on self-perceived theoretical and practical skill levels of German-speaking residents affiliated to a scientific society with a focus on sports medicine. It was hypothesized that orthopaedic surgery residents with a mentor would report higher subjective theoretical and practical skills and less apprehension towards performing surgeries unsupervised compared to those without mentors.

Methods

A 35-item questionnaire was distributed among resident members of AGA—Society for Arthroscopy and Joint-Surgery. The survey explored the current status of mentoring and self-assessed theoretical and practical skill levels as well as apprehension towards performing surgeries unsupervised (1–10 scale with higher values indicating higher skill level or greater apprehension).

Results

In total, 115 residents were included, of which 46 (40.0%) had a mentor. The majority of residents without a mentor (65.7%) reported the desire to have a mentor. Residents with a mentor reported significantly higher self-assessed theoretical ($p = 0.003$) and practical skill levels ($p < 0.001$) and less apprehension towards performing surgeries unsupervised ($p < 0.001$) compared to residents without a mentor. The presence of formal mentorship programs increased the likelihood of having a mentor significantly (odds ratio [OR] 7.17, $p < 0.001$). Male and female participants did not differ significantly in self-assessed skill level or apprehension towards performing surgeries unsupervised.

Conclusion

Residents with a mentor reported greater subjective skill levels and stated less apprehension towards performing surgeries unsupervised compared to residents without a mentor. The majority of residents without a mentor stated that they would like to have a mentor. This may be achieved by establishing more formal mentorship programs as they facilitate mentorship.

AGA25_83

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Does Undersizing of the Tibial Component in Unicompartmental Knee Arthroplasty Increase the Risk of Fracture? A Biomechanical Study

Julius Watrinet¹, Sabrina Sandriesser¹, Philipp Blum², Peter Augat², Julian Fürmetz², Wolfgang Reng³

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland¹; BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland²; endogap - Klinik für Gelenkersatz, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland³

Background

Unicompartmental knee arthroplasty (UKA) is a common treatment for medial osteoarthritis, providing faster recovery and better joint kinematics than total knee arthroplasty (TKA). However, periprosthetic tibial plateau fractures (TPF) remain a significant complication. Undersized tibial components, especially size AA, increase TPF risk. This study aims to examine the biomechanical relation between tibial implant size and the risk of periprosthetic fractures.

Methods

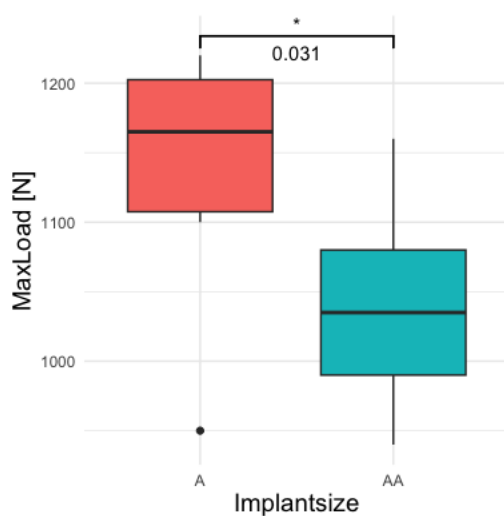
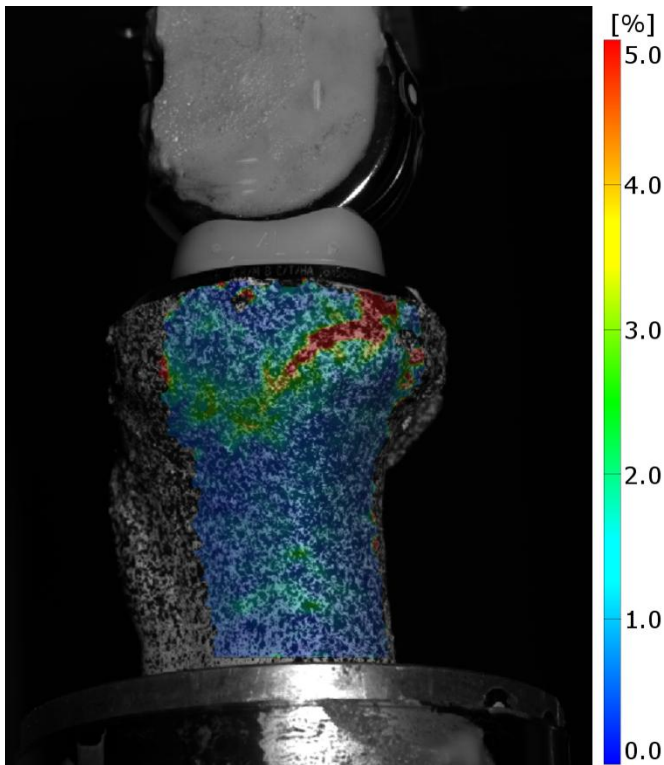
A biomechanical study was conducted using sixteen customized synthetic bone models to simulate the effects of tibial component sizing in UKA. Proximal tibial models with components of size A and size AA were subjected to axial loading, and the maximum load to failure and cycles to failure were measured for each size. Additionally, plastic axial deformation was calculated at the maximum load level of the weakest construct. Strain patterns were compared with clinically observed fracture lines reported in previous studies.

Results

Size AA had a significantly lower maximum load to failure compared to size A ($1039\text{N} \pm 75\text{N}$ vs. $1140\text{N} \pm 83\text{N}$ vs., $p = 0.031$). The strain patterns were consistent with those observed in clinical studies, showing a wedge-shaped distribution from the posteromedial to the anteromedial tibial plateau. Plastic deformation was less than 0.6 mm across all specimens, with no significant difference in axial displacement between the two groups ($p = 0.64$).

Conclusion

Undersizing the tibial component, particularly to size AA, reduces load-bearing capacity thereby increases the risk of periprosthetic tibial plateau fractures. Precise implant sizing by correct sagittal resection is essential to minimize the risk of fracture in UKA.



AGA25_84

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Sport Specific Concomitant Injuries, Return To Sport Rates And Second ACL Injuries In Adolescents With ACL Reconstruction

Philipp Winkler^{1,2}, Baldur Thorolfsson², Ramana Piussi², Thorkell Snaebjörnsson², Rebecca Simonsson², Jon Karlsson², Kristian Samuelsson², Eric Hamrin Senorski²

Kepler University Hospital, Linz, Österreich¹; University of Gothenburg, Gothenburg, Schweden²

Objectives

An increasing number of sports-related anterior cruciate ligament (ACL) injuries and subsequent ACL reconstructions (ACLR) can be observed in the young and athletic population. Little is known about sport specific outcomes, concomitant injuries, and return to sport rates after adolescent ACLR. The objective of this study was to evaluate differences in sport-specific concomitant injuries, return-to-sports (RTS), second ACL injuries, and Knee Injury and Osteoarthritis Outcomes Score (KOOS) subscales after adolescent ACLR across the most popular sports.

Methods

This prospective cohort study included patients aged 10-18 years at the time of primary ACLR. Demographic, injury-related, and treatment-specific data as well as KOOS subscales at baseline and at the one- and two-year follow-ups were obtained. A study specific survey with 33 questions to assess sport specific outcomes and RTS rates was developed by experts in the management of ACL injuries and sent to eligible patients. Group comparisons were performed between the most popular sports and between females and males.

Results

Overall, 1,392 patients with a mean age of 16.4 ± 1.4 years (range, 10-18 years) at ACLR were included. The mean time between ACLR and survey completion was 9.7 ± 4.2 years. The most prevalent type of sport in the study group was soccer (n=712), followed by handball (n=187), floor hockey/field hockey (n=132), and basketball (n=60). The rest of the more than 100 sport disciplines available for selection had only small shares (3% or less) and were grouped together and termed "other" (n=301). Concomitant injuries (71%) and second ACL injuries (30%) were common across all sports. Second ACL injuries were evenly distributed across sexes and sports. 24% of patients competed at an elite level sport (highest national level of junior sport or higher) for some period after ACLR.

8% of patients did not RTS at all, with females significantly more often not RTS than males (9% vs. 4%, $p=0.041$). Significant improvements were observed in KOOS subscales from baseline to the one- and two-year follow-ups for all sports.

Conclusion

Concomitant injuries (71%) and second ACL injuries (30%) are common after adolescent ACLR. Significant improvements in KOOS subscales can be expected and participation in elite level sports is possible in a variety of sports after ACLR.

AGA25_85

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

The Chance To Become An Elite Athlete After Pediatric And Adolescent ACL Reconstruction

Philipp Winkler^{1,2}, Baldur Thorolfsson², Ramana Piussi², Thorkell Snaebjörnsson², Rebecca Simonsson², Jon Karlsson², Kristian Samuelsson², Eric Hamrin Senorski²

Kepler University Hospital, Linz, Österreich¹; University of Gothenburg, Gothenburg, Schweden²

Objectives

Anterior cruciate ligament (ACL) injury is a severe condition that may affect the career of young athletes. There is limited evidence on the rate and level of return to sport (RTS) after pediatric and adolescent ACL reconstruction (ACLR). To evaluate clinical outcomes, the level and rate of RTS, and predictive factors for RTS after pediatric and adolescent ACLR.

Methods

Patients aged between 10 and 18 years at the time of primary ACLR were screened for eligibility for this prospective cohort study. Based on the age at the time of ACLR, patients were divided into pediatric (females: 11-13 years; males: 11-15 years) and adolescent (females: 14-18 years; males: 16-18 years) patients. Demographic, injury-related, and treatment-specific data, and subscales of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) at baseline and the one-, two-, five- and 10-year follow-ups were obtained. A survey consisting of 3 demographic and 30 knee-related questions was developed by experts in the management of ACL injuries and was sent to all patients to determine sport specific variables and RTS rates.

Results

Overall, 1,392 patients were included in this study. There were 81 pediatric patients (mean age at ACLR, 13.7 ± 1.4 years) and 1,311 adolescent patients (mean age at ACLR, 16.5 ± 1.2 years). Significant improvements in KOOS subscales were observed after both pediatric and adolescent ACLR at each follow-up (Figure 1). After ACLR, 74% of pediatric patients and 68% of adolescent patients returned to their previous type of sport ($p=0.23$). Moreover, 31% of pediatric patients and 23% of adolescent patients became elite athletes (highest national level of junior sport or higher) after ACLR ($p=0.13$). Cartilage injury at the time of ACLR was found to lower the odds of pediatric and adolescent patients returning to their previous type of sport (odds ratio, 0.60; $p=0.001$).

Second ACL injury occurred in 25% (20% ACL graft failure; 9% contralateral ACL injury) and 31% (20% ACL graft failure; 14% contralateral ACL injury) of pediatric and adolescent patients, respectively ($p = 0.29$).

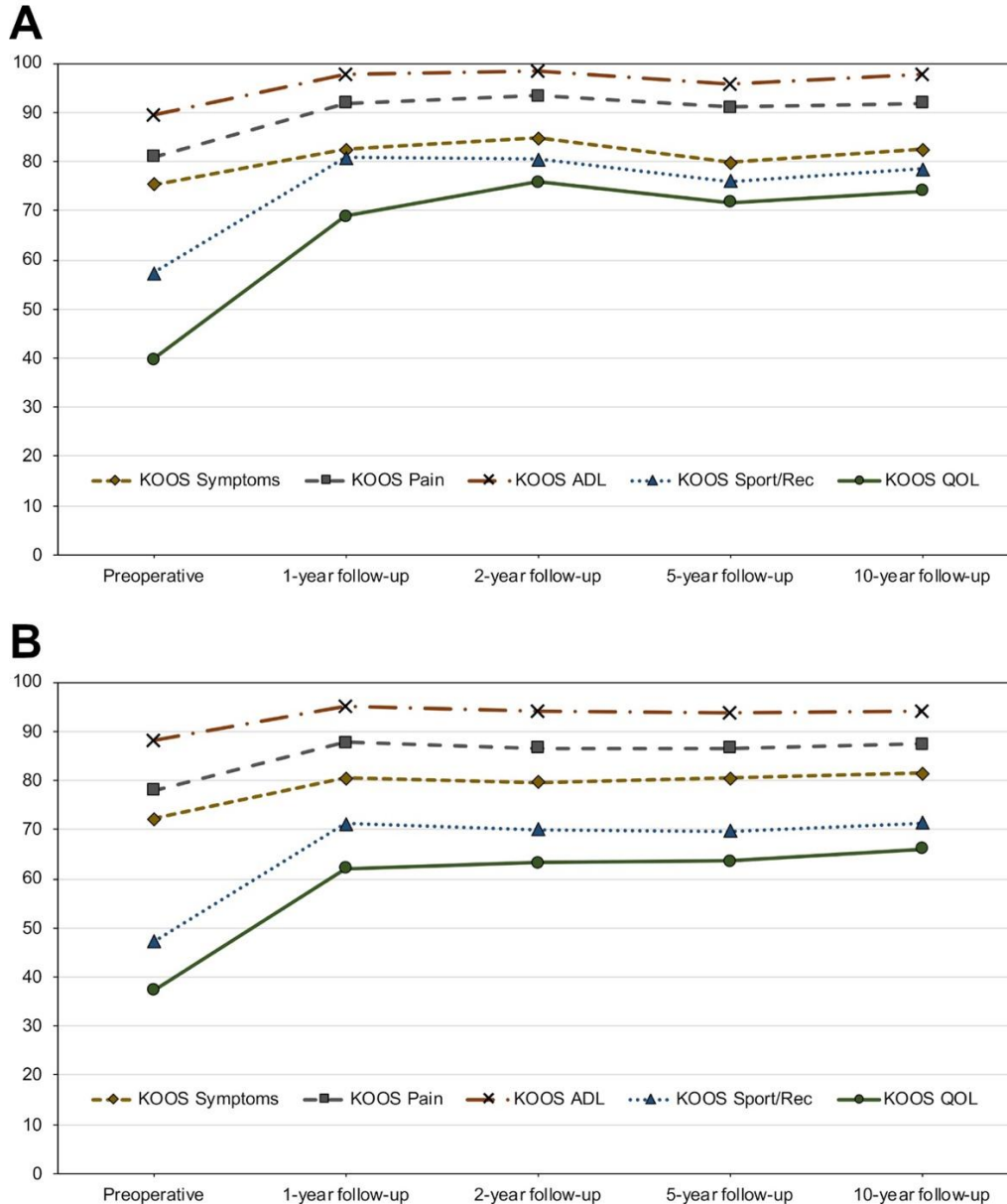


Figure 1. KOOS subscales before and after pediatric (A) and adolescent (B) ACL reconstruction.

Conclusion

Long-lasting clinical improvements and high RTS rates can be expected after pediatric and adolescent ACLR. Moreover, young athletes still have the chance to compete at an elite level sport after ACLR.

AGA25_89

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die inverse Schulterendoprothetik im Wandel der Zeit - Neue Indikationen und demografischer Wandel

Valrik Dausch¹, Saad Madi², Milad Farkhondeh Fal³, Jakob Seibold¹, Jörn Kircher⁴

*ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg, Deutschland¹;
Amalie Sieveking Krankenhaus, Hamburg, Deutschland²; Orthopädie-Zentrum Hamburg,
Hamburg, Deutschland³; Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Klinik
für Orthopädie und Unfallchirurgie, Düsseldorf, Deutschland⁴*

Fragestellung

In Deutschland ist die Anzahl inverser Schulterendoprothesen (rTSA) in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Ursachen sind die Ausweitung operativer Eingriffe, das DRG-Abrechnungssystem, der demografische Wandel sowie eine erweiterte Indikationsstellung, insbesondere für proximale Humerusfrakturen (PHF) und Rotatorenmanschettenrupturen (RCR) bei älteren Patienten. Das Ziel dieser Studie besteht in der differenzierten Analyse der relevanten Einflussfaktoren auf die Implantationshäufigkeit von rTSA in Deutschland unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung zwischen 2010 und 2023.

Methodik

Studiendesign: Retrospektive Datenanalyse auf Basis der Bevölkerungsstatistik Deutschlands sowie der OPS-Kennziffern für PHF, RCR und rTSA-Implantationen aus dem DRG-Abrechnungssystem.

Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Die jährlichen Fallzahlen wurden sowohl absolut als auch in Relation zur Größe der betroffenen Bevölkerungsgruppen analysiert. Zudem erfolgte eine adjustierte Berechnung der Inzidenzraten für rTSA-Implantationen sowie die operative Behandlung von PHF und RCR in Deutschland anhand sechstelliger OPS-Codes.

Ergebnisse

Zwischen 2010 und 2023 stieg die Anzahl implantierter inverser Schulterendoprothesen in Deutschland von 5.326 auf 27.333 Fälle, was einer Zunahme um 22.007 Eingriffe (+513%) entspricht. Die operative Versorgung von Rotatorenmanschettenrupturen nahm von 51.350 auf 65.149 Fälle zu (+127%), während die Zahl der chirurgischen Eingriffe bei proximalen Humerusfrakturen von 12.816 auf 8.547 Fälle sank (-33,3%).

Parallel dazu zeigte sich eine Verschiebung in der Bevölkerungsstruktur mit einem zunehmenden Anteil älterer und hochbetagter Menschen (Abb. 1).

Die Berechnung der Inzidenzraten pro 100.000 Einwohner ergab folgende Veränderungen:

- Primäre rTSA: Anstieg von 6,5 auf 32,28 (+496%) (Abb. 2)
- RCR: Zunahme von 62,8 auf 76,9 (+22%)
- PHF: Rückgang von 15,7 auf 10,1 (-36%) (Abb. 3)

Die kombinierte Inzidenz von rTSA, PHF und RCR stieg von 85,0 im Jahr 2010 auf 119,3 im Jahr 2023 (+40%) (Abb. 3). Zeitgleich erhöhte sich die Zahl der über 75-jährigen Personen von 7.546.760 auf 9.280.433 (+23%) (Abb. 4).

Schlussfolgerung

Die rTSA-Implantationshäufigkeit stieg zwischen 2010 und 2023 um 513%, während RCR-Eingriffe um 127% zunahmen und PHF-Operationen um 33,3% sanken. Diese Entwicklung korreliert mit der zunehmenden Alterung der Bevölkerung. Die Inzidenz für rTSA stieg um 496%, während PHF um 36% sank und RCR um 22% zunahm. Insgesamt erhöhte sich die kombinierte Inzidenz der drei Eingriffe um 40%. Diese Daten verdeutlichen die Wechselwirkungen zwischen demografischen Veränderungen, medizinischer Indikationsstellung und Implantationszahlen in Deutschland.

Abb. 1-2

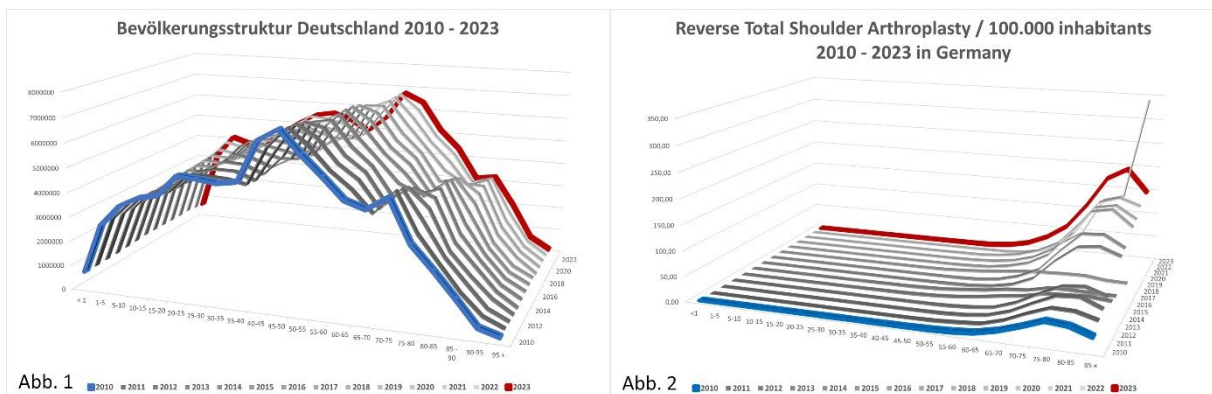
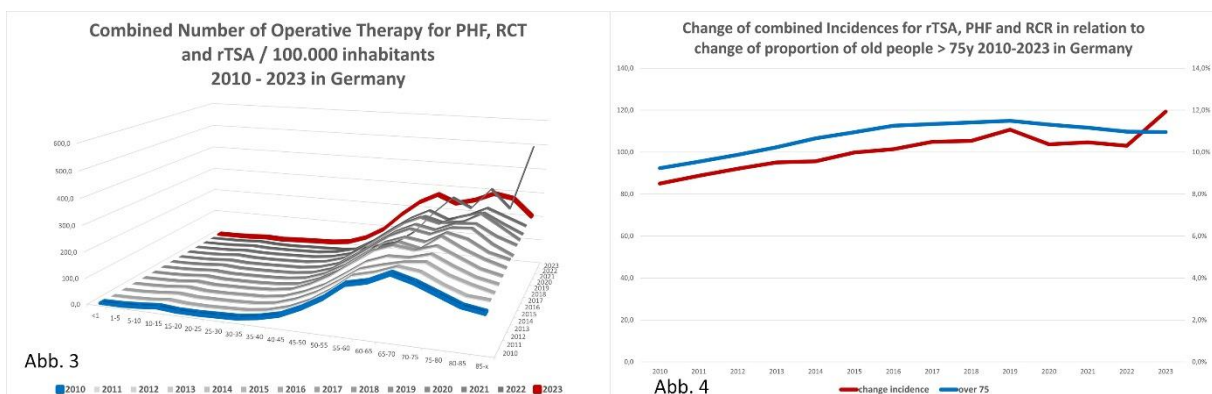


Abb. 3-4



AGA25_90

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

The automatic measurement of arthroscopic skills by means of the Diagnostic Arthroscopy Skill Score (DASS 2.0) is a valid tool for monitoring performance

Stephan Reppenhagen¹, Andreas Kugler², Michael Mohr³, Roland Becker⁴, Florian Haasters⁵, Hermann Anetzberger⁶

Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland¹; Zentrum für Gelenkchirurgie im MVZ am Nordbad, München, Deutschland²; Orthopädisches Zentrum Bad Säckingen, Bad Säckingen, Deutschland³; Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Theodor Fontane, Brandenburg an der Havel, Deutschland⁴; Schönklinik München Harlaching, München, Deutschland⁵; Orthopädische Gemeinschaftspraxis am OEZ, München, Deutschland⁶

Objectives

To develop and validate an automated measurement of the diagnostic arthroscopy skill score (DASS) for evaluating arthroscopic skills using an arthroscopic training simulator.

Methods

The simulation technique based on mixed reality simulation is used to develop measurement parameters that allow an automatic performance evaluation of a diagnostic knee arthroscopy. According to the original DASS_{part1} the knee joint was divided into 7 compartments. Manual evaluation of arthroscopic skills such as horizon adjustment, viewing direction, camera tracking, object centering, completeness and external movement was replaced by computerized measurement of these parameters. After the implementation, data from 20 experts performing a diagnostic arthroscopy according to a standardized procedure were used as the basis for scoring. For validation 125 videos of diagnostic arthroscopies were analyzed manually by five raters and automatically by means of DASS. To test the reliability of the manual evaluation intraclass correlation (ICC) and the minimum detectable change (MDC) was calculated for five raters. The agreement of manual and computerized measurement of DASS was proved using linear least squares regression and the method of Bland and Altman.

Results

A good agreement between the five raters was found (ICC for DASS_{part1} = 0.89, 95% CI 0.84 - 0.92). The calculated minimal detectable change (MDC) was 5.0 ± 2.1 points. A high methodological agreement was found between manual and automated evaluation of the DASS_{part1}. The regression line was $y = 0.97x - 2.3$ ($r = 0.81$; $r^2 = 0.66$). The 95% CI of

the slope includes 1 (0.84 to 1.09), and the 95% CI of intercept includes zero (-9.67 to 5.04). The method according to Bland and Altman showed a mean difference of 4.1 ± 5.4 points between the manual and the automated evaluation. The scatter of the measurement differences was uniformly distributed and regardless of the number of points scored.

Conclusion

The results of this study indicate that the automated measurement of DASS is a valid and reliable tool for assessing arthroscopic skills. The advantages over manual evaluation, such as independence from raters, precise and objective measurements and immediate evaluation, make it a powerful tool for evaluating arthroscopic performance in simulator training.

AGA25_91

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die Versorgung von RM-Massenrupturen im Wandel der Zeit

Ann-Kathrin Köppen¹, Naufel Al-Shakerchi², Valrik Dausch², Leonie Sauter², Anne Freund², Jörn Kircher^{2,3}

Altonaer Kinderkrankenhaus, Abt. Kinderorthopädie, Hamburg, Deutschland¹; ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg, Deutschland²; Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Medizinische Fakultät, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Düsseldorf, Deutschland³

Fragestellung

Die Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland ist gekennzeichnet durch einen steigenden Anteil der älteren Bevölkerung mit entsprechendem Risiko für das Auftreten von symptomatischen Rotatorenmanschettenläsionen (RM-Läsion). Langdauernde nicht-versorgte RM-Läsionen und gescheiterte Rekonstruktionen (RCR) führen zu RM-Massenrupturen, die primär nicht-rekonstruierbar sind und alternative Therapien, wie Patches und Sehnentransfers erfordern.

Ziel der Studie ist die Untersuchung der Versorgungsrealität in Deutschland von 2010-2023.

Methodik

Studiendesign: Retrospektive Datenanalyse auf Basis der Bevölkerungsstatistik Deutschlands sowie der Häufigkeiten der KH-Behandlung bei RM-Ruptur und der OPS-Kennziffern für RCR aus dem DRG-Abrechnungssystem. Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Die jährlichen Fallzahlen wurden sowohl absolut als auch in Relation zur Größe der betroffenen Bevölkerungsgruppen analysiert. Zudem erfolgte eine adjustierte Berechnung der Inzidenzraten für die operative Behandlung von RM-Läsionen in Deutschland anhand sechsstelliger OPS-Codes.

Ergebnisse

Die Bevölkerungsstruktur hat sich von 2010-2023 derart geändert, dass sich der Gipfel im Altersanteil von der Gruppe 40-50 verschoben hat in die Gruppe 55-65; der Anteil der über 75jährigen hat sich von 9% auf 11% erhöht.

Die Häufigkeit alternativer Therapien (außer Naht) für RM-Läsionen ist im Untersuchungszeitraum gering angestiegen (von n=3630 in 2010 auf n= 3987; +9,8%), die Inzidenz jedoch fiel von 4,4 auf 4,7 (-7%). Die Inzidenz von Krankenhausbehandlungen im Untersuchungszeitraum stieg von 57,5 auf 58,1 (1%); die Inzidenz der operativen Therapie für RM-Läsionen fiel von 62,8 auf 62,3 (-1%).

Die Gruppe mit der höchsten Inzidenz von operativen Versorgungen mit alternativen Therapien hat sich von der Gruppe der 65-69jährigen in die Gruppe der 60-64jährigen verlagert. (Abb.1)

Innerhalb der Gesamtmenge gab es eine erhebliche Umverteilung der Therapieverfahren gegeben: Sehnenverlagerungen gingen von n=2012 auf n=727 (-64%) zurück; Verwendung von Transplantaten (arthroskopisch kodierbar seit 2021) Rückgang von n=425 auf n=333 (-22%); Kollagen-Patches Zunahme von n=1193 auf n=1571 (+32%); Abstandhalter (seit 2014 kodierbar) Zunahme von n=171 auf n=797 (466%); SCR (kodierbar seit 2018) Zunahme von n=281 auf n=559 (199%). (Abb. 2)

Schlussfolgerung

Trotz erheblicher Veränderungen der Bevölkerungsstruktur mit einer Zunahme älterer Menschen ist die Inzidenz der Versorgung von primär nicht-rekonstruierbaren RM-Läsionen vergleichsweise gering angestiegen. Neue alternative Therapieverfahren (Kollagen-Patches, Abstandhalter und SCR) haben Sehnenverlagerungen und -transplantate zunehmend verdrängt.

Die Ergebnisse dieser Studie erlauben keine Aussage über den medizinischen Nutzen oder die sozioökonomischen Kosten der genannten Therapieverfahren.

Abb. 1

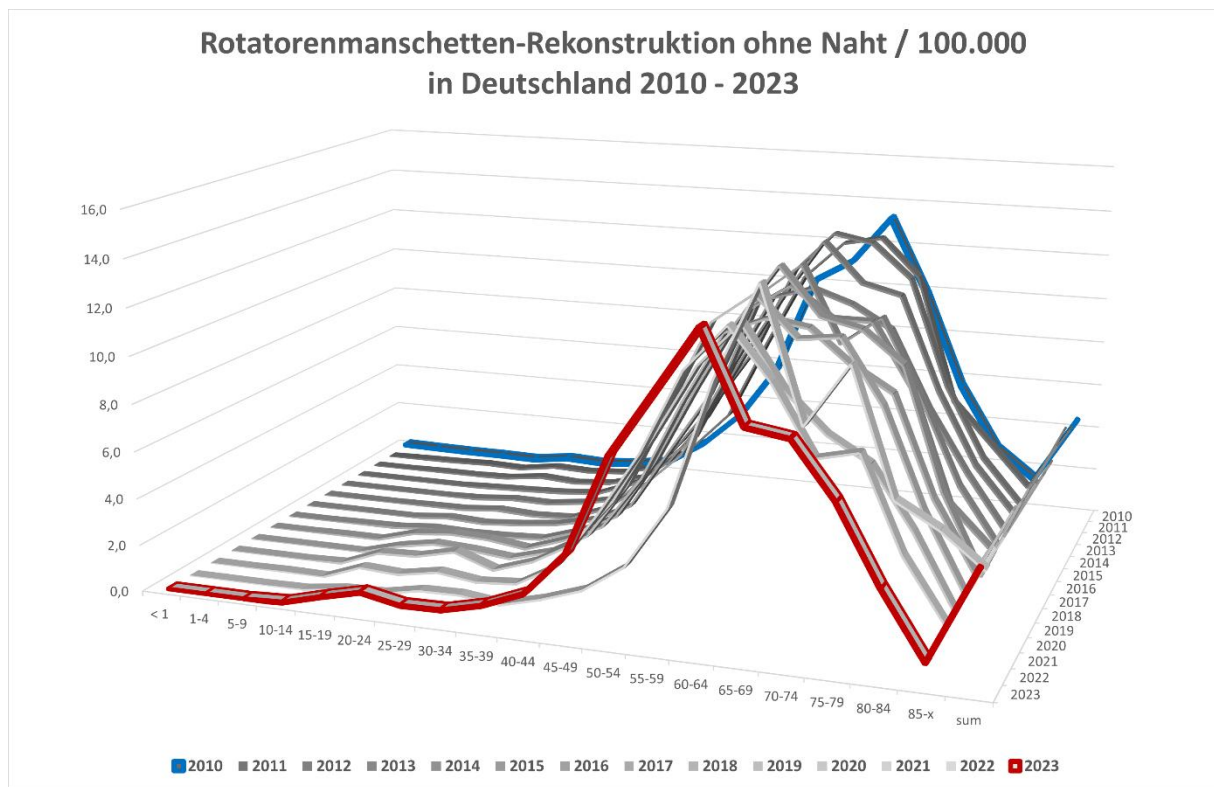
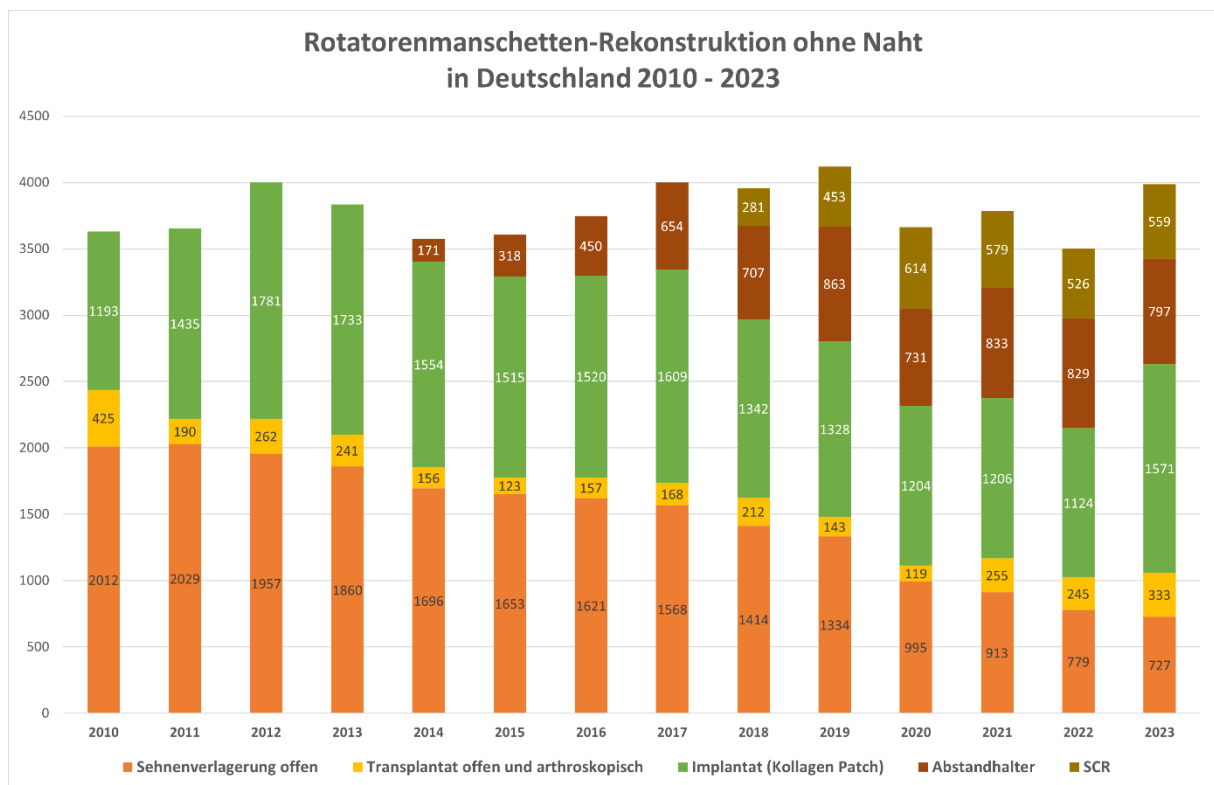


Abb. 2



AGA25_94

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Behandlung einer postoperativen Nervus Saphenus-Neuralgie nach Innenbandrekonstruktion mit Botulinumtoxin: Ein vielversprechender Therapieansatz

Maurice Balke¹, Jürgen Höher¹, Ralph Akoto², Maryam Balke³

SPORTCLINIC COLOGNE, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland¹; Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Universität Witten/Herdecke, Lehrstuhl für Rehabilitationswissenschaften, Neuropathy Excellence Center, St. Marien-Hospital Köln, Klinik für Neurologische und Fachübergreifende Frührehabilitation, Köln, Deutschland³

Fragestellung

Postoperative Neuralgien sind häufige Komplikationen nach orthopädischen Operationen, insbesondere nach Eingriffen am Kniegelenk. Studien haben gezeigt, dass Botulinumtoxin bei verschiedenen Arten von neuropathischen Schmerzen, wie z. B. postherpetischer Neuralgie und diabetischer Neuropathie, wirksam sein kann. Dieser Fallbericht stellt die Behandlung eines 45-jährigen Patienten mit Onabotulinumtoxin A nach einer komplexen Kniegelenksoperation und postoperativer Nervus Saphenus-Neuralgie dar.

Methodik

Wir berichten von einem 45jährigen Patienten der während des Skateboardens eine komplexe Verletzung des rechten Kniegelenks erlitt, einschließlich Riss des vorderen Kreuzbandes und des Innenbandes sowie Avulsion der anteromedialen Gelenkkapsel. Nach 2,5 Monaten konservativer Therapie wurde eine arthroskopische Operation mit vorderem Kreuzbandersatz und offener Rekonstruktion und Augmentation des Innenbandes durchgeführt. Im postoperativen Verlauf entwickelte der Patient starke neuropathische Schmerzen an der Innenbandnarbe (VAS 7/10 bei Berührung), die zunächst mit Pregabalin und Tramadol behandelt wurden, jedoch ohne signifikante Besserung.

Ergebnisse

Nach erfolglosen lokalen Injektionen mit Mevarin wurde drei Wochen postoperativ eine subkutane Injektion mit 30 Einheiten Onabotulinumtoxin A (Xeomin) durchgeführt, was zu einer raschen Verbesserung der Symptome führte. Vier Tage nach der Injektion berichtete der Patient von einer signifikanten Schmerzlinderung und nach einer Woche

war der Zustand nahezu schmerzfrei (VAS 2/10 bei Berührung), mit zunächst noch Hypästhesien und im Verlauf leichten Dysästhesien im N. saphenus Bereich. 6 Monate nach OP bestanden nur noch lokale Schmerzen bei starkem Druck.

Schlussfolgerung

Die Anwendung von Onabotulinumtoxin Typ A könnte eine effektive Therapieoption zur Behandlung postoperativer neuropathischer Schmerzen sein, insbesondere in Fällen, die auf herkömmliche medikamentöse und physiotherapeutische Behandlungen nicht ansprechen. Weitere Forschung ist nötig, um die Reproduzierbarkeit des Therapieerfolges zu überprüfen und optimale Dosierungen zu bestimmen.

AGA25_96

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Fadentapes zeigen eine vermehrte Elongation bei der Verwendung eines chirurgischen Knotens im Vergleich zu runden Fäden - eine biomechanische Untersuchung

Lucas Palma Kries¹, Lea Brückner¹, Michael Raschke¹, Matthias Klimek¹, Luise Hägerich¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹, Adrian Deichsel¹

Uniklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Die Anforderungen an das verwendete Fadenmaterial zur Naht oder Refixation bei Sehnen- und Bandrupturen sind eine hohe Versagenslast bei gleichzeitig geringer Elongation. Ziel dieser Studie war es, verschiedene Faden- / Tapematerialien hinsichtlich ihrer biomechanischen Primärstabilität in geknotetem und knotenlosem Zustand zu vergleichen. Es wurde vermutet, dass ein chirurgischer Knoten in einem Tapematerial unter zyklischer Belastung vermehrt elongiert.

Methodik

Es wurden 4 Fadenmaterialien (FiberWire #2 [FW2, Arthrex], SutureTape [ST, Arthrex], FiberTape [FT, Arthrex], No.6 Ethibond [EB6, Ethicon]) von 15 cm Länge mit 2 gleichläufigen und 5 gegenläufigen Knoten zu einer Schlaufe geknotet (jeweils n=10). Die Fadenschlaufen wurden in eine Materialprüfmaschine (ZwickRoell) eingespannt und einer Belastung mit 50 N für 500 Zyklen und anschließend mit 100 N für 500 Zyklen unterzogen. Zuletzt wurde die Versagenslast getestet (25 mm/min). Dies wurde im Anschluss im knotenlosen Aufbau wiederholt (jeweils n=10), bei dem die Fadenenden mittels Fixierungsklemme fixiert wurden. Die Gruppen wurden mittels one-way ANOVA und zwischen geknotetem und ungeknotetem Zustand mittels t-Test verglichen.

Ergebnisse

Nach zyklischer Belastung bis 50 N zeigte ST ($1,9 \pm 0,8$ mm) eine signifikant höhere Elongation als alle anderen Gruppen (FW2: $0,5 \pm 0,1$ mm, FT: $0,7 \pm 0,2$ mm, EB6: $0,4 \pm 0,1$ mm) ($p < 0,01$). Nach zyklischer Belastung bis 100 N zeigten sich FW2 ($7,0 \pm 0,9$ mm) und ST ($8,4 \pm 1,7$ mm) jeweils signifikant weniger elongiert als FT ($11 \pm 1,7$ mm) und EB6 ($12 \pm 0,8$ mm) ($p < 0,01$). Verglichen zum knotenlosen Zustand zeigten alle Fadenmaterialien im geknoteten Aufbau eine vermehrte Elongation (Knotenelongation) nach zyklischer Belastung bis 100 N ($p < 0,01$). Dabei zeigten ST (4,2 mm, 95%-Konfidenzintervall [KI]:

3,1-5,5 mm) und FT (5,7 mm, 95%-KI: 4,4-7,0 mm) signifikant höhere Knotenelongationen als FW2 (2,0 mm, 95%-KI: 1,0-2,9 mm) und EB6 (2,2 mm, 95%-KI: 0,4-2,2 mm) ($p < 0,01$). FT ($785 \pm 62,5$ N) zeigte eine signifikant höhere Versagenslast als alle anderen Fadenmaterialien (FW: 319 ± 11 N, ST: 320 ± 22 N, EB6: 331 ± 13 N) ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Nach der Belastung bis 100 N zeigte sich eine hohe Elongation aller Fadenmaterialien. Alle Fadenmaterialien elongierten im geknoteten Aufbau mehr als im knotenlosen, was durch das Knotensetzen / -elongation erklärt werden kann. Dabei ist die Differenz bei den Tapes (FT, ST) größer als bei den Fadenmaterialien (FW2, EB6). Dies könnte im geknoteten Zustand trotz der höheren Versagenslast bei Tapematerialien zu verfrühtem Konstruktversagen führen. Tapematerialien könnten somit von einer knotenlosen Fixation profitieren.

AGA25_97

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Dislozierte isolierte Fraktur der Trochlea humeri bei einem 9-jährigen Jungen – eine sehr seltene kindliche Gelenkverletzung

Nina Ramroth-Stich¹, Thomas Schildhauer¹, Matthias Königshausen¹

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum, Deutschland¹

Fragestellung

Isolierte Frakturen der Trochlea humeri im Kindesalter sind äußerst selten und in der Literatur bislang nur fünfmal beschrieben. Aufgrund der Rarität dieser Verletzung gibt es kein standardisiertes Therapievorgehen. Ziel dieses Berichts ist es, den Fall einer isolierten kindlichen Trochleafraktur mit diagnostischem und operativem Vorgehen sowie dem funktionellen postoperativen Ergebnis zu präsentieren.

Methodik

Fallbericht eines neunjährigen Patienten, der sich nach einem Fahrradsturz mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung des linken Ellenbogens in der Notaufnahme vorstellte. Die konventionelle Röntgendiagnostik, ergänzt durch MRT und CT, zeigte eine nach beugeseitig verkippte, dislozierte osteochondrale Fraktur der Trochlea humeri.

Operativ wurde das Ellenbogengelenk über einen Flexor-Split-Zugang unter Schonung des Nervus ulnaris eröffnet. Das Fragment wurde anatomisch repositioniert und zunächst mit einem 1,2-mm-K-Draht fixiert. Nach klinischer und bildverstärkergestützter Bewegungskontrolle erfolgte die definitive Fixierung mittels Poly-Pins. Eine partielle Ruptur vom anterioren Bündel des medialen Seitenbands wurde konservativ belassen. Postoperativ wurde der Arm per Oberarm-Gipsschiene in 90° Beugung für zwei Wochen immobilisiert. Im Anschluss erfolgte eine schrittweise passive Mobilisation mit einer Bewegungslimitation von Extension/Flexion 5°-0-100° bei freier Unterarmbeweglichkeit für insgesamt 4 Wochen. Nach sechs Wochen wurde der Arm aufgelastet.

Ergebnisse

Die postoperative MRT-Kontrolle bestätigte eine anatomische Rekonstruktion. Nach sieben Wochen postoperativ sowie nach sechs Monaten berichtete der Patient über keine Schmerzen im Alltag bei vollumfänglicher Beweglichkeit des Ellenbogens.

Schlussfolgerung

Die isolierte kindliche Abscherverletzung der Trochlea muss zwingend offen reponiert und intern fixiert werden. Hierzu sind Kenntnisse in der ulnaren Zugangswahl unerlässlich. Resorbierbaren Fixationsverfahren ist aufgrund eines zu vermeidenden Zweiteingriffs (Implantatentfernung) der Vorzug zu geben.

AGA25_100

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Smartphone-basierte Goniometer zur Schulter-ROM-Messung: Präzision und Benutzerfreundlichkeit

Poroshista Knauer¹, Gernot Steiner¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Elisa Planatscher¹, Henry Gebauer¹, Doruk Akgün¹, David Back¹

Charité- Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹

Fragestellung

Die Messung der Range of Motion (ROM) spielt eine zentrale Rolle in der Schulterchirurgie. Traditionelle Goniometer weisen jedoch eine gewisse Messvariabilität auf und bieten nur eine begrenzte Objektivierbarkeit. Obwohl appbasierte Goniometer zunehmend Verbreitung finden, sind viele vorhandene Studien veraltet und berücksichtigen selten die Benutzerfreundlichkeit dieser Anwendungen. Ziel dieser Studie war es, einen aktuellen Überblick über verfügbare Smartphone-Apps zur Messung der Schulter-ROM zu geben.

Methodik

Elf Smartphone-Apps zur Messung der Schulter-ROM wurden von zwei unabhängigen ärztlichen Testern mit demselben Gerät evaluiert. Eine gesunde freiwillige Testperson führte standardisierte Bewegungen durch, darunter Abduktion (45°, 90° und 135°), Adduktion (45°), Flexion (90°), Extension (45°) sowie Außen- und Innenrotation (jeweils 45°). Jede Bewegung wurde pro App und Arm dreimal wiederholt. Die Messgenauigkeit wurde anhand der Abweichung vom Zielwert beurteilt. Die Benutzerfreundlichkeit wurde anhand der Intuitivität der Bedienung sowie der Qualität der Anleitung mithilfe eines Schulnotensystems bewertet. Zusätzlich wurde die Zeit bis zur vollständigen Einarbeitung in jede App gemessen und in Minuten dokumentiert.

Ergebnisse

Bewegungen mit höherer Komplexität, wie die Abduktion bei 135° und die Adduktion, wiesen die größten durchschnittlichen Messabweichungen auf (7,8° bzw. 6,5°). Die durchschnittlichen Abweichungen variierten je nach App zwischen 2,6° und 6,7°. Die benutzerfreundlichsten Anwendungen waren die Reflex – Shoulder Mobility App (Sliced Backhand Ltd, London, UK) und das yROM Goniometer (Healthcare Technologies LLC, USA), die mit durchschnittlichen Schulnoten von 1,0 bzw. 1,25 bewertet wurden. Eine App (Mirror AR Motion Capture) konnte von einem Tester nicht erfolgreich in Betrieb genommen werden und wurde daher von der Analyse ausgeschlossen.

App	mittlere Abweichung in °
Reflex – Shoulder Care	2.6
DrGoniometer	3.0
Angles Alpha	3.4
APECS – AI Posture evaluation tool	3.4
GetMyROM	4.0
Goniometer	4.9
yROM Goniometer	5.4
ARorthopaedicGoniometer	6.1
Goniometer Pro	6.6
PhysioMaster: Physical Therapy	6.7
Mirror AR Motion Capture	nn

Mittlere Abweichung aller gemessenen Bewegungen der getesteten Goniometer-Apps

Die Interrater-Reliabilität erwies sich als hoch, mit einem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) von 0.999 für die Messgenauigkeit, 0.880 für die Qualität der Beschreibung und 0.954 für die Intuitivität.

Schlussfolgerung

Die untersuchten Smartphone-basierten Goniometer zeigten eine deutliche Variabilität in Bezug auf Genauigkeit und Benutzerfreundlichkeit. Trotz ihrer potenziellen Vorteile ist eine weitergehende praktische Evaluation erforderlich, um ihre Integration in den klinischen Alltag der Schulterchirurgie zu ermöglichen. Besonders im Hinblick auf die standardisierte ärztliche Dokumentation, die Patientenschulung und die postoperative Nachsorge könnten Goniometer-Apps eine wertvolle Ergänzung digitaler Behandlungsstrategien darstellen.

AGA25_101

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Autologous Minced Cartilage Implantation for Treatment of Focal Cartilage Defects of the Glenohumeral Joint: Clinical and Radiologic Outcomes after a Minimum 2-Year Follow-Up

Bastian Scheiderer¹, Thilo Demmer¹, Lucca Lacheta¹, Klaus Wörtler¹, Sebastian Siebenlist¹, Lukas Münch¹

TUM Universitätsklinikum, München, Deutschland¹

Objectives

Autologous minced cartilage implantation (MCI) has been proposed as a promising single-step procedure for treatment of focal cartilage defects in the knee joint. However, clinical evidence regarding the glenohumeral joint is limited.

Purpose of the present study was to evaluate clinical and radiologic outcomes after arthroscopic autologous MCI for focal cartilage defects of the glenohumeral joint. It was hypothesized that MCI would result in reliable clinical outcomes and sufficient radiographic cartilage repair tissue quality.

Methods

Patients who underwent arthroscopic autologous MCI for isolated, grade IV cartilage defects of the glenohumeral joint between 10/2021 to 08/2022 and had a minimum follow-up of two years were analyzed. Clinical evaluation included the Constant-Murley (CM) score, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) score, Simple Shoulder Value (SSV), Visual Analogue Scale (VAS) for pain, as well as assessment of range of motion and strength. Postoperative shoulder-dependent athletic ability was evaluated using the Athletic Shoulder Outcome Scoring System (ASOSS). Cartilage repair tissue morphology was assessed on magnetic resonance imaging scans by three independent raters (one specialized musculoskeletal radiologist, two specialized shoulder surgeons) using the Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue (MOCART) 2.0 score.

Results

All eligible six patients (mean age at surgery: 27.6 ± 7.8 years; follow-up rate 100%) were included in the study, with a mean follow-up of 2.4 ± 0.3 years (range: 2.0–2.8 years). The focal cartilage defect was located at the glenoid concavity in five patients and humeral head in one patient, with an average size of $2.4 \pm 1.2 \text{ cm}^2$ (range: 1.0–4.0 cm^2). At final

follow-up patients achieved a mean CM score of 85.7 ± 7.9 , mean CM score relative to the contralateral side of 94.5 ± 4.7 , mean ASES score of 93.8 ± 5.5 , mean SSV of 87.5 ± 9.4 , and mean DASH score of 6.0 ± 5.2 . The mean VAS for pain was 0.2 ± 0.4 at rest and 1.5 ± 0.8 during exercise. Patients demonstrated no difference in range of motion and strength compared to the contralateral side ($P > 0.05$, respectively). With a mean ASOSS of 88.0 ± 6.6 patients showed good athletic ability. The mean MOCART score was 74.4 ± 10.0 . No complications were observed and none of the patients underwent revision surgery.

Conclusion

MCI for treatment of focal cartilage defects of the glenohumeral joint showed good to excellent clinical outcomes along with a sufficient radiographic cartilage repair tissue quality at a minimum 2-year follow-up.

AGA25_102

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Elevated Knee Version as an Intraarticular Deformity in Patients With Patellofemoral Instability: A Cross-Sectional Analysis

Julius Watrinet¹, Lennart Gerdesmeyer¹, Armin Runer¹, Sebastian Siebenlist¹, Lukas Willinger¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland¹

Objectives

A retrospective analysis of patients diagnosed with patellofemoral instability was performed. Knee version was measured on MRI using the angle between the dorsal femoral condyle and dorsal tibial head. TT-TG distance, CDI, and HKA angle were recorded. The findings were compared to established normative values from the literature. Statistical correlations were analyzed using Pearson's correlation coefficient.

Methods

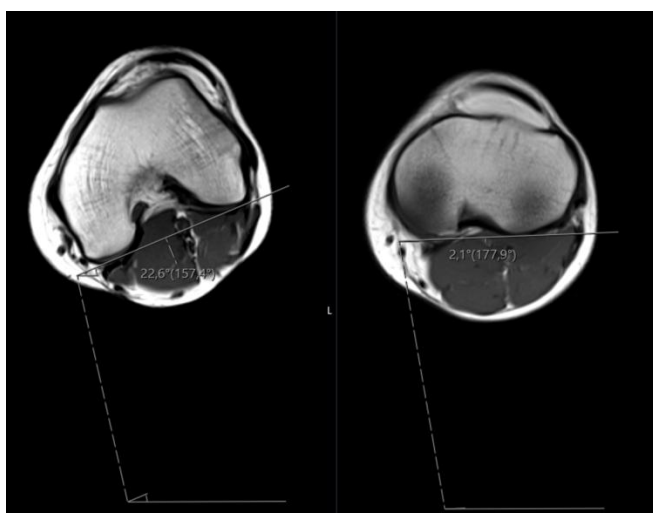
A total of 85 patients (mean age: 22.6 ± 9.1 years, 68% female) were included. Patients with patellofemoral instability exhibited increased knee version compared to standard values (mean knee version: $6.9^\circ \pm 6^\circ$ vs $1.3^\circ \pm 3.9^\circ$). Knee version correlated positively with TT-TG distance ($r = 0.37$, $p < 0.001$) and femoral torsion ($r = 0.32$, $p = 0.003$), whereas no significant correlation was observed with CDI or HKA angle.

Results

A total of 85 patients (mean age: 22.6 ± 9.1 years, 68% female) were included. Patients with patellofemoral instability exhibited increased knee version compared to standard values (mean knee version: $6.9^\circ \pm 6^\circ$ vs $1.3^\circ \pm 3.9^\circ$). Knee version correlated positively with TT-TG distance ($r = 0.37$, $p < 0.001$) and femoral torsion ($r = 0.32$, $p = 0.003$), whereas no significant correlation was observed with CDI or HKA angle.

Conclusion

Elevated knee version represents a distinct intraarticular deformity in patients with patellofemoral instability. Its correlation with TT-TG distance suggests a potential contribution to patellar maltracking and instability. Future studies should investigate the clinical implications of knee version in surgical decision-making and individualized treatment strategies.



AGA25_103

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Rotationsinstabilität des Kniegelenks nach operativer Versorgung von Tibiakopfluxationsfrakturen

Felix Mayr¹, Johannes Weber², Arne Hüls³

Universitätsklinikum Regensburg Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Sporthopädicum Regensburg, Regensburg, Deutschland¹; Universitätsklinikum Regensburg Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland²; Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland³

Einleitung

Die Entstehung einer posttraumatischen Arthrose nach einer Tibiakopf-Luxationsfraktur (TKLF) ist multifaktoriell und kann durch eine OP nur teilweise beeinflusst werden. Es gibt keine standardisierte Methode zur Beurteilung der postoperativen Kniegelenkslaxität, im speziellen der instrumentalisierten Messung der anterioren tibialen Translation (ATT), sowie der Rotationsinstabilität. Die Datenlage zur Inzidenz postoperativer Rotationsinstabilität nach TKLF sind begrenzt. Ziel dieser Studie war es, die postoperative Rotationsinstabilität des Kniegelenks nach stattgefundener TKLF zu quantifizieren.

Methodik

Bei der Studie handelt es sich um eine retrospektive Studie. Vor Beginn der Studie wurde eine Genehmigung der Ethikkommission eingeholt.

Untersucht wurden 80 Patienten, die in den von 2013 bis 2023 eine Tibiakopf-Luxationsfraktur erlitten hatten und operativ versorgt wurden. Die Patienten wurden initial mit Hoffa-Fixateur versorgt und anschließend mittels Plattenosteosynthese und ggf. Ligamentärer Stabilisierung ausversorgt.

Die minimale Nachbeobachtungszeit nach der Operation betrug 12 Monate.

Die Luxationsfrakturen wurden nach dem etablierten System von Moor klassifiziert. Alle Frakturen wurden von einer institutionellen Forschungsgruppe klassifiziert. Uneinigkeiten zwischen den Klassifizierungen der Beurteiler wurden durch Diskussion gelöst.

Die instrumentalisierte Messung der Rotationsinstabilität wurde mittels Laxitester® (Ortema; Markgöningen) und die instrumentalisierte Messung der anterioren tibialen Translation mittels KT2000 (MEDmetric Corp., San Diego, CA) durchgeführt. Klinische

Untersuchung erfolgte mit Dokumentation der Beinachse, des Reizzustandes, des Bewegungsumfanges, der Umfangsmaße des Beines und der Stabilität, differenzierte Untersuchung der Gegenseite.

Für die statistische Analyse und die grafische Darstellung wurde SPSS verwendet.

Ergebnisse

Die häufigsten Luxationsfrakturtypen waren Moore Typ 5 (n = 27), Moore Typ 4 (n = 26) und Moore Typ 3 (n = 13). Es zeigte sich eine signifikante Zunahme der ATT bei 78,0 % und der Rotationsinstabilität bei 80 % im verletzten Knie im Vergleich zum gesunden Seite. Einfache Frakturen (Klassifikation nach Moore) wiesen im Vergleich zu komplexen Frakturen keinen signifikanten Unterschied in der Rotationsinstabilität und der ATT auf.

Schlussfolgerung

Patienten mit operativ versorgter TKLF zeigen postoperativ eine höhere Rotationsinstabilität im Vergleich zur Gegenseite. Der Frakturluxationstyp hat keinen Einfluss auf die postoperative Rotationsinstabilität.

Trotz sofortiger operativer Versorgung und anschließender Rekonstruktion der anatomischen Verhältnisse in einer zweiten OP zeigen TKLF postoperativ eine höhere Rotationsinstabilität im Vergleich zur Gegenseite. Dies zeigt, dass eine schwerwiegende Verletzung die Tibiakopf-Luxationsfraktur ist, die sowohl komplizierte Frakturen als auch Schäden an mehreren Bändern und Weichteilstrukturen umfasst und möglicherweise eine weitere chirurgische Intervention nach der Osteosynthese erfordert.

AGA25_104

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Primäre Omarthrose – Gibt es Unterschiede in der Skapulamorphologie, -orientierung und den Wirkungsrichtungen der Rotatorenmanschette zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen?

Alp Paksoy¹, Doruk Akgün¹, Paul Siegert², Isabella Weiß¹, Philipp Moroder³

Charité - Universitätsmedizin Berlin Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland¹; The Orthopaedic Hospital Vienna-Speising, Wien, Österreich²; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz³

Fragestellung

Derzeit gibt es keine detaillierte Beschreibung der Glenoidmorphologie, der Wirkungsrichtungen der Rotatorenmanschette (RC) und der scapulothorakalen Orientierung bei Patienten mit Omarthrose. Ziel dieser Studie war es daher, eine quantitative Analyse der Skapulaanatomie und der Unterschiede in den Walch-Typen A, B und C der Omarthrose sowie der RC-Wirkungsrichtungen, der scapulothorakalen Orientierung und der Zentrierung des Humeruskopfes im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen zu erstellen.

Methodik

In dieser retrospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden Patienten eingeschlossen, die zwischen 2010 und 2018 in unserem Krankenhaus aufgrund von primärer Omarthrose behandelt wurden. Die Fälle wurden basierend auf ihrer Glenoidmorphologie in der Computertomographie (CT) gemäß der modifizierten Walch-Klassifikation in Typ A, B und C kategorisiert und in einer Paaranalyse (angepasst nach Alter, Geschlecht und betroffener Seite) mit einer gesunden Kontrollgruppe verglichen. In den CT-Scans wurden Messungen in einer standardisierten axialen Ebene durchgeführt. Gemessen wurden die Glenoidversion, Glenoidinklination, glenohumerale und scapulohumerale Kopfzentrierung, der Halswinkel, Glenoid- und Humerusversatz, die Traktionsvektoren der Subscapularis-(SSC)- und Infraspinatus-(ISP)-Sehne sowie ein RC-Gesamtvektor. Zusätzlich wurden Protraktion, Innenrotation, Aufwärtsrotation, Translation und Neigung der Skapula in dreidimensionalen Rekonstruktionen gemessen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 59 Schultern bei 47 Patienten identifiziert, verteilt auf folgende Walch-Glenoidtypen: 24 Typ-A-, 30 Typ-B- und fünf Typ-C-Glenoide. Typ-A-Glenoide zeigten keine Unterschiede zur Kontrollgruppe, abgesehen von einem signifikant höheren SSC-Winkel, einem höheren resultierenden RC-Vektor und einer geringeren Skapulaneigung. Typ-B-Glenoide hatten eine höhere Glenoidversion, geringere Glenoidinklination, höhere glenohumerale und scapulohumerale Subluxationsindizes, einen höheren SSC-Winkel, einen geringeren ISP-Winkel, einen höheren resultierenden RC-Vektor und einen stärkeren posterioren Humerusversatz im Vergleich zur Kontrollgruppe. Messungen der scapulothorakalen Orientierung bei Typ-B-Glenoiden zeigten eine signifikant reduzierte interne und aufwärtsgerichtete Rotation sowie eine geringere Skapulaneigung im Vergleich zu Kontrollen. Typ-C-Glenoide wiesen eine signifikant höhere Glenoidversion, geringere Glenoidinklination, höhere scapulohumerale Subluxationsindizes, posterioren Humerusversatz und einen geringeren ISP-Winkel auf, jedoch keine signifikante Veränderung im resultierenden RC-Vektor im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung

Patienten mit primärer Omarthrose und Glenoidtyp A zeigen kaum Unterschiede in der Skapulamorphologie und scapulothorakalen Orientierung im Vergleich zu ihrer gesunden Kontrollgruppe. Im Gegensatz dazu zeigen Patienten mit Glenoidtyp B oder C signifikante Unterschiede in der scapulohumeralen Zentrierung, Glenoidversion, Humerusversatz und Glenoidinklination im Vergleich zu Kontrollen. Trotz der Veränderungen der SSP- und ISP-Winkel bei Typ-B-Glenoiden bleibt der Humeruskopf durch die Kompensation mehrerer Faktoren zentriert im Glenoid.

AGA25_105

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Einfluss der additiven Spongiosaplastik auf das Ergebnis der sekundären M-ACT bei Knorpelrevisionen am Kniegelenk (KnorpelRegister DGOU)

Johannes Weishorn¹, Thomas Tischer², Philipp Niemeyer³, Peter Angele⁴, Tobias Renkawitz⁴

Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland¹; Malteser Waldkrankenhaus Erlangen, Erlangen, Deutschland²; OCM, München, Deutschland³; Universitätsklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland⁴

Fragestellung

Die vorliegende Registerstudie sollte untersuchen, ob eine additive autologe Spongiosaplastik das klinische Ergebnis und die Überlebensrate der sekundären matrixassoziierten autologen Knorpelzelltransplantation (M-ACT) nach fehlgeschlagener Knorpelregeneration (CR) verbessert.

Methodik

In einer retrospektiven, registerbasierten Matched-Pair-Analyse wurden die patientenbezogenen Ergebnisse (PROMs) und das Überleben nach sekundärer M-ACT mit oder ohne zusätzliche Spongiosaplastik bei fokalen Knorpeldefekten des Knies mit denen nach primärer M-ACT verglichen. Die Patienten wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index, Defektgröße und -lokalisierung sowie der Anzahl früherer CRs gematcht. Der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) wurde über einen Nachbeobachtungszeitraum von 36 Monaten ermittelt. Der „Patient Acceptable Symptomatic State“ (PASS), die „Clinical Response Rate“ (CRR) und das Überleben der Untergruppen wurden bestimmt.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 818 Patienten gematcht. Patienten, die eine M-ACT Revision (n=238) mit additiver Spongiosaplastik erhielten, zeigten nach 36 Monaten ein signifikant höheres PRO, gemessen im KOOS ($80,8 \pm 16,8$ vs. $72,0 \pm 17,5$, $p=0,032$) und eine höhere CRR ($81,4\%$ vs. $52,0\%$, $p=0,018$) im Vergleich zu Patienten, die eine alleinige M-ACT Revision erhielten. KOOS und delta KOOS unterschieden sich bei diesen Patienten nicht von Patienten nach primärer M-ACT ($p=n.s.$). Die Kombination von M-ACT und autologer Spongiosaplastik führte zu einem signifikant höheren KOOS nach 36 Monaten als die alleinige M-ACT, unabhängig davon, ob zuvor eine Knochenmarkstimulation ($89,6 \pm 12,5$ vs. $68,1 \pm 17,9$, $p=0,003$) oder eine ACT ($82,6 \pm 17,0$ vs. $72,8 \pm 16,0$, $p=0,021$) durchgeführt

worden war. Eine zusätzliche Spongiosaplastik führte zu einem äquivalenten 7-Jahres-Überleben der sekundären M-ACT im Vergleich zur primären M-ACT (83% vs. 84%, $p=n.s.$).

Schlussfolgerung

Unabhängig von der Art der vorangegangenen CR verbessert eine zusätzliche Spongiosaplastik bei der sekundären M-ACT das klinische Ergebnis, die Ansprechrate und das 36-Monatsüberleben im Vergleich zur alleinigen M-ACT. Die sekundäre M-ACT mit additiver Spongiosaplastik zeigte vergleichbare klinische Ansprech- und Überlebensraten wie die primäre M-ACT. Daher sollte bei einer Knorpelrevision der subchondrale Knochen großzügig mitbehandelt werden.

AGA25_106

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Der Patient Acceptable Symptomatic State für häufig verwendete Outcome Scores zehn Jahre nach matrix-assoziierten autologer Knorpelzelltransplantation

Johannes Weishorn¹, Raphael Trefzer¹, Mustafa Hariri¹, Paul Mick¹, Tilman Walker¹, Kevin-Arno Koch¹

Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland¹

Fragestellung

Ziel der Studie war es, die Schwellenwerte für den Patient Acceptable Symptomatic State (PASS) für den Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), den International Knee Documentation Committee (IKDC), den Lysholm und den EuroQol (EQ-5D) Score zu bestimmen und Prädiktoren für das Erreichen des PASS 10 Jahre nach matrixassoziierten autologer Knorpelzelltransplantation (M-ACT) zu identifizieren.

Methodik

Patienten, die zwischen 2011 und 2015 eine M-ACT bei fokalem Knorpeldefekt im Knie erhielten, wurden prospektiv eingeschlossen. KOOS-, IKDC-, Lysholm- und EQ-5D-Scores sowie ankerbasierte Fragen wurden zum Zeitpunkt der Operation und mindestens 10 Jahre postoperativ erhoben. Die PASS-Schwellenwerte wurden mittels Receiver-Operating-Characteristics (ROC)-Kurvenanalysen bestimmt. Eine multivariate binomiale Regressionsanalyse wurde durchgeführt, um den Einfluss von Geschlecht, BMI, artikulärem Knorpelreifegrad und mehr als einer Knieoperation in der Vorgeschichte auf die Wahrscheinlichkeit des Erreichens des PASS zu bestimmen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 112 Patienten, die die Einschlusskriterien erfüllten, nach durchschnittlich $11,3 \pm 1,2$ Jahren postoperativ untersucht. Die PASS-Schwellenwerte für die genannten PROMs lagen nach 10 Jahren für die KOOS-Subscores Symptome bei 51,8, Schmerz bei 79,2, Aktivitäten des täglichen Lebens bei 87,5, Sport bei 57,5, Lebensqualität bei 59,4, IKDC-Score bei 59,7, Lysholm-Score bei 61,5 und EQ-5D-Score bei 82,5. Die ROC-Kurve zeigte einen guten bis sehr guten Vorhersagewert mit einer Area Under the Curve (AUC) von 0,76 bis 0,84. Männliches Geschlecht (Odds Ratio (OR) 3,1; $p=0,016$) und ein BMI zwischen 20 und 29 (OR 3,9; $p=0,004$) hatten einen positiven prädiktiven Wert für das Erreichen des PASS im Langzeitverlauf.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie wurden Langzeit-PASS-Schwellenwerte für den KOOS-, IKDC-, Lysholm- und EQ-5D-Score bei Patienten 10 Jahre nach M-ACT am Kniegelenk bestimmt. Männliches Geschlecht und ein BMI zwischen 20 und 29 waren positive Prädiktoren für das Erreichen des PASS nach 10 Jahren. Die identifizierten PASS-Schwellenwerte sind entscheidend für die Beurteilung des klinischen Outcomes, die Bewertung der Verfahrenseffizienz, regulatorische Überlegungen und die Fallzahlplanung für prospektive, kontrollierte Studien.

AGA25_107

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Der Einfluss der Zugangswahl auf das postoperative Infektionsrisiko nach Tibiakopffraktur – Erfahrungen an einem Level 1 Traumazentrum

Adrian Deichsel¹, Niklas Junges¹, Elmar Herbst¹, Christian Peez¹, Christoph Kittl¹, Jeanette Köppe², Michael Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹; Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Universität Münster, Münster, Deutschland²

Fragestellung

Tibiakopffrakturen sind mit einem relevanten Risiko für postoperative Infektionen assoziiert. Durch das verbesserte Verständnis von Tibiakopffrakturen werden vermehrt posteriore und minimalinvasive Zugänge für die operative Versorgung verwendet, was das Infektionsrisiko verringern könnte. Das Ziel dieser Studie war es, die Veränderungen in der Zugangswahl bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen, sowie den Einfluss der Zugangswahl auf das Infektionsrisiko zu untersuchen. Es wurde vermutet, dass posteriore / minimalinvasive Zugänge ein geringeres Infektionsrisiko aufweisen als anteriore Zugänge zum Tibiakopf.

Methodik

Sämtliche Tibiakopffrakturen an einem Level 1 Traumazentrum zwischen 2016 und 2022 wurden retrospektiv evaluiert. Neben epidemiologischen Baseline-Parametern (Alter, Geschlecht, BMI), wurden die Art der Fraktur (nach AO-Klassifikation), offene Frakturen, die Anlage eines temporären Fixateurs externe, sowie die verwendeten Zugänge (Anteriore Zugänge: anterolateral / anteromedial; Posteriore / minimalinvasive Zugänge: posterolateral / posteromedial / arthroskopisch gestützt / Stichinzision) erfasst. Die Rate an Infektionen, sowie im Falle einer Infektion, der infizierte Zugang wurden bestimmt. Der Einfluss der erfassten Parameter auf das Infektionsrisiko wurde mittels univariat logistischer Regression ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte in SPSS.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 361 PatientInnen mit insgesamt 568 Zugängen innerhalb des Einschlusszeitraums operativ versorgt. Während 2016/2017 bei 77 % der Zugänge ein anteriorer Zugang (anteromedial / anterolateral) gewählt wurden, hat sich das Verhältnis im Verlauf zu mehr posterioren / minimalinvasiven Zugängen entwickelt, mit einem Anteil von ca. 50 % an den Gesamtzugängen im Jahr 2021/2022. Das Risiko für eine

postoperative Infektion lag bei 7,2 % über den Studienzeitraum. Anteriore Zugänge zeigten ein signifikant höheres Risiko für eine Infektion im Vergleich zu den posterioren / minimalinvasiven Zugängen (Odds Ratio 3,8, $p = 0,003$). Des Weiteren zeigten PatientInnen mit offenen Frakturen (Hazard Ratio 4,4, $p = 0,007$), sowie Fixateur externe (Hazard Ratio 6,7, $p = <0,001$) ein erhöhtes Risiko für einen Infekt.

Schlussfolgerung

Die Rate an posterioren / minimalinvasiven Zugängen hat im Laufe der Jahre zugenommen. Posteriore Zugänge weisen ein geringes Infektrisiko auf im Vergleich zu primär anterior gelegenen Zugängen. Dabei bleibt jedoch zu beachten, dass in vielen Fällen eine kombinierte Versorgung notwendig ist.

AGA25_108

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Lappenplastische Deckungen nach Tibiakopffrakturen erreichen ein akzeptables klinisches Ergebnis – Eine retrospektive Analyse

Adrian Deichsel¹, Niklas Junges¹, Christian Peez¹, Christoph Kittl¹, David Kampshoff², J. Christoph Katthagen¹, Michael Raschke¹, Elmar Herbst¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹; Klinik für plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland²

Fragestellung

Lappenplastische Deckungen im Rahmen der operativen Versorgung von Tibiakopffrakturen sind seltene operative Eingriffe. Das Ziel dieser Studie war das postoperative Langzeitergebnis nach lappenplastischen Eingriffen am Knie, nach Tibiakopffrakturen, zu evaluieren. Es wurde vermutet, dass PatientInnen mit lappenplastischer Deckung nach Tibiakopffraktur ein akzeptables postoperatives Ergebnis erreichen können.

Methodik

Sämtliche PatientInnen mit zwischen 2005 und 2024 operierten Tibiakopffrakturen an einem Level 1 Traumazentrum wurden retrospektiv evaluiert. Alle PatientInnen, welche eine Lappenplastik benötigten, wurden in die Studie eingeschlossen. Neben epidemiologischen Baseline-Parametern (Alter, Geschlecht, BMI) wurde die Art der Lappenplastik, sowie der Grund für die Lappenplastik erhoben. Alle eingeschlossenen PatientInnen wurden kontaktiert und gebeten Fragebögen zur Funktion ihres Knies auszufüllen. Die folgenden Fragebögen wurden hierbei erhoben: Lysholm Score, KOOS Score, inklusive der Subskalen und eine visuelle Analogskala (VAS) bezüglich des subjektiven allgemeinen Gesundheitsbefindens.

Ergebnisse

Von allen im Beobachtungszeitraum operativ versorgten PatientInnen benötigten 27 eine lappenplastische Deckung. Die am meisten durchgeführte lappenplastische Deckung war der Gastrocnemius Schwenklappen mit 19 durchgeführten Operationen. Weitere plastische Deckungen waren Verschiebelappenplastiken und Latissimus dorsi Lappenplastiken. Der häufigste Grund für eine lappenplastische Deckung war ein postinfektiöser Weichteilinfekt. Von diesen 27 versorgten PatientInnen erklärten sich 15 für eine follow-up Evaluation bereit. Bei 2 dieser PatientInnen wurden im Verlauf auf

Höhe des Oberschenkels amputiert. Das mittlere Follow-up betrug 4,7 Jahre. Der ermittelte Lysholm Score betrug 65 ± 19 Punkten. Die VAS lag bei $7,5 \pm 2,5$ Punkten. Die KOOS-Subskalen lagen bei 78 ± 15 für Symptome, 75 ± 20 für Schmerzen, 73 ± 15 für Aktivitäten des täglichen Lebens, 17 ± 26 für Sport und 32 ± 25 für Lebensqualität.

Schlussfolgerung

Lappenplastische Deckungen nach Tibiakopffrakturen erreichen ein akzeptables postoperatives Ergebnis. Es bestehen jedoch relevante Einschränkungen bei der Lebensqualität und sportlichen Fähigkeit der PatientInnen.

AGA25_109

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Entwicklung eines neuen biomechanischen sechs-Achsen Knie-Rig – Eine Validierungsstudie

Adrian Deichsel¹, Nina Marx¹, Matthias Klimek¹, Michael Raschke¹, Lucas Palma Kries¹, Christian Peez¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Zur Erfassung und Evaluation der nativen und pathologischen Kniegelenkskinematiken stehen verschiedene Simulatoren und Versuchsaufbauten zur Verfügung. Ziel dieser Studie war die Validierung eines neu entwickelten sechs-Achsen Knie-Rigs zur Erfassung der humanen Kniegelenkskinematiken. Es wurde vermutet, dass der Versuchsaufbau eine hohe interne und externe Validität besitzt, vergleichbar zu einem robotischen Goldstandard.

Methodik

Das neu entwickelte Knie-Rig erlaubt Bewegungen des Kniegelenks, in allen 6 Raumebenen durchzuführen (Abb. 1). Die Erfassung der Bewegungen des Kniegelenks in den Raumebenen erfolgte durch ein kommerzielles stereooptisches Testsystem (ARAMIS, GOM GmbH). Zur Validierung wurden, angelehnt an vergleichbare Studien, 4 humane Körperspender-Kniegelenke verwendet. Ein Testprotokoll wurde durchgeführt, um die Bewegungen der Kniegelenke zu untersuchen: Unter 200 N axialer Kompression in je 0°, 30°, 60° und 90° Knieflexion: Anteriore / posteriore tibiale Translation (ATT/PTT) mit 89N, Innenrotation (IR) / Außenrotation (AR) mit jeweils 5 Nm, sowie Varus (VR) / Valgus (VL) mit 8 Nm. Jede Bewegung wurde im nativen Zustand fünffach wiederholt, um die Wiederholgenauigkeit (intraclass correlation coefficient (ICC)) zu bestimmen. Anschließend wurden sequenziell das vordere Kreuzband, sowie das Außenband durchtrennt um die Reaktionsfähigkeit (ob Veränderungen im Zustand des Kniegelenkes signifikant dargestellt werden können) zu untersuchen. Die externe Validierung wurde durch den Vergleich mit einem robotergestützten Testsystem (Kuka KR 60-3, betrieben mit simVITRO®) unter Anwendung eines kraftgesteuerten Protokolls durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte in PRISM (GraphPad Software) und Excel.

Ergebnisse

Es zeigte sich eine exzellente Wiederholgenauigkeit der einzelnen Bewegungen, mit einem ICC von $> 0,98$ für jede der 6 Bewegungen (ab 0,9 exzellente Wiederholgenauigkeit). Nach Durchtrennung des vorderen Kreuzbandes zeigte sich eine signifikante Zunahme der ATT in sämtlichen Flexionsgraden ($p < 0.05$). Nach Durchtrennung des Außenbandes zeigte sich eine signifikante Zunahme unter Varus-Belastung in sämtlichen Flexionsgraden ($P < 0.05$). Die gemessenen Kinematiken zeigten eine hohe Korrelation mit den Messwerten des robotergestützten Testsystems, mit Korrelationskoeffizienten von 0,9 für ATT/PTT, 0,95 für AR/IR und 0,91 für VR/VL.

Schlussfolgerung

Das dargestellte Knie-Rig besitzt eine hohe Wiederholgenauigkeit und Reaktionsfähigkeit und ist somit für den Einsatz in biomechanischen Untersuchungen am Kniegelenk geeignet.

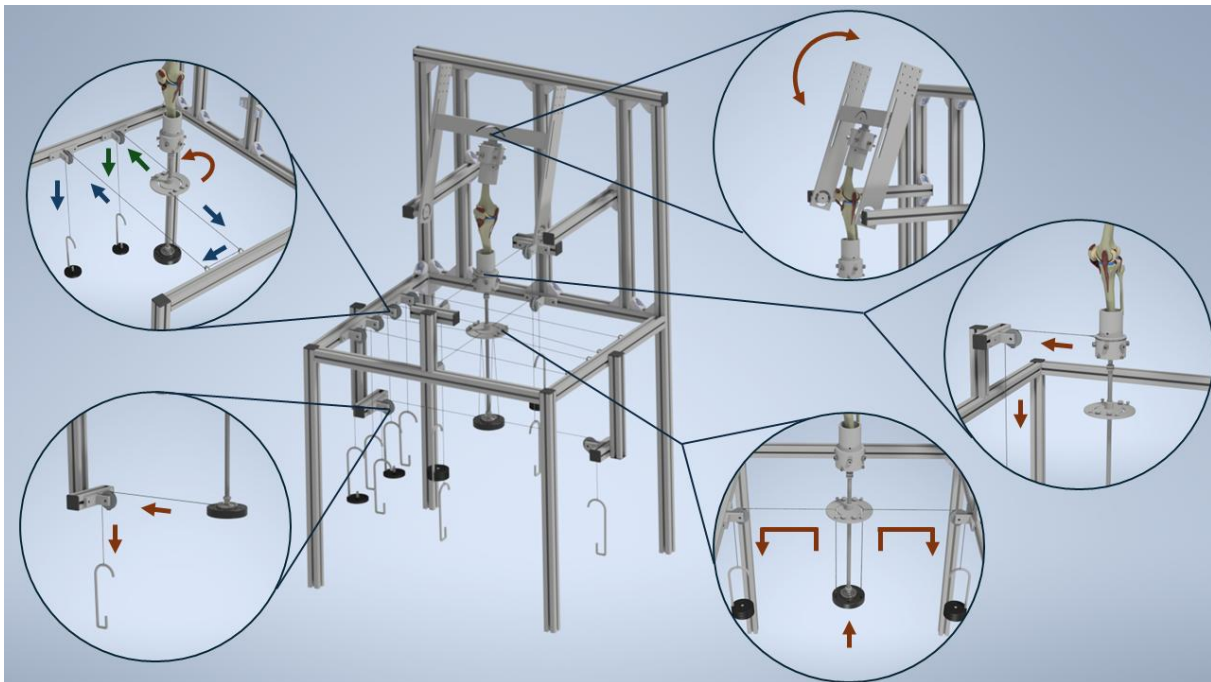


Abbildung 1 Schematische Darstellung des Knie-Rigs zur Erfassung humaner Kniegelenkskinematiken.

AGA25_110

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Entwicklung eines neu entwickelten Röntgen-stereografische Analyse (RSA) System für die biomechanische Forschung – Eine Validierungsstudie

Adrian Deichsel¹, Matthias Klimek¹, Michael Raschke¹, Moritz Martinovic¹, Alina Albert¹, Jens Wermers², Christoph Kittl¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹; Fachbereich, Physikingenieurwesen, FH Münster, Münster, Deutschland²

Fragestellung

Die Erfassung von biomechanisch relevanten Strukturen an humanen Gelenken kann mit Hilfe von Sensoren, Kamerasystemen und Encodern untersucht werden. Die Erfassung von Bewegungen innerer Strukturen (z.B. der Menisken im Knie) stellt jedoch eine Herausforderung dar, da sie von mehreren Lagen Weichgewebe bedeckt sind. Eine Möglichkeit stellt hier die Röntgen-stereographische Analyse (RSA) dar. Diese erlaubt die Erfassung der Bewegungen von kleinen Tantalum-Markern in allen sechs Raumebenen mittels Röntgenstrahlung. Ziel dieser Studie war es, ein neuartiges RSA-System für biomechanische Experimente zu validieren. Es wurde vermutet, dass dieses System eine hohe Genauigkeit aufweist, welche mit etablierten Messsystemen vergleichbar ist.

Methodik

Der RSA-Aufbau besteht aus zwei Röntgenquellen, einem einzelnen digitalen Detektorschirm und einer Kalibrierbox. Die Kalibrierbox basiert auf der Methodik nach Selvik et al. und definiert das Koordinatensystem des Versuchsaufbaus.

Zur Validierung wurde ein künstliches Kniegelenk in einen validierten robotischen Testaufbau (Kuka KR-60-3, betrieben durch simVitro®) eingespannt und eine Translation um jeweils 5 mm in anteriorer (AT), lateraler (LT) und superiorer (ST) durchgeführt. Es erfolgte die Implantation von 1mm dicken Tantalum Marker in Femur und Tibia. Nach jeder Bewegung erfolgte die Durchführung von zwei in 45° versetzten Röntgenbildern. Die Berechnung der Positionen der Marker erfolgte durch ein eigens entwickeltes Matlab-Skript (Abb. 1).

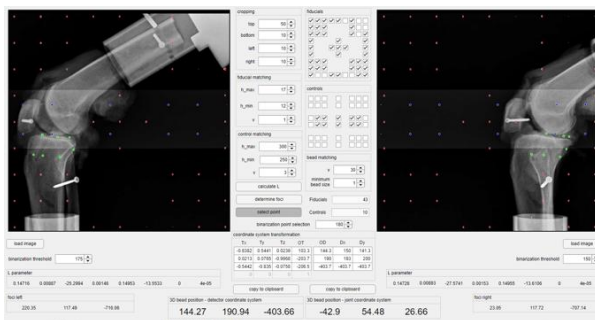


Abbildung 1: Matlab-Applikation zur Berechnung der Position der Markierungen..

Des Weiteren wurden die Bewegungen durch drei weitere Messsysteme erfasst: ARAMIS (GOM Metrology GmbH), Optotrak (Northern Digital Inc.) und Hexagon Absolute Arm (Hexagon). Jede Bewegung wurde zehnmal durchgeführt und von jedem System gleichzeitig erfasst.

Die mittlere Gesamtbewegung wurde berechnet und zur Bestimmung des Messfehlers in Bezug auf die vorgegebene Bewegung herangezogen. Unterschiede zwischen den Messsystemen wurden statistisch mit einer two-way ANOVA analysiert.

Ergebnisse

Alle Systeme erzielten eine Messgenauigkeit von unter 0,2 mm, wobei Unterschiede in der Wiederholgenauigkeit (Tab. 1) festgestellt wurden. Für die AT-Richtung wies das GOM-System eine signifikant höhere Genauigkeit im Vergleich zum Optotrak-System auf ($p < 0,05$). Alle anderen Vergleiche zwischen den Messsystemen ergaben keine signifikanten Unterschiede.

	RSA	GOM	Hexagon	Optotrak
Genauigkeit (mm)	0.099	0.055	0.071	0.195
Präzision (mm)	0.051	0.029	0.126	0.367

Tabelle 1: Maximale Abweichung (Genauigkeit) in AT, LT und ST für jedes System mit maximaler Standardabweichung (Präzision).

Schlussfolgerung

Das präsentierte RSA-System zeigt eine Messgenauigkeit, die mit kommerziell erhältlichen Testsystemen vergleichbar ist und eine Genauigkeit von weniger als 0,1 mm erreicht. Zudem beträgt die Präzision in allen Systemen weniger als 0,2 mm, mit Ausnahme des Optotrak-Systems.

AGA25_111

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Was bringt die additive McLaughlin-Cerclage bei Patellafrakturen? –Eine biomechanische Untersuchung

Adrian Deichsel¹, Arian Große-Allermann¹, Michael Raschke¹, Moritz F. Lodde¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Frakturen des distalen Patellapols stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie trotz der Anwendung winkelstabiler Plattenosteosynthesen nicht immer zu optimalen Ergebnissen führen. Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss einer zusätzlichen McLaughlin-Cerclage auf die biomechanische Stabilität von Patellafrakturen distalem Polfragment, die mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese behandelt wurden, zu analysieren. Es wurde angenommen, dass die ergänzende Cerclage die Distraction des Frakturspaltes unter zyklischer Belastung verringern könnte.

Methodik

In dieser Studie wurden 16 humane KörperspenderInnen-Kniegelenke verwendet, in denen eine Fraktur des distalen Patellapols durch eine horizontale Osteotomie simuliert wurde. Die anschließende Stabilisierung erfolgte mittels einer winkelstabilen Platte (2,7 mm VA Locking Anterior Patella Plate; DePuy Synthes), wobei das distale Fragment lediglich mit einer einzelnen Schraube fixiert wurde. Die Proben wurden in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe A (n = 8) erhielt ausschließlich die Plattenosteosynthese, während Gruppe B (n = 8) zusätzlich eine McLaughlin-Cerclage (mit 1,5 mm Cerclagedraht) erhielt. Die Kniegelenke wurden mit einer servohydraulischen Prüfmaschine (Modell 8874; Instron) zyklisch belastet, wobei durch Zug an der Quadrizepssehne eine wiederholte Beugung und Streckung zwischen 10 und 300 N über 3000 Zyklen durchgeführt wurde. Zur Messung der Frakturspalt-Distraction wurde ein stereooptisches System (ARAMIS, GOM GmbH) eingesetzt. Die statistische Auswertung erfolgte in PRISM (GraphPad Software) unter Anwendung gemischter linearer Modelle.

Ergebnisse

In der Gruppe mit alleiniger Plattenosteosynthese (Gruppe A) kam es bei drei von acht Proben zu einem Implantatversagen unter zyklischer Belastung. Nach 3000 Zyklen betrug die durchschnittliche Distraktion des Frakturspaltes in dieser Gruppe $2,3 \pm 1,8$ mm, während sie in der Gruppe mit zusätzlicher Cerclage (Gruppe B) $0,4 \pm 0,2$ mm betrug. Die zusätzliche McLaughlin-Cerclage führte bereits ab dem zehnten Zyklus zu einer signifikanten Reduktion der Frakturspalt-Distraktion (Abb. 1; $p < 0,05$).

Schlussfolgerung

Die zusätzliche Stabilisierung von Patellafrakturen mit kleinem distalen Polfragment, mittels McLaughlin-Cerclage, zeigt sich biomechanisch als vorteilhaft gegenüber der alleinigen winkelstabilen Plattenosteosynthese.

AGA25_112

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Einfluss präoperativer ACP-Infiltrationen auf histologische und immunhistochemische Parameter bei Supraspinatusläsionen: Eine prospektive Matched-Pair-Kohortenstudie

Philip Linke^{1 2}, Carolin Linke², Andreas Wolfgang Werner^{1 2}

Helios ENDO Klinik, Hamburg, Deutschland¹; MVZ Argon Orthopädie, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

Die Rolle von autolog konditioniertem Plasma (ACP) in der Sehnenheilung, insbesondere bei Rotatorenmanschettenläsionen, ist bislang unklar. Bisher existieren keine Studien, die den Einsatz von ACP als präoperative Maßnahme zur Vorbereitung einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion untersuchen.

Ziel der Studie war es, einen möglichen Einfluss von präoperativen subakromialen ACP-Infiltrationen auf histologische Sehnengewebeparameter bei degenerativen Supraspinatussehnenrissen zu untersuchen.

Methodik

In einer prospektiven Matched-Pair-Kohortenstudie wurden Patienten mit isolierten, degenerativen, transmuralen Supraspinatusläsionen eingeschlossen. Die Interventionsgruppe erhielt präoperativ mindestens zwei intraartikuläre ACP-Infiltrationen. Eine Kontrollgruppe wurde hinsichtlich Läsionsart und Alter gematcht. Intraoperativ entnommene Biopsien des Sehnenrandes wurden histologisch und immunhistochemisch untersucht. Dabei wurden der Bonar-Score, der Degenerations-Score, reparative Veränderungen, der Flächenanteil von Nekrosen sowie immunhistochemische Marker (Ki67, CD31 und CD45LCA) analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv, die Signifikanzprüfung wurde mittels Chi-Quadrat-Test durchgeführt (Signifikanzniveau: $p < 0,05$).

Ergebnisse

In die Interventionsgruppe wurden 18 Fälle eingeschlossen, die Kontrollgruppe bestand aus 14 gematchten Fällen. Die histologische Analyse zeigte in der ACP-Gruppe einen signifikant niedrigeren Bonar-Score (durchschnittlich 6,6) im Vergleich zur Kontrollgruppe (durchschnittlich 8,3; $p = 0,022$). Auch der Degenerations-Score ($p = 0,026$) sowie die CD31-Expression in der immunhistochemischen Analyse ($p = 0,02$)

waren in der ACP-Gruppe signifikant zu Gunsten der ACP-Gruppe. Für die übrigen Parameter konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass die ACP-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant bessere Werte beim Bonar-Score, Degenerations-Score und der CD31-Expression aufwies. Diese Unterschiede deuten auf eine verbesserte Gewebestruktur und geringere vaskuläre Degeneration durch ACP zum Zeitpunkt der Operation hin. Der Einfluss auf das klinische Outcome bleibt noch unklar, wird jedoch im Rahmen dieser Studie noch untersucht.

AGA25_113

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Humerales Lockerung bei periprothetischer Schulterinfektion: Prävalenzanalyse und Relevanz der Bildgebung

Philip Linke^{1,2}, Anabel Schmid², Carolin Linke², Jörg Neumann¹, Andreas Wolfgang Werner^{1,2}

Helios ENDO Klinik, Hamburg, Deutschland¹; MVZ Argon Orthopädie, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

In den ICM-Kriterien für periprothetische Infektionen (PPI) der Schulter spielt die humerale Lockerung eine zentrale Rolle. Allerdings wurde die Prävalenz einer humeralen Lockerung bei Patienten mit nachgewiesener Infektion bislang nicht systematisch untersucht.

Ziel dieser Studie ist es, die Prävalenz humeraler Lockerungen in einem septischen Patientenkollektiv und die Korrelation radiologischer sowie intraoperativer Befunde zu bestimmen.

Methodik

In einer retrospektiven Datenanalyse wurden alle Patienten im Zeitraum von 2009-2021 eingeschlossen, bei denen gemäß den ICM-Kriterien 2018 eine PPI der Schulter diagnostiziert und die anschließend in unserer Klinik operativ behandelt wurden. Insgesamt wurden 90 Patienten (mittleres Alter: 69 Jahre; 51 % weiblich) in die Analyse einbezogen.

Die präoperative Röntgendiagnostik wurde auf humerale Lockerungssäume nach den Denard et al. beschriebenen Zonen (schaftgeführt und schaftfrei) ausgewertet. Parallel dazu wurden die Operationsberichte auf Hinweise einer Lockerung untersucht. Eine Lockerung wurde intraoperativ definiert als entweder (1) eine makroskopisch sichtbare Bewegung des Schaftes oder (2) das einfache Entfernen der humeralen Komponente ohne den Einsatz speziellen Instrumentariums. Eine feste Verankerung wurde angenommen, wenn zur Entfernung der humeralen Komponente spezielles Instrumentarium (z. B. Meißel oder Ausschlaginstrumente) erforderlich war.

Die statistische Auswertung wurde deskriptiv durchgeführt. Zusätzlich wurde die Korrelation zwischen den radiologischen und intraoperativen Befunden unter Anwendung des Chi-Quadrat-Tests sowie des Phi-Koeffizienten analysiert. Die Prävalenz der intraoperativ diagnostizierten Lockerungen wurde berechnet, indem die Anzahl der

festgestellten Fälle durch die Gesamtzahl der untersuchten Patienten dividiert und anschließend mit 100 multipliziert wurde.

Ergebnisse

Von den analysierten Patienten waren 13,3 schaftfreie und 86,7% schaft-basierte Implantate, von denen schaft-basierten Fällen waren in 68,9 % Fälle eine zementierte humerale Komponente implantiert worden. Radiologisch zeigten 55,29 % der Patienten mindestens zwei Lockerungssäume, wobei in 27 Fällen vier oder mehr Lockerungssäume dokumentiert wurden.

Intraoperativ wurde in 28 Fällen eine humerale Lockerung festgestellt. Daraus ergibt sich eine Prävalenz für eine humerale Lockerung von 31% in dem septischen Patientenkollektiv. Die Analyse ergab eine statistisch signifikante Korrelation zwischen den radiologisch und intraoperativ diagnostizierten Lockerungen (Phi-Koeffizient: 0,392; Chi-Quadrat-Test: $p = 0,042$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass humerale Lockerungen in einem septischen Patientenkollektiv mit einer Prävalenz von 31 % bei intraoperativen Befunden auftreten. Die statistisch signifikante Korrelation zwischen radiologischen und intraoperativen Diagnosen unterstreicht die Relevanz präoperativer Bildgebung für die Diagnostik. Dennoch bleibt eine Diskrepanz zwischen beiden Methoden bestehen, was die Bedeutung einer sorgfältigen intraoperativen Beurteilung betont. Diese Erkenntnisse tragen zur Optimierung diagnostischer Algorithmen bei und können helfen, die Entscheidungsfindung in der chirurgischen Behandlung periprothetischer Infektionen zu verbessern.

AGA25_116

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Biomechanische Analyse der Stabilität verschiedener Peg-Längen bei inverser Schulterprothese mit und ohne Lateralisation der Glenosphäre

Juliane Vogt¹, Maria Bernstorff¹, Christoph Ehlert², Norman Schumann³, Thomas Schildhauer¹, Matthias Königshausen¹

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Bochum, Deutschland¹; Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Bochum, Deutschland²; Ruhr-Universität Bochum, Institut für Mathematik, Bochum, Deutschland³

Fragestellung

Metallische Lateralisation ist ein etabliertes Konzept in der inversen Prothetik. Dabei werden im Falle von lateralisierten Glenosphären, auch im knöchern unversehrten Glenoid, teilweise längere peg-Längen empfohlen, um eine suffiziente Stabilität zu erhalten. Die Hypothese der Studie besteht darin, dass sich, bei zunehmender Lateralisation der Glenosphäre, eine geringere Primärstabilität der Basisplatte mit kurzem Standard-peg im Verhältnis zu längeren peg-Längen im knöchern intakten Glenoid zeigt.

Methodik

Verglichen wurden zapfenverankerte Basisplatten (Delta Xtend, DePuy Synthes®) mit einer Zapfenlänge von 13,5mm (Standard), +10mm und +15mm (zusätzlich wurden bei allen peg-Längen jeweils eine bikortikale winkelstabile Schraube inferior und superior in der immer gleichen Position verankert). Die Implantation erfolgte im Kunstknochen (Sawbone®). Alle Kombinationen der verschiedenen peg-Längen wurden jeweils mit einer 42mm-Standard-Glenosphäre kombiniert und anschließend mit einer Glenosphäre + 6mm lateralisiert. Durch eine genormte Prüfmaschine wurden axiale Belastungen (250N) sowie Scherbelastungen in anterior/posteriorer (Flexion, AP) und inferior/superiorer (Abduktion, IS) Richtung simuliert und die Mikrobewegungen gemessen (ASTM F2028-08 protocol). Verglichen wurde die benötigte Kraft, die für das Auslösen festgelegter Mikrobewegungen (40µm, 75µm und 150µm) notwendig war.

Ergebnisse

Der Vergleich innerhalb einer Gruppe derselben implantierten peg-Länge (13,5mm, +10mm und +15mm) ergab in allen Testungen, unabhängig von der Lateralisation der Glenosphären, keinen signifikanten Unterschied in der Stabilität ($p > 0.05$).

Im Vergleich zwischen den jeweiligen peg-Längen zeigten sich in der biomechanischen Untersuchung im Vergleich untereinander in den Messungen 13,5mm vs. +10mm und +10mm vs. +15mm keine signifikanten Unterschiede ($p>0.05$).

Auch im Vergleich des kürzesten implantierten peg (13,5mm) mit dem längsten peg (+15mm) zeigte sich bei lateralisierter Glenosphäre kein signifikanter Stabilitätsunterschied bei einer gemessenen Mikrobewegung von 150µm ($p>0.05$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass sich (beim knöchern unversehrten Glenoid und bei Verwendung von zwei bikortikalen winkelstabilen Schrauben) die Primärstabilität der Basisplatte bei Lateralisation der Glenosphäre, unabhängig der verwendeten peg-Länge, nicht signifikant verändert und somit auch im Falle einer Lateralisation (bei bikortikal verankerten Schrauben) „kurze“ Standard peg-Längen Verwendung finden können. Klinische Ergebnisse sind zukünftig notwendig, um die Ergebnisse dieser Arbeit zu bestätigen.

AGA25_118

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Verletzungen des Kniegelenkes im Profifußball - Daten des Bundesligaregisters

Dominik Szymiski¹, Lorenz Huber¹, Johannes Weber¹, Volker Alt¹, Werner Krutsch¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, FIFA Medical Centre of Excellence, Regensburg, Deutschland¹

Fragestellung

Knieverletzungen gehören zu den schwerwiegendsten und häufigsten Verletzungen im Profifußball. Aufgrund der dynamischen Bewegungsabläufe, wie abruptes Abstoppen, Drehbewegungen und Zusammenstöße, ist das Kniegelenk zahlreichen Verletzungsmechanismen ausgesetzt. Solche Verletzungen führen oft zu langen Ausfallzeiten, wiederholten Rehabilitationsmaßnahmen und können in einigen Fällen das Karriereende bedeuten. Diese Studie untersucht die Häufigkeit, Mechanismen und Erholungszeiten von Knieverletzungen bei Spielern der Bundesliga über zwei aufeinanderfolgende Saisons (2022–2024).

Methodik

Die Daten zu Knieverletzungen wurden über das Bundesligaregister erhoben und nach Verletzungsart (z. B. Meniskusrisse, Bandverletzungen, Frakturen) sowie Verletzungsmechanismus (direkter Kontakt, indirekter Kontakt, ohne Kontakt) kategorisiert. Zusätzlich wurden Angaben zur Rückkehrzeit in den Spielbetrieb (RTA, RTS, RTP) erfasst. Die statistische Analyse konzentrierte sich auf die Häufigkeit der jeweiligen Verletzungsarten, die durchschnittliche Ausfallzeit pro Verletzungstyp und die Rückfallrate. Spieler wurden ab der Verletzung bis zur vollständigen Genesung und Spielverfügbarkeit beobachtet.

Ergebnisse

Knieverletzungen waren für etwa 20 % aller registrierten Ausfälle in der Bundesliga verantwortlich. Die durchschnittliche Ausfallzeit betrug 24,5 Tage bis zum RTA, 37,0 Tage bis zum RTS und 40,7 Tage bis zum RTP. Die häufigste Verletzung war die Meniskusläsion, wobei 51,4 % der Fälle den lateralen und 48,6 % den medialen Meniskus betrafen. Verletzungen des lateralen Seitenbandes wurden in 8 Fällen gemeldet, alle als Teilrisse. Mediale Seitenbandverletzungen traten häufiger auf: 91,7 % waren Teilrisse, 8,3 % vollständige Risse. Kreuzbandverletzungen, insbesondere Risse des vorderen Kreuzbandes, wiesen mit durchschnittlich 202 Tagen bis zur Rückkehr die längsten Erholungszeiten auf.

Bezüglich der Verletzungsmechanismen waren 38,5 % der Knieverletzungen auf direkten Kontakt, 21,4 % auf indirekten Kontakt und 40,1 % auf kontaktlose Ursachen zurückzuführen. Frakturen (75 %) und Knochenprellungen (36,4 %) traten häufiger durch direkten oder indirekten Kontakt auf, während Verletzungen wie Patellaluxationen und Meniskusläsionen überwiegend ohne Kontakt entstanden. Insgesamt waren 10,7 % aller Knieverletzungen Rezidivverletzungen.

Schlussfolgerung

Knieverletzungen stellen eine erhebliche Belastung im Profifußball dar, sowohl in Häufigkeit als auch Schwere. Meniskus- und Bandverletzungen, insbesondere VKB-Rupturen, führen zu langen Ausfallzeiten. Der hohe Anteil an nicht-kontakt Verletzungen zeigt, dass Präventionsstrategien wie Konditionierung und Belastungsmanagement Wege sind, um die Inzidenz zu senken. Zielgerichtete Rehabilitationsprogramme sind essenziell, um das Rückfallrisiko zu minimieren, das weiterhin ein zentrales Problem bleibt.

AGA25_119

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Muskelverletzungen im Profifußball - 2 Jahres Daten des Bundesligaregisters

Dominik Szymiski¹, Lorenz Huber¹, Johannes Weber¹, Volker Alt¹, Werner Krutsch¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, FIFA Medical Centre of Excellence, Regensburg, Deutschland¹

Fragestellung

Muskelverletzungen gehören zu den häufigsten Verletzungsarten im Profifußball und beeinträchtigen sowohl die kurz- als auch die langfristige Leistungsfähigkeit der Spieler. Sie können in ihrer Schwere variieren, von leichten Zerrungen bis hin zu vollständigen Muskelrissen, und resultieren häufig aus den hohen körperlichen Anforderungen, die während des Trainings und der Spiele an die Spieler gestellt werden.

Muskelverletzungen weisen zudem ein hohes Rückfallrisiko auf, wenn sie nicht angemessen behandelt werden. Diese Studie zielt darauf ab, eine detaillierte Analyse der Häufigkeit, Mechanismen und Erholungszeiten von Muskelverletzungen in der ersten und zweiten Liga in Deutschland im Zeitraum von 2022 bis 2024 bereitzustellen.

Methodik

Die Grundlage dieser Studie bildet das Bundesliga-Register für ausfall-relevante Verletzungen und Erkrankungen. Daten zu Muskelverletzungen wurden von den Mannschaftsärzten der teilnehmenden Vereine der ersten und zweiten Liga in Deutschland bereitgestellt. Die Daten wurden nach dem betroffenen Muskeltyp, der Schwere der Verletzung und dem Verletzungsmechanismus kategorisiert. Zusätzlich wurden die Erholungszeiten dokumentiert, einschließlich Rückkehr zur Aktivität (RTA), Rückkehr zum Sport (RTS) und vollständige Rückkehr zum Wettkampf (RTP). Die Arbeit untersuchte außerdem die Rückfallrate von Muskelverletzungen.

Ergebnisse

Muskelverletzungen waren für etwa ein Drittel aller Ausfälle in der Bundesliga verantwortlich und waren damit die häufigste Verletzungsart in der ersten und zweiten Bundesliga. Die durchschnittliche Zeit bis zur Rückkehr zur Aktivität betrug 11,9 Tage, während die Rückkehr zum Sport 17,2 Tage und die Rückkehr zum Wettkampf 21,9 Tage in Anspruch nahm. Die meisten Muskelverletzungen (78 %) traten ohne direkten Kontakt auf. Ermüdungsbedingte Verletzungen machten 18,8 % aller Fälle aus, während partielle kleine Muskelstrukturschäden 32,6 % und moderate Muskelstrukturschäden 28,9 %

ausmachen. Muskelkater oder verzögerter Muskelkater war eine seltene Erscheinung (0,8 %).

Die am häufigsten betroffenen Muskelgruppen waren die Oberschenkelrückseite mit 192 registrierten Fällen und der Quadrizeps mit 120 Fällen. Muskelverletzungen zeigten klare saisonale Trends, mit höheren Inzidenzraten zu Beginn und in der Mitte der Saison. Verletzungen wie Muskelrisse und Sehnenrisse erforderten deutlich längere Erholungszeiten, wobei Muskelrisse durchschnittlich 79,2 Tage und Sehnenrisse durchschnittlich 86,3 Tage für die RTP benötigten.

Schlussfolgerung

Muskelverletzungen sind eine bedeutende Ursache für Spielerausfälle im Profifußball, wobei Verletzungen ohne direkten Kontakt am häufigsten auftreten. Ermüdung und Überlastung sind wesentliche Faktoren bei der Entstehung von Muskelverletzungen, was die Notwendigkeit verbesserter Konditionierungs- und Belastungsmanagementprogramme unterstreicht. Die relativ niedrige Rückfallrate in der Bundesliga zeigt das bereits hohe Niveau der Rehabilitation, jedoch bleibt das Potenzial für schwere Verletzungen wie Muskel- und Sehnenrisse, die die Erholungszeiten erheblich verlängern können, ein Anliegen.

AGA25_120

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Zunehmende Ambulantisierung der operativen Behandlung von VKB-Rupturen in Deutschland – eine Analyse aller Fälle mit gesetzlicher Krankenversicherung in Deutschland

Dominik Szymski¹, Nike Walter¹, Werner Krutsch¹, Volker Alt¹, Markus Rupp²

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, FIFA Medical Centre of Excellence, Regensburg, Deutschland¹; Department of Trauma, Hand and Reconstructive Surgery University Hospital Giessen, Giessen, Deutschland²

Fragestellung

Rupturen des vorderen Kreuzbandes (VKB) gehören zu den häufigsten sport-orthopädischen Diagnosen mit erheblichen kurz- und langfristigen Folgen für die Patienten. Ziel der Studie war es, Trends in der stationären und ambulanten Behandlung von VKB-Verletzungen in Deutschland zwischen 2019 und 2023 zu analysieren.

Methodik

Es wurden alle VKB-Rekonstruktionen in Deutschland bei gesetzlich versicherten Patienten zwischen 2019 und 2023 eingeschlossen. Die Daten des Instituts für das Krankenhausentgeltsystem (InEK) wurden für stationäre Fälle verwendet, während die Daten des Zentralinstituts für die kassenärztlichen Vereinigungen in Deutschland (ZI) für ambulante Behandlungen genutzt wurden.

Ergebnisse

199.404 VKB-Rupturen wurden in die Analyse eingeschlossen. Eine durchschnittlich Inzidenz von $47,61 \pm 7,01$ pro 100.000 Einwohner wurde hierbei registriert. Im Untersuchungszeitraum zwischen 2019 und 2023 nahm die Inzidenz um -6,5% ab. Von allen Fällen wurden 23,6% als ambulante Fälle behandelt. Bei den ambulanten Fällen wurde ein Anstieg von 48,9% verzeichnet, während bei den stationären Fällen ein Rückgang von -17,7% festgestellt wurde. In stationären Fällen verringerte sich die durchschnittliche Aufenthaltsdauer im Krankenhaus von 2,8 Tagen auf 2,2 Tage zwischen 2019 und 2023 ($p=0,783$). Für stationäre Fälle wurden durchschnittliche Kosten von 5227,93€ nachgewiesen.

Schlussfolgerung

Während die Gesamtzahl der VKB-Verletzungen in Deutschland zwischen 2019 und 2023 zurückging, stieg der Anteil der ambulant behandelten VKB-Rupturen um fast 50%. Diese Ergebnisse zeigen den Trend zu einer zunehmenden ambulanten Behandlung in Deutschland in allen Altersgruppen.

AGA25_121

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

10 Jahres-Ergebnisse des Kreuzbandregister im deutschen Fußball

Dominik Szymiski¹, Lorenz Huber¹, Johannes Weber¹, Volker Alt¹, Werner Krutsch¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, FIFA Medical Centre of Excellence, Regensburg, Deutschland¹

Fragestellung

Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) sind eine häufige und schwerwiegende Art von Fußballverletzungen auf allen Spielniveaus. Ein fußballspezifisches VKB-Register, das sowohl prospektive Daten zu VKB-Verletzungen nach Spielniveau als auch Risikofaktoren für VKB-Verletzungen liefert, fehlte bislang in der Literatur. Mit dem Kreuzbandregister im Deutschen Fußball existiert ein Register mit 10-jähriger Datenerfassung.

Methodik

Diese Studie basiert auf dem prospektiven „Kreuzbandregister im deutschen Fußball“, das in der Saison 2014/15 eingeführt wurde. Es wurden die professionellen (1.–3. Liga), semiprofessionellen (4.–6. Liga) und Amateur-Ligen (7. Liga) hinsichtlich der Häufigkeit und Risikofaktoren für VKB-Verletzungen analysiert. Verletzungen wurden durch direkte Meldungen der verletzten Spieler an die Studienstelle registriert und mittels Medienanalyse überprüft. Nach der Verletzungsregistrierung erhielten die Spieler einen standardisierten Fragebogen. Die Daten wurden von der Fußballsaison 2014/15 bis 2022/23 analysiert.

Ergebnisse

Insgesamt wurden während des 10-jährigen Studienzeitraums 1246 VKB-Verletzungen registriert. Die Häufigkeit von VKB-Verletzungen war im Amateurfußball (0,06/1000 Stunden Fußballbelastung) höher als im Profifußball (0,055/1000 Stunden; n.s.) und im semiprofessionellen Fußball (0,035/1000 Stunden; $p < 0,0001$). Auf allen Spielniveaus war die Verletzungsinzidenz bei signifikant höher als im Training ($p < 0,0001$). 77,3% der Verletzungen waren als Wettkampfverletzungen klassifiziert. Zu den wichtigsten Risikofaktoren gehörten vorangegangene Kreuzbandverletzungen, welche in 34,4 % der Spieler aufgetreten sind. Ebenfalls wurden der Vereinswechsel (22.9%) und Wechsel in eine höhere Liga (25.9%), sowie Trainerwechsel (20.9%) als Einflussfaktoren identifiziert. Zusätzlich wurde in den Wochen vor der Verletzung eine erhöhte Trainingsbelastung (26.0%), sowie erhöhte Spielbelastung (29.0%) festgestellt.

Schlussfolgerung

Dieses sportspezifische VKB-Register liefert detaillierte Informationen zur Häufigkeit und zu Risikofaktoren von VKB-Verletzungen im Fußball über zehn Jahre. Risikofaktoren sind das Spielniveau, die Spielbelastung, der Wechsel in eine höhere Liga und frühere Knieverletzungen. Diese Faktoren bieten potenzielle Ansatzpunkte für das Screening gefährdeter Spieler und die gezielte Prävention.

AGA25_122

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Anteromediale vs. posteromediale MCL-Verletzungen: Unterschiedliche Assoziationen mit Kreuzbandrupturen?

Florian Gellhaus¹, Lukas Pries², Frank Pries³, Deike Varoga⁴, Bodo Kurz⁵, Peter Behrendt²
 46

Anatomisches Institut, CAU zu Kiel, Kiel, Deutschland¹; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Deutschland²; Mare Klinkum, Kiel, Deutschland³; Orthopädische Chirurgie Kiel, Kiel, Deutschland⁴; Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel, Deutschland⁵; Anatomisches Institut, CAU Kiel, Kiel, Deutschland⁶

Fragestellung

Verletzungen des medialen Kollateralbandkomplexes (MCL) stellen die häufigste Verletzung des Kniegelenks dar. Diese Verletzungen bringen zu großen Anteilen Begleitverletzungen mit sich. Ziel dieser Arbeit war es, die Inzidenz und Begleitverletzungen von MCL-Verletzungen zu untersuchen, wobei der Fokus auf der Unterscheidung zwischen anteromedialen und posteromedialen Verletzungsmustern lag. Hypothesiert wurde, dass anteromediale Verletzungen unter Beteiligung des superfiziellen MCL (sMCL; anteriorer Anteil) und des tiefen MCL (dMCL) mit Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) assoziiert sind und Verletzungen der posteromedialen Ecke (sMCL; posteriorer Anteil und posteriores obliques Ligament, POL) mit Verletzungen des hinteren Kreuzbandes gemeinsam assoziiert sind.

Methodik

Retrospektive Analyse von bisher 125 MRTs. Das sMCL wurde proximal in der axialen Ebene in eine anteriore und posteriore Division geteilt. Als Verletzung wurde eine im MRT sichtbare MCL-Kontinuitätsunterbrechung (Grad 2 nach Rasenberget al.) gewertet und ein binärer Datensatz („verletzt“ und „nicht verletzt“) erstellt. Es wurden bedingte Wahrscheinlichkeiten über das Vorliegen von Komorbiditäten ermittelt. Untersucht wurde das sMCL, dMCL, POL, der anteromediale Retinakulum Komplex (AMR), VKB, HKB, Menisken sowie das Bone Bruise Muster. Als Multiligamentverletzung wurde eine Kombination aus VKB und HKB-Verletzung gewertet.

Ergebnisse

Bei den 125 untersuchten MRTs von MCL-Verletzungen betrafen 92 die proximale sMCL-Insertion (57 anteriores sMCL, 6 posteriores sMCL, 29 vollständiges sMCL). Distale Abrisse wurden in 15 Fällen beobachtet, hinzu kamen 24 POL- und 90 dMCL-

Verletzungen. Wenn das anteriore sMCL betroffen war, waren die häufigsten Begleitverletzungen das dMCL (63%), das AMR (34%), sowie das VKB (52%). Bei den Verletzungen des posterioren sMCLs und des POLs war die häufigste Begleitverletzung das HKB (50%, bzw. 44%). Bei vollständigen proximalen Abrissen des sMCL war das dMCL (89%), das AMR (53%) und das VKB (53%) betroffen (ohne Multiligamentverletzungen). 11/22 HKB-Verletzungen wurden im Rahmen von Multiligamentverletzungen beobachtet. Bei diesen war zu 91% das sMCL vollständig, zu 73% das POL und zu 91% das dMCL betroffen.

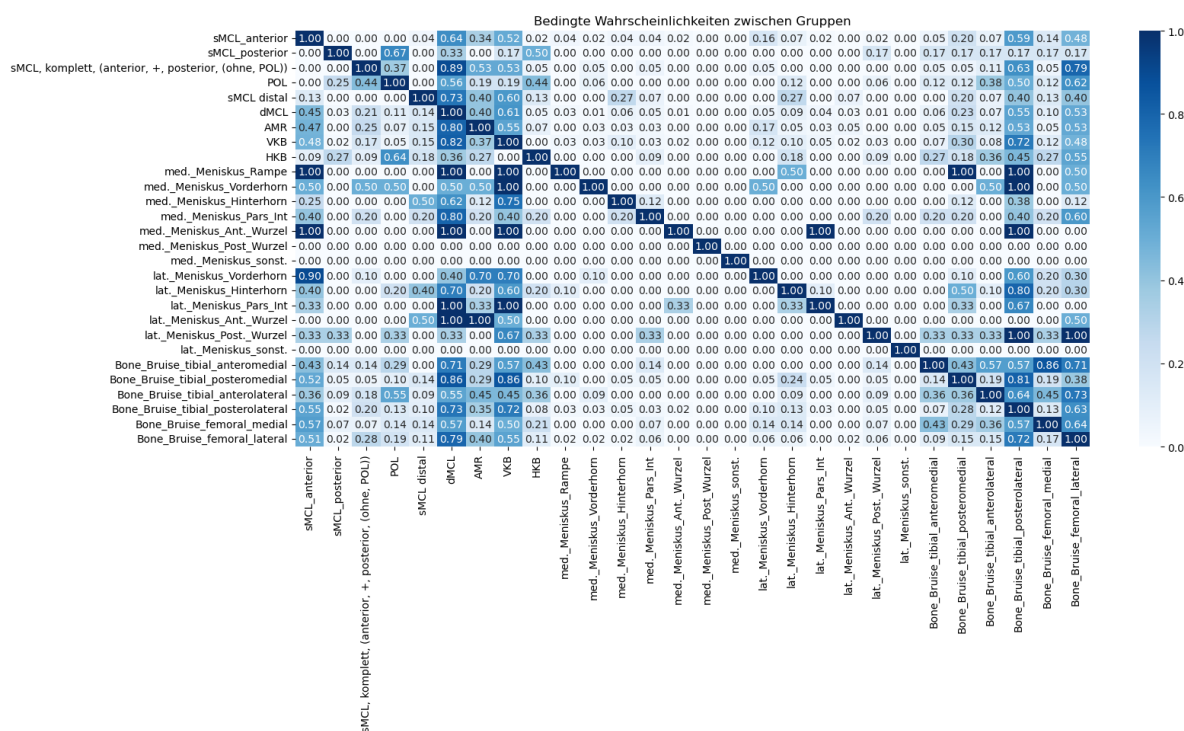


Figure 1: Matrix der bedingten Wahrscheinlichkeiten über das Vorliegen von Begleitverletzungen unter Ausschluss von Multiligamentverletzungen.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse unterstreichen die Unterscheidung in antero- und posteromediale Verletzungsmuster. Es lässt sich ableiten, dass bei Verletzungen der anteromedialen Gelenkstrukturen eher das VKB als das HKB betroffen ist. Bei den posteromedialen ist eher eine Assoziation mit dem HKB herstellbar. Diese Ergebnisse unterstützen neue Konzepte, dass eine Adressierung der anteromedialen Bandstrukturen im Rahmen von VKB-Verletzungen vorgenommen werden sollte, während bei HKB-Verletzungen die posteromedialen Bandstrukturen stabilisiert werden sollten.

AGA25_123

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Hohe Rate an funktionellen Defiziten und MRT-morphologischen Veränderungen nach juveniler VKB-Verletzung

Jennifer M. Hartmann¹, Christine Seelmann², Christian Raeder¹, Janina Tennler¹, Arthur Praetorius¹, Claas Neidlein¹, Christian Schoepp¹

Klinik für Arthroskopische Chirurgie, Sporttraumatologie und Sportmedizin, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland¹; Forschungsabteilung, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland²

Fragestellung

Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) treten in allen Altersgruppen auf. Trotz geringer Inzidenz juveniler VKB-Verletzungen bei offenen Wachstumsfugen wurde ein zunehmender Trend und früheres Auftreten in den letzten Jahren beobachtet. Ursächlich sind die steigende Teilnahme an Hochrisikosportarten, wachsende Anzahl junger Leistungssportler und bessere Diagnostik mittels Magnetresonanztomographie (MRT).

Ziel der Studie ist die vergleichende Analyse bisher unzureichend untersuchter klinischer, struktureller und funktioneller Outcome-Parameter nach juveniler VKB-Operation.

Methodik

In die retrospektive Single-Center-Beobachtungsstudie wurden in domo operierte, zum OP-Zeitpunkt ≤ 14 Jahre alte Patienten mit VKB-Verletzungen zwischen 2012 und 2021 eingeschlossen. Die Patienten erhielten eine Hamstringsehnenplastik aufgrund einer VKB-Ruptur oder eine Ausziehnnaht infolge eines knöchernen VKB-Ausrisses. Additive periphere Stabilisierungen erfolgten nicht.

Von 81 möglichen Patienten wurden bisher 42 nach schriftlicher Einwilligung mit einem mittleren Follow-up von 6.6 ± 2.5 Jahren (Minimum 3.1; Maximum 12.7) klinisch, strukturell und funktionell nachuntersucht.

Neben dem Erheben des subjektiven International Knee Documentation Committee-Fragebogens (IKDC) erfolgten ein MRT zur strukturellen VKB-Beurteilung und Untersuchung sekundärer Knorpel- und Meniskusschäden und eine Funktionsdiagnostik aus isokinetischer Kraftmessung, Gang- und Gleichgewichtsanalyse im Motoriklabor.

Ergebnisse

42 Patienten (♀ 40.5%; ♂ 59.5%) mit einem mittleren Alter zum OP-Zeitpunkt von 13 ± 1 Jahren (10; 14) wurden nachuntersucht. 37 Patienten bekamen eine VKB-Rekonstruktion (88.1%), 5 eine Ausziehnäht (11.9%).

Der mittlere IKDC-Score lag bei $74.7 \pm 14.5\%$ (31.03; 98.9).

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatten 13 Patienten eine Re-Ruptur/ Transplantatversagen (30,9%) und 5 eine kontralaterale VKB-Ruptur (11,9%) erlitten.

Die MRT-Befunde zeigten bei 2 Patienten ein bisher unbekanntes chronisches Transplantatversagen (4,8%), bei 27 eine Chondropathie (64,3%) und bei 10 (potenzielle) Meniskusläsionen (23,8%).

Isokinetische Kraftmessungen ergaben ein nach dem Limb Symmetry Index (LSI [%]) berechnetes mittleres Kraftdefizit des operierten Beins von $-8,3 \pm 14,8$ bei der Knieflexion und $-10,2 \pm 11,0$ bei der Knieextension. Ein Patientendrittel zeigte Kraftdefizite auf der betroffenen Seite mit einem LSI $>15\%$.

Die Auswertung der Gang- und Gleichgewichtsanalyse ist ausstehend.

Schlussfolgerung

Während hohe Reruptur-Raten nach juvenilen VKB-Verletzungen bekannt sind, ist das Ausmaß sekundärer Gelenkschäden und klinisch funktioneller Defizite mit einhergehender Risikoerhöhung einer frühzeitigen Arthrose nach juveniler VKB-Operation trotz im MRT strukturell intaktem VKB besorgniserregend.

Die subjektive Kniefunktion im IKDC ist nicht zufriedenstellend und führt zu persistierenden Einschränkungen.

Die bei einem Patientendrittel isokinetisch messbaren Kraftdefizite (LSI $>15\%$) führen zu einer verminderten Toleranz gegenüber mechanischen Belastungen mit resultierender Risikoerhöhung für erneute Traumata, Sekundärschäden und chronische Symptome.

Eine jahrelange sekundärpräventive Nachsorge sollte daher stets integraler Bestandteil der Patientenführung werden.

Ferner sind weitere Subgruppen-Analysen geplant.

AGA25_124

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Vorhersage des Bewegungsumfangs für inverse Schulterprothesen durch 3D Planungssoftware (Blueprint 3D) unter Berücksichtigung der skapulothorakalen Haltungstypen – ist die Vorhersage brauchbar?

Antonia Schlübler¹, Tim Schneller², Jan-Philipp Imiolczyk², Asimina Lazaridou², Philipp Moroder², Markus Scheibel^{2,3}

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland¹; Schulthess Klinik Zürich, Zürich, Schweiz²; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland³

Fragestellung

3D-Planungsprogramme für inverse Schulterendoprothesen (RSA) sind häufig so konzipiert, dass sie auch den möglichen Bewegungsumfang (ROM) vorhersagen, der durch die knöchernen Strukturen und Prothesenkomponenten limitiert wird. Die Bewegungseinschränkungen durch Thorax und Weichgewebe sowie die zusätzliche skapulothorakale ROM werden in diesen Programmen jedoch ebenso wenig berücksichtigt wie die skapulothorakale Orientierung. Eine starke thorakale Kyphose limitiert die ROM am nativen Schultergelenk ebenso wie nach RSA. Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, ob die vom Programm vorhergesagte mit der klinisch gemessenen ROM nach RSA dennoch positiv korreliert und welchen Einfluss die skapulothorakale Haltung und weitere Faktoren hierauf nehmen.

Methodik

Anhand von präoperativen CT-Scans wurde eine retrospektive 3D-Planung unter Verwendung der tatsächlich implantierten Komponenten durchgeführt. Es erfolgte eine Einteilung nach Haltungstypen (nach Moroder, Typ A, B oder C) und Vergleich der ROM zwischen den Typen. Zudem wurde die vom Programm vorhergesagte ROM mit der zwei Jahre postoperativ klinisch gemessenen ROM verglichen (Abduktion, Anteversion, Außenrotation) und auf die Stärke der Korrelation untersucht. Ebenso erfolgte eine Subgruppenanalyse hinsichtlich OP-Indikation und verwendeten Prothesentypen.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 40 PatientInnen (13m, 27w; Alter $75 \pm 8,6$ Jahre) eingeschlossen werden. 10 Personen zeigten Haltungstyp A, 20 Typ B und 10 Typ C. Postoperativ betrug die durchschnittliche ROM für PatientInnen mit Haltungstyp A 140/152/47° (Abduktion/Anteversion/Außenrotation), Typ B 139/146/36° und Typ C 138/147/38°. In der Vorhersage zeigte sich für Typ A eine ROM von 84/118/45°, Typ B 83/108/36° und

Typ C 77/111/47°. Zwischen Vorhersage und klinischer Messung ergaben sich in allen 3 Gruppen keine signifikanten Unterschiede für die Außenrotation ($p \geq 0,2$). Hierbei fiel auf, dass das Signifikanzniveau von Gruppe A zu B zu C abnahm ($p=0,94$ vs. $0,68$ vs. $0,2$). Für die Abduktion und Anteversion zeigten sich signifikante Unterschiede ($p < 0,005$).

Gemäß Planungsvorhersage ergab die durchschnittliche über alle Gruppen gemittelte Abduktion $81,6 \pm 10,5^\circ$, Anteversion $111,1 \pm 22,4^\circ$ und Außenrotation $40,9 \pm 16,7^\circ$. 2 Jahre postoperativ konnte klinisch eine durchschnittliche Abduktion von $138 \pm 22,5^\circ$, Anteversion von $148 \pm 17,4^\circ$ und Außenrotation von $39,3 \pm 16,5^\circ$ erhoben werden. Der Vergleich zwischen Vorhersage und klinischen Ergebnissen (Spearman's ρ) erbrachte nur eine schwache Korrelation für die Abduktion ($\rho = -0,1$; $p = 0,54$), Anteversion ($\rho = 0,01$; $p = 0,93$) und Außenrotation ($\rho = 0,15$; $p = 0,36$). Auch in den Subgruppenanalysen hinsichtlich Haltungstypen, OP-Indikation und Implantatkonfiguration zeigte sich jeweils nur eine schwache Korrelation (Vorhersage vs. real).

Schlussfolgerung

Die programm-basierte Vorhersage der ROM nach RSA spiegelt überwiegend nicht die reale ROM 2 Jahre postoperativ wider. Die Vorhersage sollte mit Zurückhaltung interpretiert werden. Zukünftige Studien und eine Weiterentwicklung der Software sind nötig, um die Vorhersagegenauigkeit zu erhöhen.

AGA25_125

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Eine Insuffizienz der peripheren Meniskusstabilisatoren führt zu einer Instabilität des Innenmeniskus, vergleichbar mit einer posterioren Wurzelläsion – Eine RSA-basierte biomechanische Studie

Adrian Deichsel¹, Falk Thilo Schmitz¹, Matthias Klimek¹, Michael Raschke¹, Moritz Martinovic¹, Elmar Herbst¹, Christian Peez¹, Sven Scheffler², Christoph Kittl¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹; Sporthopaedicum Berlin, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Die peripheren Meniskusstabilisatoren (PS), welche durch das meniskotibiale Ligament und die meniskokapsulären Fasern gebildet werden, sind in den wissenschaftlichen Fokus geraten, da ihre Insuffizienz zu einer Extrusion beitragen kann. Die genaue Funktion der PS ist jedoch unbekannt. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der PS auf die Innenmeniskuskinematiken zu untersuchen. Es wurde vermutet, dass die PS als wichtiger Stabilisator des Innenmeniskus fungieren.

Methodik

In einem robotischen Testaufbau (Kuka KR 60-3, betrieben durch simVitro Software) wurden 16 humane Kniegelenke getestet. Die folgenden Bewegungen wurden in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion, unter 200 N axialer Kompression durchgeführt: 89 N anteriore/posteriore tibiale Translation, 8 Nm Varus-Angulation, sowie 5 Nm Innen-/Außenrotation. Insgesamt drei 1mm Tantalum-Marker wurden in die Pars anterior, intermedia und posterior des medialen Meniskus implantiert. Ein RSA (Röntgen-Stereometrie-Analyse) System, mit einer Genauigkeit von <0.1 mm, bestehend aus zwei Röntgenquellen, einem digitalen Detektor, einer Kalibrierbox, sowie einem eigens erstellten MATLAB-Skript (Abb.1) wurde verwendet, um die Positionen und Bewegungen der jeweiligen Meniskusbereiche zu erfassen.

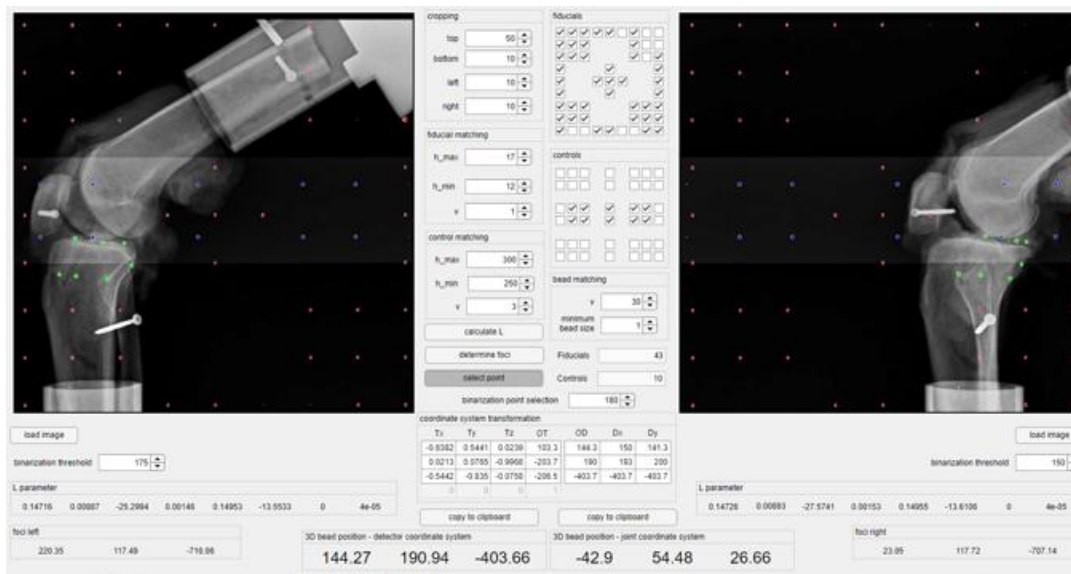


Abbildung 1: Matlab-Skript zur Bestimmung der Meniskus-Bewegungen

Nach der Bestimmung der Kinematik des intakten Kniegelenkes unter den verschiedenen Lastsituationen ($n=16$) konnte die native Meniskuskinematik in allen drei Raumebenen gemessen werden. Hiernach erfolgte randomisiert in der Hälfte der Präparate ($n=8$) zuerst entweder die arthroskopische Durchtrennung der PS, oder der Innenmeniskushinterhornwurzel (IMHHW). Die Kinematiken des Meniskus wurden in allen drei Raumebenen erfasst und zusammengefasst als Gesamtbewegung (Summenvektor, in mm) ausgegeben. Nach Durchtrennung jeder Struktur wurde der Anstieg der Meniskus-Beweglichkeit im Vergleich zum nativen Zustand berechnet.

Ergebnisse

Unter axialer Belastung führte die Durchtrennung der PS, ohne Durchtrennung der IMHHW, an der Pars intermedia, zu einer signifikanten Erhöhung der Meniskusbeweglichkeit (Abb.2). Unabhängig davon, welche Struktur als zweite durchtrennt wurde, nahm die Meniskusinstabilität weiter signifikant zu.

Beweglichkeit Pars intermedia

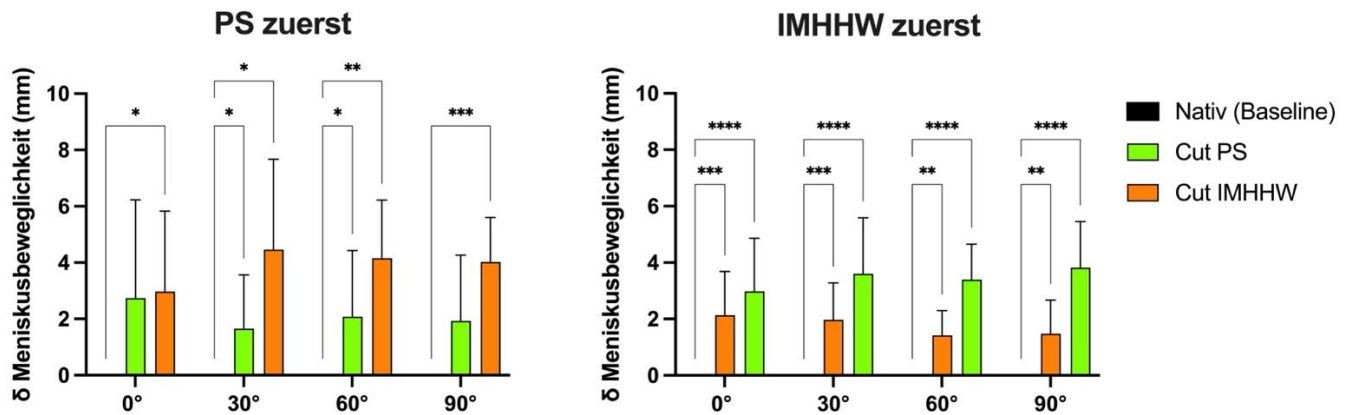


Abbildung 2: Veränderungen der Beweglichkeit der Pars intermedia nach sequenzieller Durchtrennung der peripheren Stabilisatoren (PS) und der Innenmeniskus-Hinterhornwurzel (IMHHW).

Vergleichbare Ergebnisse zeigten sich für Translations-, Varus- und Rotationsbewegungen. Die größten Veränderungen in den Meniskusbewegungen wurden am Hinterhorn festgestellt, mit signifikanten Erhöhungen der Meniskusbewegungen um bis zu 15,3 mm.

Schlussfolgerung

Eine isolierte Insuffizienz der PS und eine isolierte IMHHW-Läsion führte zu vergleichbarer Instabilität des Innenmeniskus. Erst eine gleichzeitige Insuffizienz beider Strukturen führte zu einer starken Zunahme der Meniskusinstabilität. Es zeigte sich somit, dass die PS als wichtige Stabilisatoren der Meniskuskinematiken fungieren und möglicherweise ähnlich relevant für die Meniskusstabilität sind wie die Wurzeln. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die PS möglicherweise die Effekte einer Wurzelläsion kompensieren können.

AGA25_126

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Bizepssehnenentodesen können native Kniegelenkskinematiken bei posterolateralen Instabilitäten wiederherstellen – Eine biomechanische Untersuchung

Adrian Deichsel¹, Lisa Büter¹, Thorben Briese¹, Michael Raschke¹, Lucas Palma Kries¹, Christian Peez¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Posterolaterale Rekonstruktionstechniken unter Verwendung eines Teils der Sehne des M. biceps femoris (Bizepssehnenentodese; BST) könnten eine Alternative zu etablierten Techniken darstellen, welche ein ortsfernes Transplantat benötigen (z.B. Technik nach Arciero). Ziel dieser Studie war die biomechanische Untersuchung zweier Techniken der posterolateralen BST. Es wurde vermutet, dass eine BST die nativen Gelenkskinematiken wiederherstellen kann.

Methodik

In einem 6-Achsen biomechanischen Knie-Rig wurden acht humane Körperspenderkniegelenke dem folgenden Testprotokoll unterzogen: In 0, 30, 60 und 90° unter 100 N axialer Kompression: Posteriore tibiale Translation (PTT) mit 89 N, Innenrotation (IR) / Außenrotation (AR) mit jeweils 5 Nm, sowie Varus (VR) mit 8 Nm. Nach Evaluation der nativen Gelenkskinematiken erfolgte sukzessive die Durchtrennung von Außenband (LCL) und Popliteussehne (PS). Anschließend erfolgte die Rekonstruktion in drei verschiedenen Techniken: Modifizierte Fanelli-Technik (Rekonstruktion des LCL mittels anteriorem Bizepssehnenstreifen; Abb. 1 A); modifizierte Bousquet-Technik (Rekonstruktion im Verlauf der Popliteussehne mittels posteriorem Bizepssehnenstreifen; Abb. 1 B); Posterolaterale Rekonstruktion nach Arciero mittels autologer Semitendinosussehne. Der statistische Vergleich erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

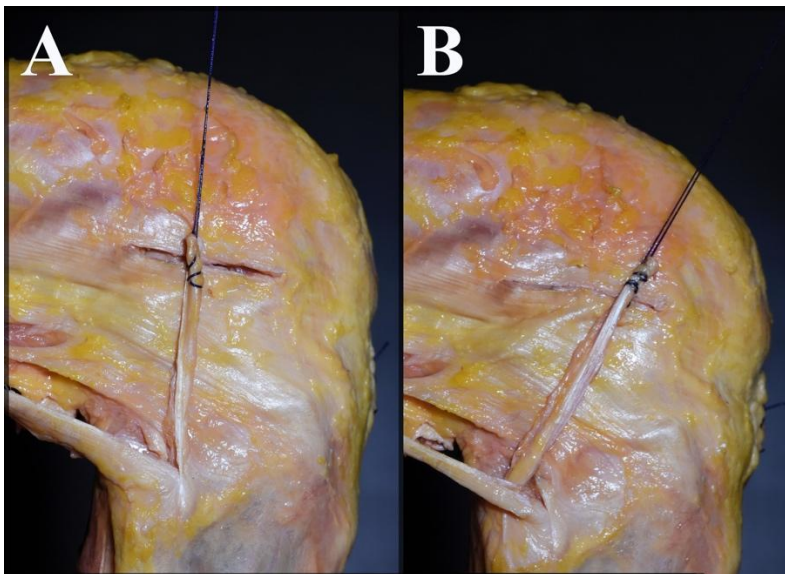


Abbildung 1: A: Modifizierte Fanelli-Technik mit anteriorem Bizepssehnenstreifen im Verlauf des Außenbandes; B: Modifizierte Bousquet-Technik mit posteriorem Bizepssehnenstreifen im Verlauf der Popliteusehne.

Ergebnisse

Eine Durchtrennung von LCL und PS führte zu einer signifikant erhöhten Außenrotation in allen getesteten Flexionsgraden, im Vergleich zum nativen Zustand. Beide Techniken des BST, sowie die Arciero Rekonstruktion konnten den nativen Zustand wiederherstellen. Die Arciero Rekonstruktion führte in allen Flexionswinkeln, die Fanelli Technik in 0 und 30° und die Bousquet Technik in 60 und 90°, zu einer signifikant geringeren Außenrotation, im Vergleich zum nativen Zustand, im Sinne eines möglichen Overconstraints. Eine Durchtrennung von LCL und PS führte zu einem signifikant erhöhten Varus in allen getesteten Flexionsgraden. Nach Fanelli- und Arciero Rekonstruktion zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zum nativen Zustand. Nach Bousquet-Rekonstruktion zeigte sich eine verbliebene signifikante Restinstabilität in 0° und 60°. Für die Innenrotation zeigte sich keine signifikanten Veränderungen über den Testverlauf. Eine Durchtrennung von LCL und PS führte zu einer signifikant erhöhten PTT in 0, 30 und 90° ($p < 0.05$). Nach allen Rekonstruktionstechniken zeigte sich eine normalisierte PTT. Lediglich die Arciero-Rekonstruktion zeigte in 30° eine signifikant verringerte PTT im Vergleich zum nativen Zustand.

Schlussfolgerung

Beide getesteten BST können die nativen Gelenkinematiken in Außenrotation wiederherstellen. Im Varus konnte lediglich die modifizierte Fanelli-Technik die Gelenkinematiken wiederherstellen. Diese Technik könnte eine Alternative zu etablierten Techniken der posterolateralen Rekonstruktion darstellen.

AGA25_127

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Opening wedge High tibial osteotomy using patient specific instruments and patient specific plates results in Accurate correction and improved clinical outcome measures at one year follow-up

Lukas Jud¹, Matthias Biner¹, Bastian Sigrist², Lazaros Vlachopoulos¹, Sandro F Fucentese¹

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹; Research in Orthopedic Computer Science (ROCS), Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz²

Objectives

Achieving high accuracy is a primary goal in opening wedge high tibial osteotomy (HTO). However, literature on the combined use of patient-specific instruments (PSI) and patient-specific plates (PSP) remains limited. This study investigates the accuracy and clinical results of the combined use of a novel PSI and PSP system.

Methods

All medial open-wedge HTO using the PSI and PSP system from Medacta (Medacta, Castel San Pietro, Switzerland) between November 2021 and April 2023 at our institution were included. The hip-knee-ankle angle (HKA) and the posterior tibial slope (PTS) were measured preoperatively, and at 4.5 months and one year postoperatively, to assess surgical accuracy. The knee society score (KSS) was collected preoperatively and at one year postoperatively.

Results

Fourteen knees from 14 patients (6 females, 8 males) were included. Accuracy for HKA correction at one year follow-up was $1.9^\circ \pm 1.4^\circ$, whereas accuracy for PTS correction was $1.0 \pm 0.9^\circ$. KSS significantly improved for the clinical score from 57.4 ± 19.4 to 84.1 ± 16.6 ($p = 0.003$) and for the function score from 80.4 ± 18.4 to 93.6 ± 11.5 ($p = 0.043$).

Conclusion

The investigated combined PSI and PSP system shows accurate surgical accuracy for HKA and PTS correction with significant improvement of patient reported outcomes at one year follow-up.

AGA25_128

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Adjustable-Button Systeme zur Fixierung von Quadrizeps-Transplantaten zeigen unterschiedliche Elongationsverhalten – Eine biomechanische Untersuchung

Lucas Palma Kries¹, Lea Brückner¹, Michael Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Thorben Briese¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹, Adrian Deichsel¹

Uniklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Die Quadrizepssehne wird zunehmend zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) verwendet. Zur femoralen Verankerung stehen verschiedene kortikale Button-Systeme zur Verfügung, welche auf adjustable-loop, oder fixed-loop Systemen basieren und unterschiedliche Fadenmaterialien und Armierungstechniken verwenden. Ziel dieser Studie war es, die biomechanischen Eigenschaften zweier adjustable-loop- und eines fixed loop-Systems zu vergleichen. Es wurde vermutet, dass zwischen den Systemen keine biomechanischen Unterschiede bestehen.

Methodik

Es wurden zwei adjustable-loop Systeme (FiberTag TightRope [AL1], Arthrex; UltraButton Quad [AL2], Smith&Nephew) und ein fixed-loop System [FL] bestehend aus 2 Fäden (FiberWire No.2, Arthrex) und einem kortikalen Button (Flippack, Fa. Karl Storz) in einem porcinen Kniemodell getestet (jeweils n=8). Dazu wurden porcine tiefe Flexorensehnen im fixed-loop System mittels Krackow-Nähte auf den Button armiert und die Armierung der adjustable loop-Systeme nach OP-Anleitung durchgeführt. Im Anschluss wurden nach Anlage eines Bohrkanals in der porcinen Tibia die Sehnen tibial fixiert. Das nicht armierte Sehnenende wurde mittels Fixierungsklemme in einer Materialtestmaschine (Instron, Modell 8874) angebracht und eine zyklische Belastung mit 100 N über 1000 Zyklen appliziert. Im Anschluss wurde eine Zugbelastung bis zum Versagen (25 mm/min) durchgeführt. In der statistischen Auswertung wurden Elongation nach zyklischer Belastung, Versagenslast, Steifigkeit und Fließgrenze (Yield Load) analysiert. Der statistische Vergleich erfolgte mittels one-way ANOVA.

Ergebnisse

Nach zyklischer Belastung zeigte AL2 eine signifikant geringere Elongation ($5,3 \pm 0,7$ mm) als beide anderen Systeme (FL: $11,1 \pm 3,0$ mm; AL1: $9,6 \pm 2,4$ mm; jeweils $p < 0,01$). In der Versagenslast zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen AL2 (529 ± 71 N),

FL (479 ± 85 N) und AL1 (445 ± 113 N). AL2 zeigte eine signifikant höhere Steifigkeit (152 ± 15 N/mm) als die anderen Systeme (FL: 96 ± 16 N/mm; AL1: 95 ± 13 N/mm; jeweils $p < 0,0001$). Bezüglich der Yield Load zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen AL2 (192 ± 22 N), FL (173 ± 18 N) und AL (175 ± 18 N).

Schlussfolgerung

Es konnte gezeigt werden, dass verschiedene Fixierungssysteme der Quadrizepssehne unterschiedliche biomechanische Primärstabilität zeigen, wobei in dieser Studie das AL2-System die geringste Elongation aufwies. Das fixed-loop System zeigte sich im Vergleich zu den adjustable-loop Systemen nicht überlegen.

AGA25_129

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Posterolateral tibial plateau impression fractures (Apple Bite fractures) are related to anterolateral complex injuries but not to increased pivot shift in ACL-injured knees

Lukas Willinger¹, Philipp Winkler¹, Andrea Achtnich¹, Sebastian Siebenlist¹, Armin Runer¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum, Technische Universität München, München, Deutschland¹

Objectives

Posterolateral tibial plateau impression fractures (Apple bite fractures, ABF) have been increasingly studied due to their association with soft tissue injuries around the knee. This study aimed to determine whether the presence of an ABF is associated with soft tissue injuries around the knee and whether these fractures correlate with an increased preoperative pivot shift.

Methods

A prospective registry study was conducted and patients who underwent primary unilateral anterior cruciate ligament (ACL) injury within 100 days after trauma were included. Exclusion criteria contained bucket-handle meniscus tears or foreign bodies and BMI > 35 kg/m². The pivot shift test was preoperatively performed in general anaesthesia and quantified using the PIVOT iPad application. The anterior translation of the lateral tibia plateau of both the injured and uninjured knee was measured, and the side-to-side difference (SSD) was calculated. The pivot shift test was additionally graded according to IKDC criteria. ABF were classified in accordance to Bernholt's classification (Figure 1). Injuries to the KF, ALL, the medial collateral ligament and the menisci were diagnosed on acute preoperative magnetic resonance imaging (MRI) scans and confirmed during surgery. The patients were grouped for analysis accordingly. Student's t-test was used to compare means and statistical significance was set to $p < 0.05$.

Results

153 patients with a mean age of 30.6 ± 11.5 years were included in this study (90 male/63 female, 90 right/63 left, BMI: 25.3 ± 4.3 kg/m²). ABF were present in 65% of patients, thereof 14% type I, 35% IIa, 7% IIb, 1% IIIa and 8% IIIb. The presence of ABF was associated with concomitant injuries to the KF ($p < 0.001$), ALL ($p < 0.001$), medial meniscus ($p < 0.01$) and lateral meniscus ($p < 0.01$). Neither the presence nor the severity

of an ABF increased the anterior translation of the lateral tibia plateau during quantified pivot shift or IKDC pivot shift grading.

Conclusion

ABF are frequently associated with injuries to the KF, ALL, and menisci, suggesting potential implications for knee stability. However, ABF do not appear to contribute to a greater preoperative pivot shift, indicating that other stabilizing structures may compensate for the damaged soft tissues. Future studies should investigate the long-term functional outcomes of these injuries and their impact on surgical decision-making.

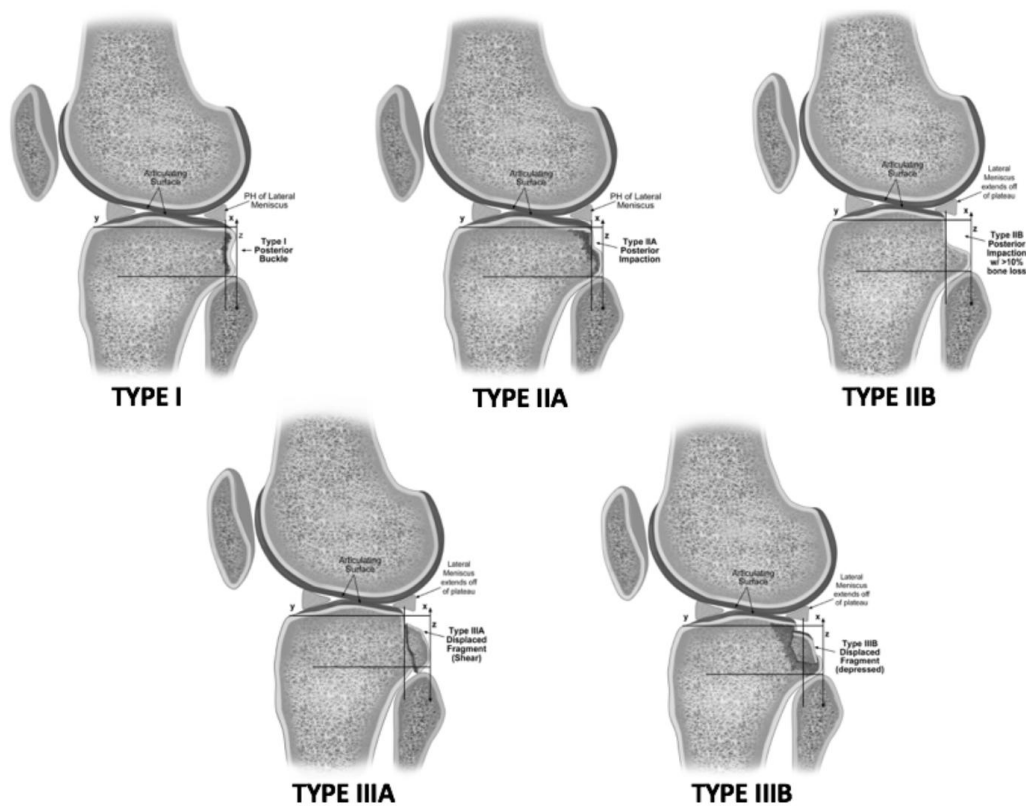


Figure 1: The classification of posterolateral tibial impaction fractures according to Bernholt et al., Morphological variants of posterolateral tibial plateau impaction fractures in the setting of primary ACL tear (2020) The American Journal of Sports Medicine 48(2): 318-325.

AGA25_131

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Aufklappende Tibiakopffosteotomien zur Slopekorrektur bei HKB-Insuffizienz mittels anteriorer Open-Wedge-Osteotomie - Radiologische und klinische Ergebnisse einer Kohortenstudie

Michael Neumaier¹, Ilona Schubert¹, Theresa Sendner¹, Jörg Dickschas^{1 2}

Sozialstiftung Bamberg, Bamberg, Deutschland¹; Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland²

Fragestellung

Slope Korrekturen bei VKB Insuffizienz sind im Moment im absoluten Fokus der Sportorthopädie. Die Ergebnisse von Slope Korrekturen bei HKB Insuffizienz sind dagegen nur sehr wenig untersucht. Die Fragestellung dieser Studie war: Wie entwickeln sich klinische und radiologische Parameter bei Patienten mit HKB-Insuffizienz nach anterior aufklappenden Tibiakopffosteotomie (AOW HTO) zur Slopekorrektur?

Methodik

Im Rahmen einer prospektiven Kohortenstudie wurden 11 Patienten inkludiert, die sich einer AOW HTO zur Slopekorrektur bei HKB-Insuffizienz unterzogen. Das klinische Outcome wurde anhand klinischer Scores (Tegner und Lysholm) prä- und postoperativ evaluiert. Die radiologische Korrektur wurde prä-, peri- und postoperativ dokumentiert. Die Patientenzufriedenheit postoperativ bezüglich der zur Operation führenden Beschwerdesymptomatik wurde durch eine telefonische Nachbefragung erfasst.

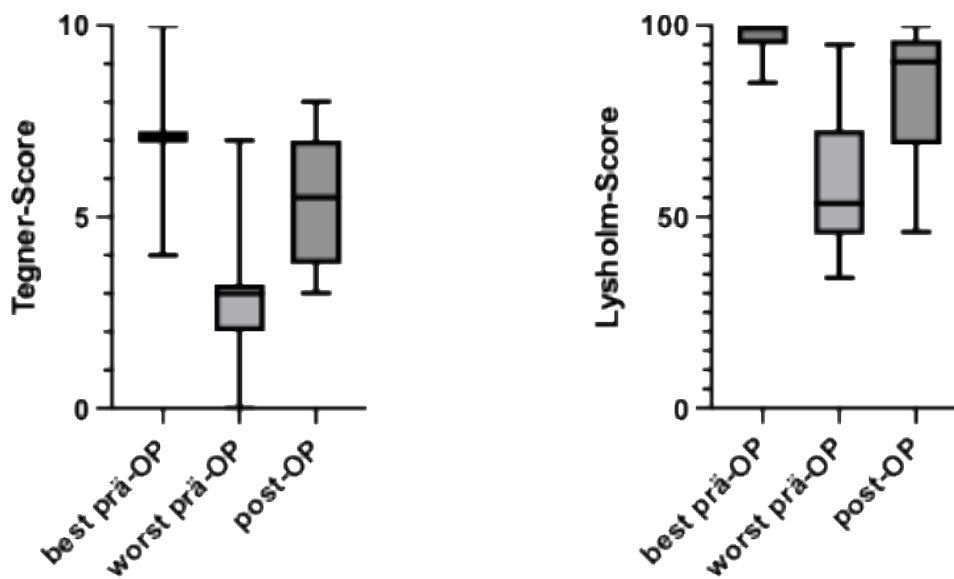
Ergebnisse

Die 11 in die Studie eingeschlossenen Patienten wiesen präoperativ einen durchschnittlichen posterioren proximalen Tibiawinkel (PPTW) von $92,2^\circ \pm 7,6$ (87-111) auf. Der Lysholm-Score lag bei $59,0 \pm 6,1$ (34-95), und der Tegner-Score betrug $3,0 \pm 1,8$ (0-7). Bei 72,7 % der Patientinnen war auf der ipsilateralen Seite ein Trauma in der Vorgeschichte nachweisbar. Bei 54,5 % wurde eine HKB-Ruptur diagnostiziert, die in allen Fällen durch eine HKB-Ersatzplastik behandelt wurde. Alle 11 Patienten beschrieben unmittelbar vor der AOW HTO eine posteriore Instabilität.

Postoperativ betrug der PPTW $83^\circ \pm 3,9$ (80-93). Der Lysholm-Score stieg auf 83 ± 18 (46-100), und der Tegner-Score verbesserte sich auf $5,3 \pm 1,8$ (3-8). Diese Werte lagen jedoch unter den besten präoperativen Ausgangswerten, sowohl im Tegner ($7,1 \pm 1,4$ (4-10)) als auch im Lysholm ($98 \pm 4,9$ (85-100)). Dennoch gaben 100% der im Follow up erfassten

Patienten an, die Operation erneut durchführen zu lassen. Abgesehen von einem Probanden, der nachfolgend eine VKB-Plastik (bei vorheriger Knieluxation mit VKB und HKB Ruptur) erhielt, berichteten die restlichen acht im Follow up erfassten Patienten, dass sie sich ohne weiteren ligamentären Eingriff ausreichend stabil im betroffenen Kniegelenk fühlten.

Ein Streckdefizit wurde bei 33,3 % der Patient*innen (9 Rückmeldungen) festgestellt, jedoch stets als tolerabel beschrieben.



Schlussfolgerung

Die Ergebnisse nach AOW HTO bei HKB Insuffizienz sind phänomenal und denen nach ACW HTO bei VKB Insuffizienz sogar noch überlegen. Die in der Studie erfassten Patienten zeigen eine signifikante Verbesserung im Lysholm- und Tegner-Score. Zudem berichteten sie von subjektiver Stabilität des betroffenen Kniegelenks, ohne dass ein weiterer ligamentärer Eingriff nach der knöchernen Korrektur der Deformität notwendig war. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine knöchernen Korrektur der Deformität bei persistierender HKB Instabilität ohne zusätzliche ligamentäre Maßnahmen ausreichen kann.

AGA25_132

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Anteriore Slope-reduzierende Osteotomien führen zu einer anteroposterioren Verschiebung der tibiofemorale Kontaktdruckmechanik - Eine biomechanische Studie

Christian Peez¹, Ole Grunenberg¹, Luise Hägerich¹, Adrian Deichsel¹, Thorben Briesse¹, Lucas Palma Kries¹, Elmar Herbst¹, Michael Raschke¹, Christoph Kittl¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Ein steiler posteriorer tibialer Slope führt zu einer vermehrten anterioren tibialen Translation, was das Risiko eines Transplantatversagens nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) und einer frühzeitigen Degeneration der posterioren tibiofemorale Kompartimente erhöht. Die Auswirkungen der Slopereduktion auf die tibiofemorale Kontaktmechanik sind jedoch noch nicht genau definiert.

Ziel dieser Studie war es, die tibiofemorale Kontaktmechanik nach infratuberositärer Slope-reduzierender Osteotomie zu quantifizieren. Es wurden die Hypothesen aufgestellt, dass (1) eine Slopereduktion unabhängig vom Flexionswinkel zu einer Verlagerung des Kraftzentrums (COF) ohne Veränderung der tibiofemorale Druckcharakteristika führt und (2) die VKB-Integrität die Slope-abhängigen Veränderungen der tibiofemorale Kontaktmechanik beeinflusst.

Methodik

An acht frisch gefrorenen Kniekörperspenderpräparaten wurde eine infratuberositäre Slope-modifizierende Osteotomie durchgeführt und mit einem Fixateur externe fixiert, um eine präzise Slopereduktion von 15° auf 0° in 5°-Schritten zu ermöglichen. Unter Verwendung eines kinematischen Aufbaus, welcher eine uneingeschränkte Translation und Rotation erlaubte, wurden die Präparate bei 0°, 30°, 60° und 90° Knieflexion mit 400 N axial belastet. Mittels hochauflösender Drucksensoren (K-scan 4000, TekScan) wurden die anteroposteriore/mediolaterale COF-Migration sowie die tibiofemorale Kontaktdruckcharakteristika (Kontaktfläche, Mitteldruck, und Spitzendruck) bei 0°, 30°, 60° und 90° Knieflexion für die verschiedenen Slopeeinstellungen im VKB-intakten und -defizienten Zustand analysiert.

Ergebnisse

Unabhängig vom Flexionswinkel und der VKB-Integrität zeigte der Slope eine starke und lineare Korrelation mit der anteroposterioren COF-Migration (alle Pearson's $r \leq 0,93$; $P < 0,01$). Eine Slopeverringerng führte bei allen Flexionswinkeln zu einer signifikanten anterioren COF-Translation ($P < 0,05$), während keine signifikante Medialisierung/Lateralisierung des COF beobachtet wurde. Unabhängig vom Ausmaß der Slopereduktion wurden weder die Kontaktfläche noch der Mittel- und Spitzendruck im lateralen und medialen Kompartiment durch eine infratuberositäre Slopeosteotomie beeinflusst. Im Vergleich zum VKB-intakten Kniegelenk erhöhte eine VKB-Defizienz die anteriore COF-Translation ($P < 0,05$), während die VKB-Defizienz keinen signifikanten Einfluss auf die mediolaterale COF-Migration, die Kontaktfläche sowie den Mittel- und Spitzendruck hatte.

Schlussfolgerung

Eine Slopeverringerng verändert die Kontaktmechanik, wobei eine lineare Beziehung zwischen dem Slope und der anteroposterioren Kontaktdruckverlagerung besteht. Eine Slopereduktion führt zu einer anterioren Umverteilung des Kontaktdruckes und einer Entlastung des posteromedialen/-lateralen Kompartiments. Bei rezidivierender VKB-Instabilität und steilem Slope kann eine Slope-reduzierende Osteotomie neben dem Schutz des VKB-Transplantates auch die häufig begleitend verletzten posteromedialen/-lateralen Meniskuswurzeln entlasten und das Risiko eines möglichen Versagens nach deren Repair reduzieren.

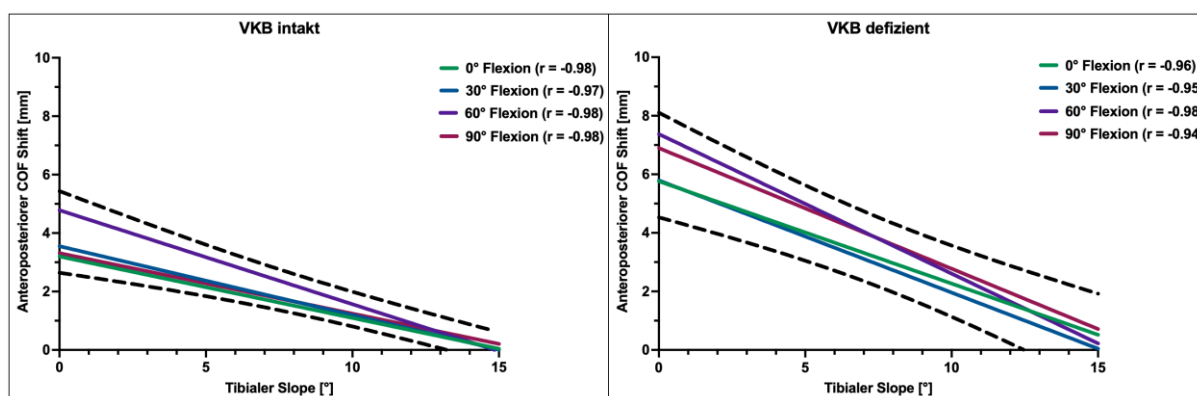


Abbildung 1: Beziehung zwischen Slope und anteroposteriorer Kontaktdruckmigration in Abhängigkeit der VKB-Integrität.

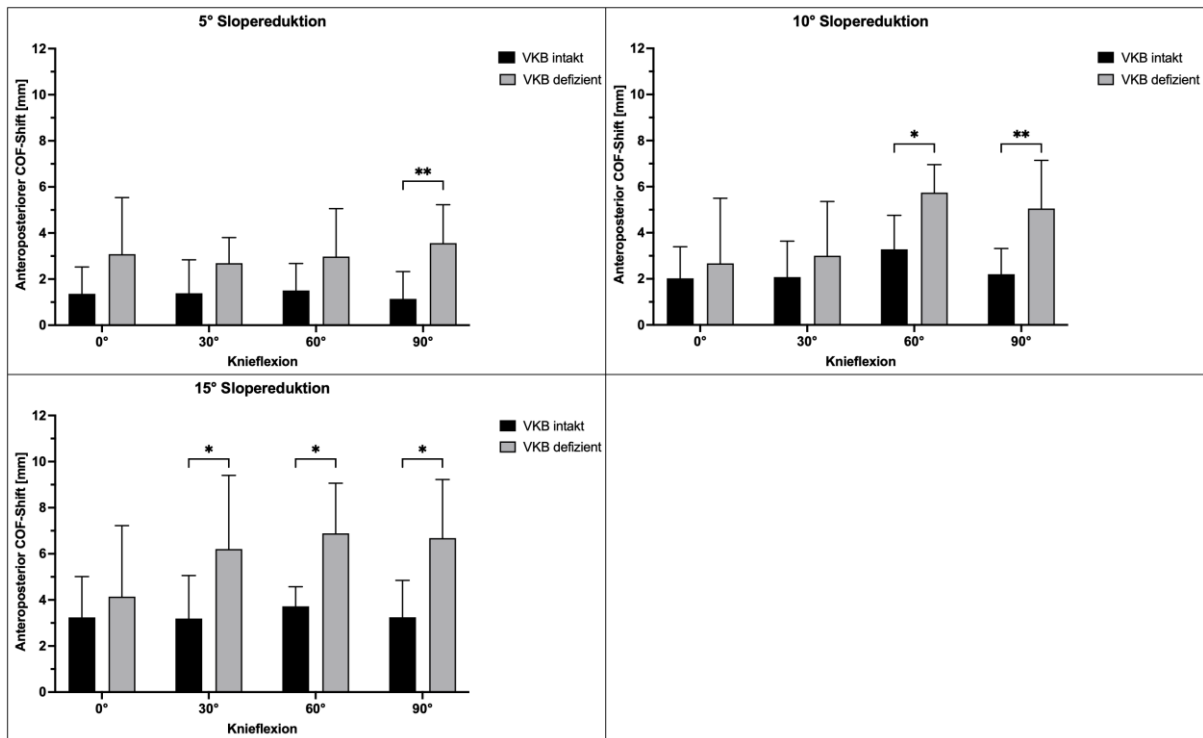


Abbildung 2: Einfluss der Slopereduktion auf die anteriore COF-Migration in Abhängigkeit der VKB-Integrität.

AGA25_133

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Kein Zusammenhang zwischen Medialisierung und klinischem Outcome nach MPFL-Plastik und retropatellarer MACT

Marius Ludwig¹, Max Angenendt¹, Heiko Reichel¹, Thomas Kappe¹

Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm, Deutschland¹

Fragestellung

Die Plastik des medialen patellofemoralen Ligaments (MPFL) stellt den Goldstandard in der Behandlung der patellofemoralen Instabilitäten dar. Dabei kann eine übermäßige Spannung der MPFL- Plastik zu einem erhöhten Anpressdruck im medialen Anteil des Patellofemoralgelenkes mit konsekutiver Einschränkung der Beweglichkeit und Knorpelschädigung führen. Ob generell ein geringes Maß an Medialisierung im Rahmen der MPFL-Plastik herbeigeführt und wie stark diese ausgeprägt sein darf, wurde bis dato nicht analysiert.

Methodik

Eingeschlossen wurden 22 Patientinnen und Patienten, die zwischen Dezember 2015 und Februar 2020 in domo mit einer MPFL-Plastik und retropatellaren MACT-Implantation versorgt wurden. Die durchschnittliche Zeit bis zum Follow-Up betrug 6,0 Jahre (Spanne 3,8-7,9 Jahre). Die Patienten wurden klinisch nachuntersucht und verschiedene Scores (Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Kujala, Norwich Patellar Instability Score) wurden erhoben. Zusätzlich wurde eine Kernspintomographie (Siemens Symphony, 1,5 Tesla) durchgeführt, anhand derer die Medialisierung der Patella als Distanz des Patellafirstes zur Trochlea femoris in der transversalen Ebene bestimmt und der MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) -Score 2.0 erhoben wurde.

Ergebnisse

Im Durchschnitt wurde die Patella um 0.14 ± 0.42 cm medialisiert (Spanne: -1,07 bis 0,68 cm, negatives Vorzeichen: Medialisierung). Zwischen den erhobenen Scores und dem Ausmaß der Medialisierung zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang. Es zeigte sich keine statistisch signifikante Differenz in den Werten der KOOS- und Kujala-Scores zwischen den Patienten mit und ohne postoperative Medialisierung. Der MOCART-Score zeigte etwas höhere Werte bei Patienten mit Medialisierung ohne statistische Signifikanz.

Schlussfolgerung

Das Ausmaß einer geringgradigen Medialisierung der Patella durch die MPFL-Plastik hat in unserer Studienpopulation keinen negativen Einfluss auf die klinischen und MR-tomographischen Ergebnisse durchschnittlich 6 Jahre nach MPFL-Plastik und MACT. Dementsprechend scheint eine Medialisierung um bis zu 1,07 cm im Rahmen der MPFL-Plastik erlaubt, ohne hierbei negative Auswirkungen auf das funktionelle Ergebnis oder sekundäre Knorpelschäden befürchten zu müssen.

AGA25_134

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Return to Sport nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion: Epidemiologie und prognostische Faktoren im Rahmen einer multizentrischen Schweizer Kohortenstudie

Michael Schär¹, Madlaina Matter², Thomas Stojanov³, Andreas Müller², Matthias Zumstein^{4,5}, Annabel Hayoz⁴, Arcr_pred Study Group², Laurent Audigé^{3,6}

Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Inselspital, Bern, Schweiz¹; Orthopaedic Surgery and Traumatology, University Hospital of Basel, Basel, Schweiz²; Surgical Outcome Research Center, University Hospital Basel, Basel, Schweiz³; Shoulder, Elbow and Orthopaedic Sports Medicine, Orthopaedics Sonnenhof, Bern, Schweiz⁴; Stiftung Lindenhof, Campus SLB, Swiss Institute for Translational and Entrepreneurial Medicine, Bern, Schweiz⁵; Research and Development Department, Shoulder and Elbow surgery, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz⁶

Fragestellung

Der Return to Sport (RTS) ist ein zentrales Bestreben von Patienten, die sich einer arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) unterziehen. Ziel dieser Studie war es, die Sportaktivität von Patienten vor und nach einer ARCR zu untersuchen und Zusammenhänge zwischen verschiedenen klinischen, patienten-, verletzungs- und sportartspezifischen Faktoren und dem RTS nach ARCR besser zu verstehen.

Methodik

Im Rahmen einer multizentrischen Kohortenstudie wurden 973 Patienten aus 19 Zentren, die sich zwischen Juni 2020 und November 2021 nach partieller oder kompletter Rotatorenmanschettenruptur einer primären ARCR unterzogen, prospektiv erfasst. In die Analyse wurden nur Patienten eingeschlossen, die bei Studienbeginn Sport trieben. Verletzungsmerkmale, Sportaktivität (Art, Dauer, Häufigkeit) psychologische, soziodemographische und rehabilitationsspezifische Parameter wurden präoperativ beziehungsweise 6 Wochen, 6, 12 und 24 Monate postoperativ dokumentiert. Sportarten wurden nach Bewegungsart in Überkopf- oder Nicht-Überkopfsportarten eingeteilt und Patienten, die zu Studienbeginn ≥ 1 Überkopfsportart ausübten, mit Nicht-Überkopfsportlern verglichen. Nach 12 und 24 Monaten wurde auf einer Skala von 0-10 evaluiert, wie nahe die Patienten ihrer ursprünglichen sportlichen Leistungsfähigkeit kamen. Werte von 0-8 wurden als „nicht kompletter RTS“, 9-10 als „kompletter RTS“ klassifiziert. Prognostisch günstige Faktoren für einen

kompletten RTS wurden mittels uni- und multivariabler logistischer Regressionsanalyse identifiziert.

Ergebnisse

725 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. Der Anteil massiver Rotatorenmanschettenrupturen betrug 43,4%. Die meistausgeübten Sportarten waren Velofahren (n = 231) und Jogging (n = 189). Überkopfsportler (n = 278) waren älter und sportlich aktiver als Nicht-Überkopfsportler (n = 428), unterschieden sich aber nicht in weiteren epidemiologischen, funktionellen und psychologischen Ausgangswerten. Nach 12 Monaten erreichten 49,5% der Patienten einen kompletten RTS, was sich bei 24 Monaten auf 57,4% verbesserte. Davon übten 43,8% die gleiche Sportart wie vor der Verletzung aus. Ein späterer Beginn der passiven Mobilisation (OR 0.88 [0.80-0.96], P = 0.007) reduzierte in der univariablen Analyse die Wahrscheinlichkeit für einen kompletten RTS. In der multivariablen Analyse gehörten zu den prognostisch günstigen Faktoren erhöhtes Alter, Beteiligung des nicht-dominanten Arms, traumatische Ätiologie (OR 1.81 [1.25-2.65], P = 0.002), kürzere Operationsdauer, erhöhte Sportaktivität (OR 1.15 [1.06-1.26], P = 0.001), weniger Schmerzen, niedrige Werte im Schultersteifigkeits- und Depressionsscore (OR 0.93 [0.90-0.96], P = <0.001) sowie hohe Motivation zum RTS (OR 1.40 [1.15-1.72], P = 0.001).

Schlussfolgerung

Die Mehrheit der ARCR-Patienten konnte innerhalb von 24 Monaten vollständig zum Sport zurückkehren. Ein individualisiertes postoperatives Rehabilitationsprogramm im Kontext aller Risikofaktoren ist wichtig, um den RTS nach ARCR zu optimieren. Diese Analyse unterstreicht die Bedeutung früher körperlicher Aktivität und eines stabilen mentalen Zustands für eine volle Rückkehr zum Sport.

AGA25_135

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Outcome nach Versorgung akuter ACG-Instabilitäten mittels knotenlosem AC-TightRope – Drei-Monats Ergebnisse

Freya Margaretha Reeh¹, Jan Riesselmann¹, Helmut Lill¹, Alexander Ellwein¹

DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover, Deutschland¹

Fragestellung

Das knotenlose AC-TightRope (Firma Arthrex) ermöglicht durch ein Mädchenfänger-System zwischen dem claviculären und coracoidalen Implantat ein Verblocken der FiberWire-Fäden, was ein Verknoten der Fäden über dem claviculären Button nicht mehr notwendig macht. Durch den Einsatz des knotenlosen Konstruktes sollen Weichteilirritationen und Repositionsverluste verringert werden.

Methodik

Im Rahmen dieser prospektiven Fallbeobachtungsstudie sollen erste klinische Daten zur Versorgung akuter ACG-Instabilitäten mittels knotenlosem AC-TightRope gesammelt werden. Eingeschlossen wurden Personen mit einer akuten ACG-Sprengung Typ Rockwood 3B und 5, die mit dem knotenlosen AC-TightRope operativ versorgt wurden. Der Verlauf wird anhand von Kontrolluntersuchungen nach 6 Wochen sowie 3, 12 und 24 Monaten evaluiert. Präoperativ und zu den Nachuntersuchungen werden das Bewegungsausmaßes sowie subjektive und objektive Schulter-Scores (ACJI, Constant Score, DASH-Score, SSV, Taft Score) erfasst. Zudem erfolgt neben der präoperativen radiologischen Diagnostik je eine Röntgen-Kontrolle zur Bestimmung der Stabilität.

Ergebnisse

Seit dem 01.01.2024 wurden 32 Patienten eingeschlossen, vier Patienten mussten ausgeschlossen werden. Das mittlere Alter liegt bei 40 Jahren (19-69 Jahre), eingeschlossen wurden 31 Männer und eine Frau. Präoperativ liegen der Constant-Score (CS) bei 42 Punkten (P.) (17-88 P.), der DASH-Score bei 53,9 (3,3-81,7), der ACJI bei 24 P. (5-50 Punkte), der SSV bei 3 P. (1-8 P.) und der Taft-Score bei 6 P. (4-10 P.). 23 Patienten konnten im 6 Wochen-Zeitraum und 16 Patienten nach 3 Monaten nachuntersucht werden. Die in der 3-Monats-Kontrolle erhobenen Scores zeigen einen CS von 77 P. (58-96 P.), einen DASH-Score von 16,1 (3,3-38,3), ACJI von 77 P. (65-95 P.), SSV von 9 P. (4-11 P.) und Taft-Score von 10 P. (6-12 P.). Das Bewegungsausmaß liegt bei einer Abduktion von 155° (90-180°), einer Anteversion von 155° (110-170°) sowie einer Außen- bzw.

Innenrotation von 42° ($20-60^\circ$) bzw. 93° ($90-95^\circ$). Bei einem Patienten ist es zu einer relevanten vertikalen Re-Instabilität innerhalb der ersten 6 postoperativen Wochen gekommen, es erfolgte eine operative Revision. Der CC-Abstand lag präoperativ bei 21,5 mm (8,5-34,0 mm), in der 3-Monats-Kontrolle auf der operierten Seite bei 11,4 mm (5,3-17,5 mm) sowie auf der gesunden Seite im Vergleich bei 9,3 mm (7,1-13,8 mm). Weichteil-Irritationen sind bei keinem Patienten vorgekommen. Alle Patienten sind mit dem bisherigen Verlauf zufrieden.

Schlussfolgerung

Die bisherigen Daten (3-Monats-Zeitraum) zeigen auf Grundlage der ausgewählten Schulter-Scores und des Bewegungsumfangs ein gutes klinisches und funktionelles postoperatives Ergebnis mit hoher Patientenzufriedenheit. Das Auftreten von Weichteil-Irritationen kann durch den Einsatz des knotenlosen AC-TightRope reduziert werden. Bei nur einem Patienten kam es zu einer relevanten interventionsbedürftigen Re-Instabilität.

AGA25_136

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Analyse von Risikofaktoren bei heterotopen Ossifikationen nach Ellenbogenverletzungen

Diane Leyder¹, Christian Konrads², Cornelius Fischer¹, Tina Histing¹, Marc-Daniel Ahrend¹, Patrick Ziegler³, Stefan Döbele¹

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland¹; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hanseklínikum Stralsund, Stralsund, Deutschland²; Klinik Gut St. Moritz, St. Moritz, Schweiz³

Fragestellung

Heterotope Ossifikationen (HO) sind eine häufige Komplikation nach Ellenbogenverletzungen. Die Risikofaktoren und der präventive Einsatz von NSAR sind immer noch Gegenstand von Diskussionen. Ziel dieser retrospektiven Kohortenstudie ist es, die Risikofaktoren und den Einsatz von NSAR in unserer Patientenpopulation zu untersuchen.

Methodik

Von Januar 2015 bis Dezember 2020 wurden 135 Patienten eingeschlossen, die aufgrund eines Ellenbogentraumas operiert wurden und ein mindest Follow-up von 12 Wochen hatten. Röntgenbilder, 12 Wochen nach der Operation wurden auf heterotope Ossifikation untersucht. In der Studie wurden Alter, Geschlecht, Verletzungsmechanismus (Fraktur, Bandverletzung, Ellenbogenluxation und Ellenbogenluxationsfraktur), Zeit bis zur Operation und die Einnahme von NSAR (Ibuprofen und Indomethacin) analysiert. Die Kohorte wurde in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe A mit und Gruppe B ohne HO. Ein logistisches Regressionsmodell wurde verwendet, um die potenziellen Risikofaktoren für HO zu identifizieren.

Ergebnisse

Nach 12 Wochen zeigten 52 % (n=70) der untersuchten Patienten sichtbare HO in den Röntgenbildern. 42 % (n=57) hatten HO Grad I, 7 % (n=9) hatten HO Grad II und 3 % (n=4) hatten HO Grad III. Die Entwicklung von HO war signifikant mit höherem Alter (OR 1,03; 95 % CI 1,01-1,05; p < 0,05), Ellenbogenluxation (OR 2,30; 95 % CI 1,10 - 4,80; p < 0,05) und Luxationsfraktur (OR 2,22; 95 % CI 1,02 - 4,85; p = 0,05) assoziiert. Faktoren wie Geschlecht, Bänderverletzung, Zeit bis zur Operation und die Verwendung von NSAR zur Prophylaxe der Ossifikation zeigten keinen statistisch signifikanten Einfluss.

Schlussfolgerung

Ellenbogenluxationen und Luxationsfrakturen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, eine HO zu entwickeln. Darüber hinaus konnte der Einsatz von NSAR zur Vorbeugung der HO-Bildung nicht nachgewiesen werden.

AGA25_138

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Inzidenz von low-grade-Infekten in der periprothetischen Humerusfraktur

Nina Ramroth-Stich¹, Ole Somberg¹, Maria Bernstorff¹, Thomas Rosteius¹, Thomas Schildhauer¹, Matthias Königshausen¹

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum, Deutschland¹

Fragestellung

Im Falle periprothetischer Frakturen findet sich nicht selten ein bereits chronischer Lockerungssaum entlang der Schaftkomponente. Anhand der Literatur ist bekannt, dass Lockerungssäume bei zementierten Prothesenschaftten ein Hinweis für einen low-grade-Infekt darstellen können. Insofern stellt sich im Falle einer periprothetischen Fraktur einer Schulter-TEP mit (aber auch ohne) chronischen Lockerungssäumen/ Osteolysen die Frage, ob ein einzeitiger Wechsel unter Belassen der (fest einliegenden) Glenoid-Komponente angestrebt werden sollte oder ein zweizeitiges Vorgehen mit zunächst Schaftausbau und mikrobiologischer Diagnostik zu empfehlen ist. Das Ziel der Studie ist es, die Inzidenz von low-grade-Infekten in der periprothetischen Fraktursituation zu analysieren, um diesbezüglich eine Risikoabschätzung für zukünftige Eingriffe ableiten zu können.

Methodik

In unsere Studie wurden 25 Patienten retrospektiv über 14 Jahre inkludiert. Einschlusskriterium war eine Lockerung der humeralen Komponente zum Zeitpunkt einer periprothetischen Humerusfraktur sowie anschließendem Wechsel beider Komponenten oder nur der humeralen Komponente. Intraoperativ wurden Proben zur mikrobiologischen Bebrütung sowie zur Sonikation entnommen. Als Infektion wurde der Nachweis desselben Keims in entweder 2 mikrobiologischen Gewebeproben (PEs) oder anhand eines Keimnachweises in der Sonikation in Kombination mit 1 PE gewertet. Ausgeschlossen wurden Patienten mit bekannt vorbestehendem periprothetischem Infekt in der Anamnese.

Ergebnisse

Von n=25 eingeschlossenen Patienten zeigte sich in n=1 (4%) Fall ein positiver Keimnachweis. Hierbei wurde in der Sonikation sowie in 1 von 6 entnommenen PEs eine Besiedelung mit *Staphylococcus epidermidis* nachgewiesen. In n=5 (20%) Fällen wurde lediglich in einer singulären Probe oder isoliert in der Sonikation ein Keimnachweis erbracht, welches als Kontamination gewertet werden muss. Insgesamt n=19 (76%) der

Patienten erbrachten einen sterilen mikrobiologischen Befund der intraoperativ entnommenen PEs und Sonikation.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten zeigen eine geringe Inzidenz potentiell vorliegender low-grade Infekte bei der periprothetischen Humerusfraktur, sodass, außer bei deutlichen Hinweisen auf ein chronisches Infektgeschehen, in den meisten Fällen ein primär einzelzeitiges Vorgehen bei einem notwendigen humeralen Wechsel angestrebt werden kann.

AGA25_139

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Klinische Ergebnisse nach arthroskopischer Fadenanker-Refixation bei knöcherner Bankart-Läsion mit einem Langzeit-Follow-Up von durchschnittlich 18 Jahren

Malik Jessen¹, Maximilian Hinz^{2,2}, Johannes Plath³, Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Lucca Lacheta¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Str. 22, 81675 München, München, Deutschland¹; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC), Charité, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin, Berlin, Deutschland²; Orthopädisches Fachzentrum (OFZ), Weilheim, Weilheim, Deutschland³

Fragestellung

Ziel dieser Studie war die Schulterstabilität und -funktion nach arthroskopischer Fadenanker-Refixation bei knöcherner Bankart-Läsion zu analysieren. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Schulterstabilität und -funktion über die Zeit hinweg konstant bleiben würden.

Methodik

Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie. Im Zeitraum von 11/1999 bis 04/2010 konnten 50 Patienten nach arthroskopischer Fadenankerrefixation (Single-Row-Technik nach Porcellini et al. (*Arthroscopy*, 2002) nach knöcherner Bankart-Läsion eingeschlossen werden und mit einem mittleren Follow-Up von 6,8 Jahren mit einer Follow-Up-Rate von 90% (45/50 Patienten) im Jahr 2013 bereits nachuntersucht werden. Es erfolgte nun eine erneute Nachuntersuchung des vorhandenen Patientenkollektivs mittels eines standardisierten Fragebogens. Neben Angaben zu Return-To-Sports (Aktivitäts- und Leistungsniveau prä- und postoperativ, Gründe einer Nicht-Rückkehr zum Sport) wurden patientenbezogene Outcome-Parameter (PROMs; SSV, WOSI Score, Constant-Murley Score, ASES Score, Oxford Instability Score) erhoben.

Ergebnisse

Zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups konnten 22/45 (48,9%) der Patienten mit einem durchschnittlichen Follow-Up von 18,5 Jahren (Range: 14,4 bis 25,1 Jahre) eingeschlossen werden. 17 waren männlich und 5 weiblich mit einem durchschnittlichen Alter von 64,5 Jahren (Range: 43 bis 86 Jahre) zum Nachuntersuchungszeitpunkt. Keiner der Patienten hatte postoperativ eine Re-Luxation. 20/22 gaben keine Instabilität an; 1 Patient spüre eine subjektive Instabilität nur bei speziellen Überkopfbewegungen und 1 Patient bereits bei Alltagsbewegungen. 21 der Patienten würden die OP erneut durchführen lassen.

Eine erneute OP wurde bei 2 Patienten durchgeführt (offene Re-Osteosynthese bei traumatischer Glenoidfraktur nach ca. 9 Jahren postoperativ; inverse Schulterprothese bei Cuffarthropathie nach 21,9 Jahren postoperativ). 19 Patienten sind sportlich aktiv, wovon 8/19 Patienten eine verbesserte, 10 eine unveränderte und 1 eine schlechtere Sportfähigkeit postoperativ im Vergleich zu präoperativ Angaben. 6/19 konnten nicht auf das sportliche Niveau zurückkehren, wovon bei 5/6 Patienten die operierte Schulter als Grund genannt wurde. Die PROMs ergaben im Durchschnitt: SSV 87,2% (Standardabweichung: 14,9%; nicht-operierte Gegenseite 96,3% [7,2%]), WOSI Score 89,3% (17,2%), Constant-Murley Score 80,7 Punkte (14,4), ASES Score 92,4 Punkte (11,4), Oxford Instability Score 44,6 Punkte (6,1).

Schlussfolgerung

Im langfristigen Follow-Up von durchschnittlich 18 Jahren zeigte die arthroskopische Stabilisierung mittels Fadenanker nach knöcherner Bankart-Läsion gute bis sehr gute, klinische Ergebnisse mit einer hohen Patientenzufriedenheit bei einer Rezidiv- und Re-Operationsrate von je mindestens 4%.

AGA25_141

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Einfluss des Subscapularis-sparing Zugangs (SSZ) auf die Positionierung und Größenauswahl der glenoidalen Komponenten in der inversen Schulterendoprothetik

Spiros Tsamassiotis¹, Carolina Tausendfreund², Michael Schwarze³, Roman Karkosch¹, Hauke Horstmann¹, Tomas Smith¹, Gunnar Jensen¹

DIAKOVERE Annastift - Orthopädische Klinik der MHH, Hannover, Deutschland¹; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland²; Labor für Biomechanik und Biomaterialien - Orthopädische Klinik der MHH (Annastift), Hannover, Deutschland³

Fragestellung

Das optimale Management des M. subscapularis ist ein nach wie vor kontrovers diskutiertes Thema bei der inversen Primärendoprothetik am Glenohumeralgelenk. Beim deltoideopektoralen Standardzugang (N-SSZ) wird die Subscapularis-Sehne häufig lediglich tenotomiert oder am Ende der Prozedur aufwändig refixiert, obwohl grundsätzlich ein Subscapularis-erhaltendes Vorgehen (SSZ) durch Modifikation der OP-Technik möglich ist. Potenzielle Vorteile beim Erhalt des Muskels sind die Option zur frühfunktionellen Nachbehandlung, eine verringertes Luxationsrisiko, eine höhere Innenrotationskraft sowie -beweglichkeit. Ziel war es herauszufinden, ob der SSZ die Positionierung und Größenauswahl der glenoidalen Komponenten bei Inverser Schulter-TEP Implantation beeinflusst.

Methodik

Hierzu wurden von 2016 bis 2024 zufällig 90 Patienten mit SSZ ausgewählt und dann mittels propensity score matching eine Kontrollgruppe von 90 Patienten mit N-SSZ gebildet. Bei allen Patienten wurde eine primäre inverse Schulter-TEP implantiert (Delta Xtend™, DePuy Synthes, U.S.). Die postoperativen Röntgenbilder dieser Patienten wurden retrospektiv analysiert. Als primärer Endpunkt diente der Abstand vom zentralen Zapfen zur Glenoidunterkante (Peg-Glenoid-Rim Distanz; PGRD). Zusätzlich wurde der β -Winkel bestimmt und Glenosphärengröße sowie Inlayhöhe erfasst. Das Durchschnittsalter betrug 74,2 Jahre (SD $\pm$ 8,3) und der durchschnittliche BMI 27,4kg/m² (SD $\pm$ 5,5). 35% der Patienten waren männlich, 65% weiblich.

Ergebnisse

Die durchschnittliche PGRD betrug für die SSZ-Gruppe 22,5mm (SD $\pm 2,7$) und für die N-SSZ-Gruppe 22,3mm (SD $\pm 2,8$). Der Unterschied war statistisch nicht signifikant ($p=0,64$). Der β -Winkel betrug für die SSZ-Gruppe 82,7° (SD $\pm 7,7$) und für die NSZ-Gruppe 82,4° (SD $\pm 8,7$), der Unterschied war statistisch ebenfalls nicht signifikant ($p=0,79$).

Die Verteilung der Glenosphärengrößen in den beiden Gruppen zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p=0,17$). Die Verteilung der Inlayhöhe war zwischen den Gruppen ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,97$).

Schlussfolgerung

Der relativ engere operative Situs des SSZ gegenüber dem Standardvorgehen mit Ablösen der Sehne hat bei dem untersuchten Prothesensystem mit 155° Schaftinklination keine radiologisch messbaren Nachteile bezüglich der Höhenpositionierung oder Inklination der Glenoidbasisplatte. Auch die Wahl der Glenosphärengröße und Inlayhöhe werden durch den engeren operativen Situs beim SSZ nicht beeinflusst. Der SSZ stellt somit eine sinnvolle Alternative zum N-SSZ dar ohne Implantatposition und Wahl der glenoidalen Komponenten zu beeinflussen.

Ob die hypothetischen Vorteile beim primären Erhalt der Sehne klinisch relevant sind, muss in weiteren klinischen Studien evaluiert werden.

AGA25_142

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Exakte Schrittzählung von orthopädischen Patienten in der frühen postoperativen Phase mittels Wearables und Akzelerometrie

Spiros Tsamassiotis¹, Michael Schwarze², Philipp Gehring³, Roman Karkosch¹, Lars-René Tücking¹, Ann-Kathrin Einfeldt², Eike Jakubowitz²

DIAKOVERE Annastift - Orthopädische Klinik der MHH, Hannover, Deutschland¹; Labor für Biomechanik und Biomaterialien - Orthopädische Klinik der MHH (Annastift), Hannover, Deutschland²; Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland³

Fragestellung

Eine effektive Rehabilitation nach orthopädischen Eingriffen ist von entscheidender Bedeutung. Die frühe postoperative Phase verlagert sich zunehmend in den ambulanten Bereich, was objektive Messungen wie die Schrittzählung zur Überwachung des Rehabilitationsfortschritts erforderlich macht. Es ist jedoch nach wie vor unklar, ob handelsübliche, kommerziell erwerbliche Wearables oder Akzelerometer mit einfachen Algorithmen, die Schritte unter frühen postoperativen Bedingungen genau zählen können. Es wurde hypothesisiert, dass nur Akzelerometer die Anzahl der Schritte unter diesen Bedingungen genau bestimmen können.

Methodik

20 gesunde Probanden, 7 Frauen und 13 Männer mit einem Durchschnittsalter von 25,1 Jahren ($SD \pm 2,2$) und einem durchschnittlichen BMI von $22,6 \text{ kg/m}^2$ ($SD \pm 2,1$). gingen mit 3 verschiedenen Gehhilfen (Unterarmgehstützen, Gehbock und Rollator) sowie vier Wearables (Vivofit 4, Fenix 3HR, Fitbit Charge 3 und Omron HJ-325) und einem Akzelerometer (AX6), die an Handgelenk, Hüfte und Knöchel getragen wurden, bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten vorgegeben durch einen rotierenden Laser unter Teilbelastung im Kreis. Simuliert wurden der postoperativ übliche Zweipunkt- und Dreipunktgang. Als primärer Endpunkt diente der relative Fehler (RE), definiert als $RE = (\text{manuelle Zählung} - \text{automatische Zählung}) / \text{manuelle Zählung}$, jeder Messung im Vergleich zur visuellen und Video-Schrittzählung, dem Goldstandard.

Ergebnisse

Die RE von AX6 und Fitbit lag bei allen Gehhilfen mit Ausnahme des Rollators unter 0,1, wobei AX6 im Vergleich zu den anderen Wearables die geringste SD aufwies. Die anderen Wearables wiesen deutlich höhere RE auf. Mit zunehmender Gehgeschwindigkeit verbesserte sich im Allgemeinen die Genauigkeit und die RE nahm

bei den meisten Geräten ab, mit Ausnahme des AX6, bei dem ein umgekehrter Trend zu beobachten war. Bei 0,6 m/s erreichte nur das AX6 eine RE unter 0,1. Der Knöchel wurde als beste Messstelle identifiziert.

Schlussfolgerung

In der frühen postoperativen Phase können kommerziell erwerbliche Wearables die Schritte nur unter bestimmten Bedingungen genau zählen und sollten daher mit Vorsicht zur Schrittzählung in der frühen postoperativen Phase eingesetzt werden. Akzelerometer mit entsprechend kodierten Algorithmen scheinen jedoch für diesen Zweck geeignet zu sein.

AGA25_143

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Der Takeuchi-Typ lateraler Hingefrakturen nach medial öffnender hoher Tibiaosteotomie bestimmt ihre Stabilität und die Notwendigkeit einer additiven Stabilisierung – Eine biomechanische Studie

Christian Peez^{1,2}, Adrian Deichsel¹, Geoff Richards², Ludmil Drenchev³, Hristo Skulev³, Boyko Gueorgiuev², Michael Raschke¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland¹; AO Research Institute Davos, Davos, Schweiz²; Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Metal Science "Acad. A. Balevski", Sofia, Bulgarien³

Fragestellung

Laterale Hingefrakturen (LHF) gelten als Risikofaktoren für eine verzögerte oder ausbleibende Knochenheilung nach medial öffnender hoher Tibiaosteotomie (MOWHTO). Es gibt jedoch nur begrenzte Evidenz, inwieweit die Morphologie der Hingefraktur die Stabilität einer MOWHTO und somit das biomechanische Milieu der Knochenheilung beeinflusst.

Ziel dieser Studie war es, die Takeuchi-Klassifikation unter axialer und torsionaler Belastung zu validieren und therapiebedürftige LHF zu identifizieren. Es wurden die Hypothesen aufgestellt, dass 1) LHF die Steifigkeit des Knochen-Implantat-Konstrukts reduzieren und die interfragmentäre Instabilität erhöhen sowie 2) Takeuchi Typ II/III-Frakturen eine relevante Scherdislokation >2 mm verursachen.

Methodik

An 24 frisch gefrorenen Körperspenderkniepräparaten wurde eine biplanare MOWHTO durchgeführt und mittels winkelstabilem Plattensystem fixiert. Basierend auf der Knochendichte wurden die Präparate in drei Gruppen eingeteilt, die jeweils einen Hingefrakturtyp nach der Takeuchi-Klassifikation simulieren: 1) Typ I-Fraktur, in Verlängerung der Osteotomieebene; 2) Typ II-Fraktur, distal des proximalen Tibiofibulargelenks; und 3) Typ III-Fraktur, proximal ins laterale Tibiaplateau ziehend. Jedes Präparat wurde 10 quasi-statischen Zyklen axialer Kompression (720 N, 36 N/sec) und Torsion (10 Nm, 0,5Nm/sec) in Innen- und Außenrotation (IR/AR) ausgesetzt. Die interfragmentären Bewegungen im Bereich der lateralen Hingeregion und des Osteotomiespaltes wurden mittels optischen 3D-Messsystem analysiert.

Ergebnisse

Im Vergleich zu einer MOWHTO mit intakter lateraler Hinge erhöhten Takeuchi Type II/III-Frakturen signifikant die Scherdislokation und die interfragmentäre Rotation im Bereich der lateralen Hinge um 2.2 mm bzw. 2.3 ° in IR/AR ($P < 0.001$), was zu einer signifikanten Reduktion der Torsionssteifigkeit um 80% führte ($P < 0.001$). Im Gegensatz dazu veränderten Takeuchi Typ I-Frakturen mit einer Scherdislokation von 0.9mm die Torsionsstabilität einer MOWHTO nicht signifikant. Takeuchi Typ II/III-Frakturen erhöhten die axiale Dislokation im Bereich der lateralen Hinge im Vergleich zu einer MOWHTO mit intakter Hinge signifikant um 0,2 mm ($P < 0.01$), während die axiale Verschiebung über dem medialen Osteotomiespalt unverändert blieb. Alle Takeuchi-Typen reduzierten die Axialsteifigkeit des Konstrukts signifikant um 28 % ($P < 0.01$).

Schlussfolgerung

Takeuchi Typ I-Hingefrakturen haben keinen Einfluss auf die Torsionsstabilität einer MOWHTO, während Typ II/III-Frakturen eine reduzierte Torsionssteifigkeit, eine erhöhte Scherdislokation und interfragmentäre Rotation über der Osteotomie verursachen. Sämtliche Takeuchi-Frakturtypen bedingen eine reduzierte axiale Konstruktionssteifigkeit, während keine interfragmentäre Instabilität unter axialer Belastung auftritt. Die beobachtete Scherdislokation > 2 mm bei Vorliegen einer Takeuchi Typ II/III-Hingefraktur kann auf eine beeinträchtigte Knochenheilung hindeuten und diese Frakturen daher für eine additive Osteosynthese qualifizieren, um das Risiko einer Heilungsstörung zu reduzieren.

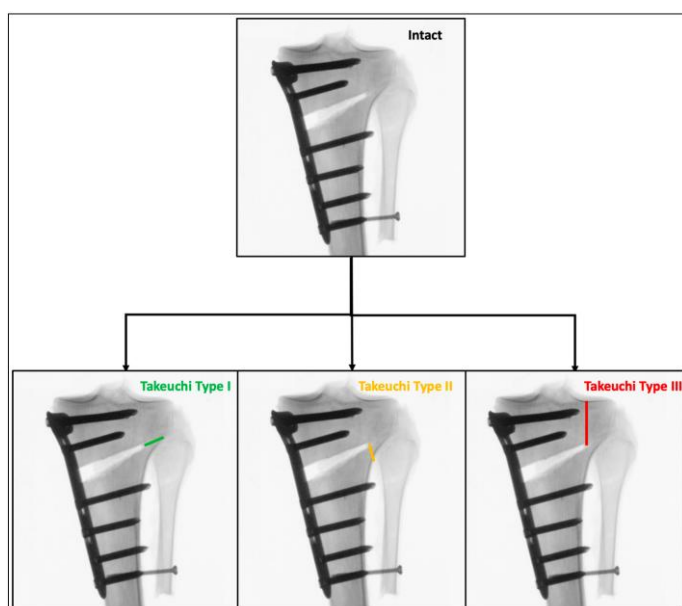


Abbildung 1: Darstellung der Testbedingungen.

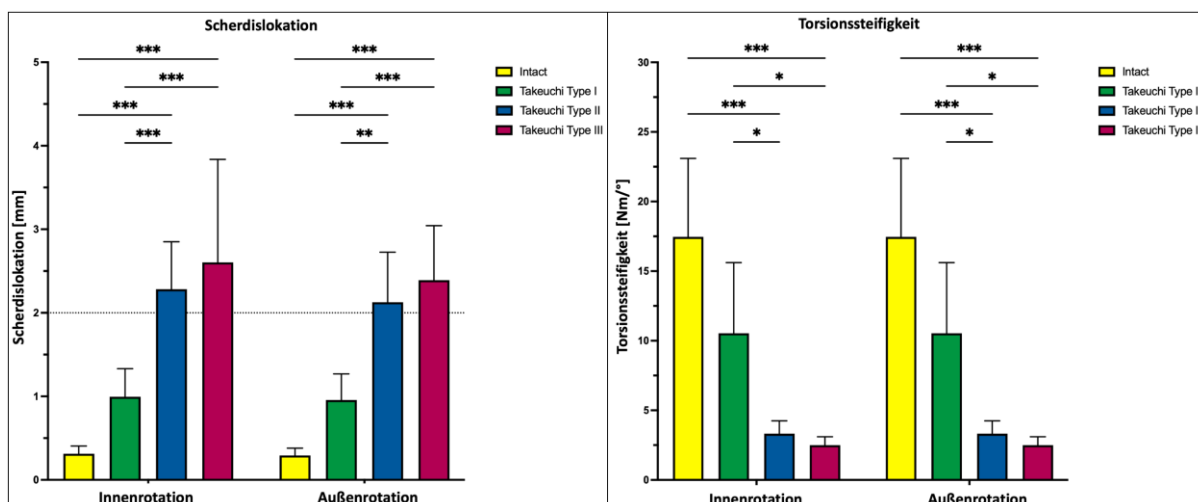


Abbildung 2: Effekt des Takeuchi-Frakturtyps auf die Scherdislokation und Torsionssteifigkeit der MOWHTO.

AGA25_144

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Digitalisierte präoperative Aufklärung: Patient:innenwahrnehmung und Evaluation eines KI-basierten Chatbots (ChatGPT-4o) in der präoperativen Aufklärung

Poroshista Knauer¹, Sascha Donner², Jesse Dinneen², Arne Kienzle¹, Joost Burger¹, Carsten Perka¹, Stefanie Donner¹

Charité- Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Humboldt Universität, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Die präoperative Aufklärung ist ein essenzieller Bestandteil des chirurgischen Prozesses und trägt maßgeblich zum Verständnis des Eingriffs, der Risiken und der postoperativen Versorgung bei. Aufgrund zeitlicher Einschränkungen im klinischen Alltag fühlen sich Patient:innen jedoch häufig unzureichend informiert. KI-gestützte Chatbots wie ChatGPT-4o bieten die Möglichkeit, die Patientenaufklärung durch individualisierte, bedarfsgerechte Informationen zu ergänzen. Gleichzeitig bestehen Risiken, insbesondere durch potenzielle Ungenauigkeiten („Halluzinationen“), die das Vertrauen und die Sicherheit der Patient:innen beeinträchtigen können.

Diese Studie untersucht die Genauigkeit, Effektivität und Patientenzufriedenheit bei der Nutzung von ChatGPT zur präoperativen Aufklärung. Zudem wird analysiert, inwiefern die Integration zusätzlicher krankenhausspezifischer Informationen mittels Retrieval-Augmented Generation (RAG) die Qualität der generierten Antworten verbessert.

Methodik

Patient:innen mit geplanter elektiver primärer Hüft-Totalendoprothese (Hüft-TEP) wurden in drei Gruppen randomisiert (n=12 pro Gruppe):

1. **Kontrollgruppe:** Konventionelle, ärztlich geführte Aufklärungsgespräche.
2. **Interventionsgruppe I:** Ärztlich unterstützte Aufklärung unter Nutzung von nativem ChatGPT.
3. **Interventionsgruppe II:** Ärztlich unterstützte Aufklärung unter Nutzung von ChatGPT+RAG, ergänzt um krankenhausspezifische Verfahrensdetails.

Zur Erhebung der Patientenzufriedenheit, Informationsqualität und des Vertrauens wurden Likert-Skalen und Fragebögen eingesetzt. Die generierten Antworten wurden

hinsichtlich Relevanz, Genauigkeit, Klarheit, Vollständigkeit und evidenzbasierter Inhalte bewertet. Gruppenunterschiede wurden mittels statistischer Analysen überprüft.

Ergebnisse

Patient:innen, die ChatGPT+RAG nutzten, zeigten eine höhere Zufriedenheit mit dem Aufklärungsprozess im Vergleich zur Gruppe mit nativem ChatGPT. Wesentliche Ergebnisse umfassen:

- **Zufriedenheit:** ChatGPT+RAG erreichte signifikant bessere Bewertungen hinsichtlich Klarheit und Vollständigkeit als das native ChatGPT ($p < 0,01$).
- **Interaktion:** Patient:innen in den KI-gestützten Gruppen stellten deutlich mehr Fragen (ChatGPT+RAG: 52, natives ChatGPT: 39, Kontrollgruppe: 20).
- **Präferenz:** Trotz der Vorteile von ChatGPT bevorzugte die Mehrheit der Patient:innen weiterhin die ärztlich geführte Aufklärung, insbesondere Patient:innen mit höherem Angstniveau ($r = 0,345$, $p < 0,05$).
- **Qualität der Antworten:** ChatGPT+RAG eliminierte Halluzinationen und erreichte in allen Qualitätskriterien signifikant höhere Bewertungen als das native ChatGPT ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass ChatGPT, insbesondere mit RAG-Integration, die präoperative Aufklärung durch eine höhere Antwortqualität und eine gesteigerte Interaktion verbessern kann. Gleichzeitig bleibt die persönliche Kommunikation mit Ärzt:innen für Patient:innen von zentraler Bedeutung, insbesondere in Situationen mit hoher Unsicherheit. KI-gestützte Chatbots haben das Potenzial, als ergänzende Werkzeuge in der chirurgischen Aufklärung eingesetzt zu werden. Für eine erfolgreiche Implementierung in der klinischen Praxis sind jedoch weitere Optimierungen erforderlich, um eine ausgewogene Balance zwischen Technologie und Patient:innenvertrauen zu gewährleisten.

AGA25_145

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Distale Bizepssehnenrefixation: All-Suture-Anker reduzieren heterotope Ossifikationen im Vergleich zu Titanankern

Felix Hochberger¹, Julian Hess¹, Ella Segatz¹, Christian Konrads², Maximilian Rudert¹, Kilian List¹

Department of Orthopaedic Surgery, Julius-Maximilians University Wuerzburg, Koenig-Ludwig-Haus, Brettreichstrasse 11, 97074 Wuerzburg, Germany., Würzburg, Deutschland¹;

Department of Orthopaedics and Traumatology, Hanseatic Hospital Stralsund, Germany., Stralsund, Deutschland²

Fragestellung

Ziel dieser Studie war es, die klinischen und funktionellen 2-Jahres-Ergebnisse von Patienten mit distaler Bizepssehnenruptur nach operativer Refixation mit intramedullären All-Suture-Ankern (ASA) zu evaluieren und mit einer Kontrollgruppe, die mit intramedullären Titanankern (TA) behandelt wurde, zu vergleichen. Die Hypothese lautete, dass All-Suture-Anker bei vergleichbaren funktionellen Ergebnissen, geringere heterotope Ossifikationen im Vergleich zu Metallankern aufweisen.

Methodik

In einer retrospektiven Fallserie wurden Patienten eingeschlossen, die eine distale Bizepssehnenrefixation mit TA oder ASA erhielten. Die klinischen und funktionellen Ergebnisse wurden nach durchschnittlich 24 Monaten anhand des Mayo Elbow Performance Score, Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire und der visuellen Analogskala bewertet. Sekundäranalysen umfassten isometrische Kraftmessungen mit dem IsoForce Control Dynamometer sowie die Erfassung postoperativer Komplikationen, insbesondere heterotoper Ossifikationen.

Ergebnisse

In die finale Analyse wurden 53 Patienten eingeschlossen (23 ASA, 30 TA). Die ASA-Gruppe war im Durchschnitt jünger ($55,2 \pm 9,8$ Jahre vs. $63,2 \pm 7,7$ Jahre, $p < 0,05$) und die einzige Gruppe mit weiblichen Patienten ($n = 4$), während die TA-Gruppe ausschließlich männliche Patienten umfasste. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug $33,8 \pm 9,3$ Monate (ASA) vs. $45,4 \pm 11,1$ Monate (TA). Heterotope Ossifikationen traten signifikant häufiger in der TA-Gruppe auf ($37,5\%$ vs. $17,2\%$, $p < 0,05$). Die funktionellen Ergebnisse und Kraftwiederherstellung waren zwischen beiden Gruppen vergleichbar, jedoch zeigte die ASA-Gruppe eine signifikant

höhere isometrische Kraft bei bestimmten Flexionswinkeln ($p < 0,05$). Ein Jahr postoperativ waren die funktionellen und klinischen Ergebnisse beider Fixationstechniken gleichwertig.

Schlussfolgerung

Sowohl All-Suture-Anker als auch Titananker erzielten exzellente funktionelle und klinische Ergebnisse bei der distalen Bizepssehnenrefixation mit niedrigen Komplikationsraten. Allerdings traten heterotope Ossifikationen in der ASA-Gruppe signifikant seltener auf als in der TA-Gruppe.

AGA25_146

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

"Das wächst sich aus"!? Achskorrektur und Osteosynthese bei sekundärer Dislokation einer konservativ behandelten kindlichen subkapitalen Humerusfraktur

Bastian Mester¹, Christina Polan¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Monika Herten¹, Lars Becker¹, Marcel Dudda¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland¹

Fragestellung

Kindliche subkapitale Humerusfrakturen stellen eine insgesamt seltene Entität dar. Nach Literatur besteht angesichts der nahe gelegenen potenten Wachstumsfuge eine erhebliche Fähigkeit zur Spontankorrektur verbliebener Achsabweichungen, vor allem der Seit-zu-Seit-Verschiebung und der Achsknicke in der Frontal- und Sagittalebene. Forderungen für eine konservative Therapie sind eine "tolerable" Dislokation und Übungsstabilität. Nicht immer führt dieses Vorgehen jedoch zu einem funktionell zufriedenstellenden Ergebnis.

Wir präsentieren den Fall eines 14-jährigen männlichen Patienten mit offenen Wachstumsfugen und initial tolerabel dislozierter proximaler Humerusfraktur, bei dem es unter konservativer Behandlung zu einer sekundären Dislokation mit erheblichem Funktionsdefizit kam. Bei schon in Konsolidierung befindlicher Fraktur wurde schließlich erfolgreich eine operative Therapie mit Achskorrektur und fugenübergreifender Osteosynthese durchgeführt.

Methodik

Auswärtig wurde nach Sturz auf den linken Arm eine subkapitale Humerusfraktur mit Fugenbeteiligung und metaphysärem Ausbruchkeil (AO ped 11-E/2.1) diagnostiziert. Über 6 Wochen unter konservativer Therapie (Ruhigstellung in Gilchrist-Verband) offenbarte sich in den Röntgen-Verlaufskontrollen eine zunehmende sekundäre Dislokation.

Nach 8 Wochen stellte sich der Patient erstmals in unserer Sprechstunde vor mit erheblichem Funktionsdefizit mit einer maximalen möglichen Abduktion bis 70° und endgradigen Schmerzen.

Ergebnisse

Es wurde die Indikation zur Konversion auf ein operatives Therapieregime gestellt. Nach gut 2 Monaten bei bereits konsolidierter Faktur erfolgte die operative Therapie mit einer Achskorrektur der Varusabweichung über einen deltoideopektoralen Zugang mittels valgisierender Osteotomie (lateral closed-wedge) und Retention über winkelstabile Platte (Philos LCP Synthes), intraoperativ wurde die Reposition über die in der Kalotte fixierte Platte indirekt realisiert. Bereits intraoperativ konnte passiv eine deutlich verbessertes Bewegungsausmaß mit freier Abduktion dokumentiert werden.

Im kurzfristigen Follow-Up nach 6 Wochen zeigte sich bereits eine zunehmende Konsolidierung der Osteotomie in anatomischer Stellung, bei klinisch nahezu freier Schultergelenksbeweglichkeit für alle Freiheitsgrade. Ein mittelfristiges Follow-Up 6 Monate postoperativ ist ausstehend, hier wird neben Schmerzen und Bewegungsausmaß der DASH- und Constant-Score sowie der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben.

Schlussfolgerung

Insgesamt zeigen tolerabel dislozierte subkapitale Humerusfraktur beim Kind mit offenen Fugen einen gutmütigen Verlauf bei hohem Potential zur Spontankorrektur, jedoch führt dies nicht immer zu zufriedenstellenden funktionellen Ergebnissen. Das Risiko einer sekundären Schultersteife durch die Achsabkippung mit dauerhaften Beschwerden muss in die Therapieentscheidung mit einfließen, darüber hinaus muss ein entsprechendes klinisches und radiologisches Monitoring einer konservativen Behandlung erfolgen und Konsequenzen aus pathologischen Befunden gezogen werden.

Im vorliegenden Fall konnte durch Konversion auf ein operatives Regime mit Achskorrektur und Osteosynthese ein sehr gutes funktionelles Ergebnis erzielt werden. Das Risiko einer relevanten Wachstumsstörung durch Fugenverschluss ist zwar gering, sollte jedoch in der OP-Aufklärung Berücksichtigung finden.

AGA25_147

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Knöcherne Augmentation bei Schulterinstabilität – ein Systematic Review

Julia Sußiek¹, Moritz F. Lodde¹, Willi Engelmann¹, Mats Wiethölter¹, Michael Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, UKM, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Die Schulterinstabilität und ihre operative Versorgung wird weiterhin kontrovers diskutiert. Die Therapieverfahren der knöchernen Augmentation des Glenoids sind vielfältig. Daher war es das Ziel dieser Studie, mit einer systematischen Literaturrecherche die verschiedenen OP-Techniken zur knöchernen Stabilisierung bei Schulterinstabilität sowie die resultierenden Instabilitäts- und Arthroseraten zu evaluieren.

Methodik

Eine systematische Literaturanalyse bei PubMed für relevante Artikel, veröffentlicht zwischen dem 01.01.2000 und 21.12.2023 wurde durchgeführt. Folgende Searchterms wurden verwendet: 1.) "bone block" or "latarjet" AND "fail" OR "revision" AND anterior shoulder instability, 2.) "failure" OR "revision" AND anterior shoulder instability sowie 3.) "bone block" OR "latarjet" AND anterior shoulder instability. Die Analyse erfolgte durch zwei Personen. Eingeschlossen wurden alle klinischen Studien mit einer knöchernen Augmentation des Glenoids und ≥ 7 PatientInnen, die auf Deutsch, Englisch oder Französisch verfasst wurden. Reine Darstellungen von OP Techniken ohne Angaben zu den versorgten PatientInnen wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse

Es wurden 290 Studien mit 19.285 PatientInnen eingeschlossen (Bild 1). 19.267 Schultern wurden im Follow-up der Studien nachuntersucht. Das durchschnittliche Follow-up umfasste 46 Monate (Range: 0 - 420). Die PatientInnen waren im Durchschnitt 28 Jahre alt (Range: 8 - 85) und überwiegend männlich (86%). Der mittlere prä-operative Glenoiddefekt betrug 18%.

Am häufigsten erfolgte eine Therapie mittels Latarjet (85%). Mehrheitlich wurde ein offener Zugang zur Versorgung gewählt (65%). 31 % wurden rein arthroskopisch versorgt. Der Knochenblock wurde überwiegend mit einer 2-Punktfixierung (85%) und mittels Metallschrauben (81%) fixiert.

Bei 27% der eingeschlossenen PatientInnen waren Informationen bezüglich einer

potentiellen Malpositionierung des Knochenblocks angegeben. Bei 18% dieser PatientInnen lag eine Malpositionierung vor, am häufigsten lag der Knochenblock zu weit lateral.

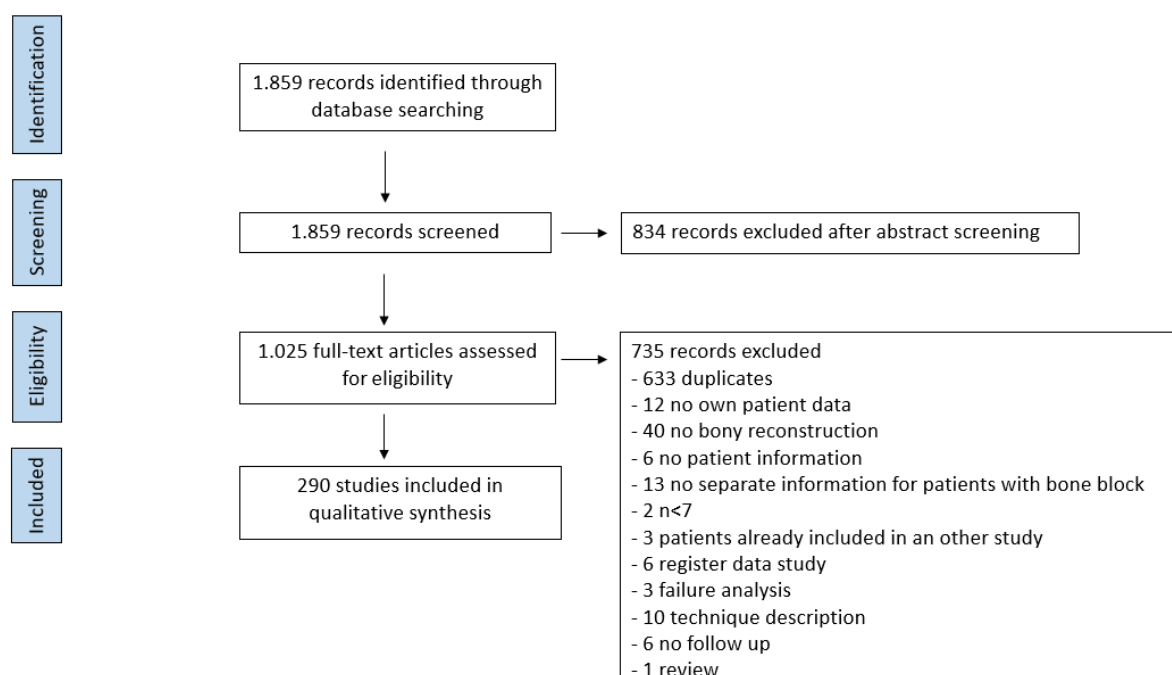
Bei 78% der aller PatientInnen erfolgte eine Evaluation von potentiell erfolgten Re-Luxationen. Hier kam es bei 2 % der Kohorte zu einer Re-Luxation. 40% der PatientInnen wurden bezüglich einer Subluxationen nachuntersucht, diese trat bei 3% auf. 14% der PatientInnen erhielten ein Follow-up bezüglich der Entwicklung einer Omarthrose. In diesem Kollektiv entwickelten 18% der PatientInnen eine Arthrose.

Schlussfolgerung

Die Latarjet-Operation ist mit Abstand das häufigste Verfahren zur knöchernen Stabilisierung bei Schulterinstabilität.

Im untersuchten Kollektiv war die Anzahl der Luxationen und Subluxationen eher gering, jedoch entwickelten fast ein Fünftel der untersuchten PatientInnen im Verlauf eine Omarthrose.

Bild 1: Flussdiagramm mit Ein- und Ausschluss der einzelnen Studien



AGA25_148

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Männer im höheren Patientenalter haben ein schlechteres Outcome nach operativer und konservativer Behandlung von proximalen Humerusfrakturen

Julia Sußiek¹, Jeanette Köppe², Ursula Marschall³, Michael Raschke¹, Josef Stolberg-Stolberg¹, J. Christoph Katthagen¹

*Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, UKM, Münster, Deutschland¹;
Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Universität Münster, Münster, Deutschland²;
Institut für Gesundheitssystemforschung, Barmer, Wuppertal, Deutschland³*

Fragestellung

Die proximale Humerusfraktur (PHF) ist eine der häufigsten Frakturen bei älteren PatientInnen. Insbesondere bei Frauen kommt es häufig zu einer PHF. Aktuell gibt es jedoch kaum geschlechtsspezifische Auswertungen der Therapiewahl und des Verlaufs.

Methodik

Stationäre und ambulante Daten der BARMER Krankenkasse wurden retrospektiv ausgewertet. Alle PatientInnen ab 65 Jahren mit PHF (ICD S42.2) im Zeitraum vom 01/2011 bis 09/2023 wurden eingeschlossen. Die primären Endpunkte waren Gesamtsterblichkeit, schwere unerwünschte Ereignisse (SUE) und chirurgische Komplikationen. Auf Grundlage der ersten 21 Tage nach Erleiden der PHF erfolgte eine Zuteilung in konservative und operative Behandlung (winkelstabile Plattenosteosynthese (LPF), inverse Schulterendoprothese (RTSA), andere). Die primären Endpunkte wurden an einer 1:1 Propensity Score (PS) gematchten Kohorte ausgewertet, wobei jedem männlichen Patienten eine weibliche Patientin zugeordnet wurde. Die Eventraten über Kaplan-Meier bzw. Aalen-Johansen Schätzer inkl. 95% Konfidenzintervall (95%KI) wurden für alle Endpunkte abgebildet. Ebenfalls wurden codierte Nebenerkrankungen erfasst.

Ergebnisse

Es konnten 100.167 PatientInnen (84% weiblich, medianes Alter 79 Jahre) eingeschlossen werden. Vor Auftreten der PHF war bei Frauen deutlich häufiger bereits eine Osteoporose diagnostiziert worden (38% vs. 15%). Eine entsprechende Therapie mit Vitamin D/Calcium (7% vs. 6%) oder Bisphosphonaten (7% vs. 2%) war ebenfalls häufiger zuvor bei Frauen eingeleitet worden.

Männer hatten bei ähnlichem mittleren Alter bei Erleiden der Fraktur (Median Frauen 79 vs. 78 Jahre) mehr relevante Komorbiditäten (Bild 1) und damit einhergehend einen

höheren Frailty Risk Score (Median Frauen 8,8 vs. 9,4). Frauen erhielten häufiger eine operative Therapie als Männer (46% vs. 41%). Im Falle einer operativen Therapie erfolgte am häufigsten eine Osteosynthese mittels LPF (w:40% vs. m:39%) gefolgt von der RTSA (w:24% vs. m:21%). In der PS-gematchten Kohorte (N=17.052) wiesen – unabhängig von der Behandlungsstrategie – Frauen eine deutlich geringere Gesamtmortalität (1-Jahressterberate 10,0% [95%KI 9,4 – 10,6%] vs. 15,6% [95%KI 14,8 – 16,4%]; $p<0,001$) und weniger SUEs (1-Jahresrate 17,1% [95%KI 16,3 – 18,0%] vs. 23,6% [95%KI 22,6 – 24,5%]; $p<0,001$) auf. Bei operativer Versorgung mit RTSA, zeigten Männer ein höheres Risiko für chirurgische Komplikationen im Vergleich zu Frauen (Hazard Ratio 1,59; 95%KI 1,31 – 1,94; $p<0,001$). In allen anderen Behandlungsgruppen konnte in Bezug auf chirurgische Komplikationen kein Unterschied zwischen den Geschlechtern beobachtet werden (alle $p>0,05$).

Schlussfolgerung

Das männliche Geschlecht ist ein unabhängiger Risikofaktor bei der operativen und konservativen Behandlung proximaler Humerusfrakturen bei älteren PatientInnen. Bei der Behandlungsentscheidung dieser Patientengruppe sollten daher insbesondere die Komorbiditäten und Medikation kritisch und vollständig zu evaluiert werden. In der Nachsorge ist eine enge ärztliche Anbindung sinnvoll.

Nebendiagnose	Frauen	Männer
Vorhofflimmern	18%	27%
Krebserkrankung	26%	36%
Diabetes mellitus	29%	39%
Koronare Herzerkrankung	23%	39%
Chronische Niereninsuffizienz	23%	32%
Alkoholabusus	4%	11%
Nikotinabusus	6%	11%

Bild 1: Erfasste Nebendiagnosen bei PatientInnen mit proximaler Humerusfraktur

AGA25_149

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Patientenspezifische und röntgenologische prädiktive Faktoren für das Outcome nach akuter, bidirektionaler Akromioklavikulargelenks-Stabilisation

Philipp Vetter¹, Frederik Bellmann¹, Larissa Eckl¹, Philipp Moroder¹, Asimina Lazaridou^{1,2}, Markus Scheibel^{1,3}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Brigham & Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten²; Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland³

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie war die Identifikation patientenspezifischer und röntgenologischer prädiktiver Faktoren für das Outcome nach akuter, bidirektionaler Akromioklavikulargelenks (ACG)-Stabilisierung.

Methodik

Patienten mit akuter (Unfall-Operations-Intervall ≤ 21 Tage), bidirektionaler arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung und einem Follow-Up von mindestens 2 Jahren wurden inkludiert.

Patientenspezifische und röntgenologische Faktoren wurden mittels Regressionsanalyse, Gruppenvergleich und Häufigkeit in ihrem Zusammenhang mit schlechteren Outcome-Scores (Subjektiver Schulterwert, SSV; Taft Score, TF; Acromioclavicular Joint Instability Score, ACJI) sowie vertikaler oder horizontaler Rezidivinstabilität [korakoklavikuläre (CC)-Distanz im Seitenvergleich; dynamische horizontale Translation, DHT] geprüft.

Ergebnisse

Es wurden 75 Patienten (72 männlich) mit einem Durchschnittsalter von $39,8 \pm 10$ Jahren mit einem durchschnittlichen Follow-Up von $31,0 \pm 8,7$ Monaten inkludiert.

Klinisch bestanden für den SSV schlechtere Ergebnisse für Patienten mit höherem Gewicht ($r=-0,273$; $p=0,021$) und Body Mass Index ($r=-0,256$; $p=0,029$) sowie postoperativ kompletter DHT [72,8 Punkte (63,2-82,5 Punkte) vs. 84,6 Punkte (95% Konfidenzintervall, CI, 81,4-87,7 Punkte); $p=0,011$].

Eine geringere CC-Reposition im Seitenvergleich beim 6 Wochen-Follow-Up ($r=-0,286$; $p=0,024$) ging mit niedrigerem Score des klinischen Aspekts des ACJI Scores einher. Schmerzen gemäss TF Score waren häufiger bei Patienten ohne intraoperative Überreposition (55% vs. 17%; $p=0,007$) und bei postoperativer kompletter DHT (29% vs.

2%; $p < 0,001$).

Patienten mit Schmerzangabe im TF Score hatten eine asymmetrischere CC-Distanz im Seitenvergleich beim letzten Follow-Up [3,5mm (95% CI, 2,2-4,7mm) vs. 1,6mm (95% CI, 0,9-2,3mm); $p = 0,014$].

Röntgenologisch war ein asymmetrisches Ausheilungsergebnis (CC-Distanz) mit längerem Unfall-Operations-Intervall ($r = 0,337$; $p = 0,003$), geringerer CC-Reposition im Seitenvergleich beim 6 Wochen-Follow-Up ($r = 0,561$; $p < 0,001$) sowie körperlichem Beruf ($r = 0,255$; $p = 0,037$) assoziiert.

Patienten ohne intraoperative Überreposition hatten ein asymmetrischeres Ausheilungsergebnis anhand der CC-Distanz im Seitenvergleich [3,6mm (95% CI, 2,0-5,2mm) vs. 1,8mm (95% CI, 1,1-2,5mm); $p = 0,017$].

Hinsichtlich postoperativer komplette DHT stellte eine geringere CC-Reposition im Seitenvergleich beim 6 Wochen-Follow-Up einen Risikofaktor hierfür dar [Odds Ratio 2,03 (95% CI, 1,03-4,03); $p = 0,041$]. Auch war eine komplette postoperative DHT häufiger bei Patienten mit körperlichem Beruf (23% vs. 4%; $p = 0,049$), betroffener adominanter Seite (17% vs. 2%; $p = 0,036$) sowie nicht erfolgter intraoperativer Überreposition (36% vs. 2%; $p < 0,001$).

Die Verwendung eines Sehnen-Allografts hatte keinen (positiven) Einfluss auf die das Outcome (je $p < 0,05$ für Regressionsanalyse, Gruppenvergleich und Häufigkeit).

Schlussfolgerung

Multiple patientenspezifische und röntgenologische Faktoren sind mit dem Outcome assoziiert. Es wird entsprechend empfohlen, patientenspezifische Faktoren zu berücksichtigen, eine intraoperative Überreposition anzustreben und eine postoperative Rezidivinstabilität bestmöglich zu vermeiden.

AGA25_150

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Veränderungen der Trophizität der Rotatorenmanschette nach inverser Schulterprothese – Eine bisher wenig beachtete Entität

Philipp Vetter¹, Asimina Lazaridou^{1 2}, Jan-Philipp Imiolczyk¹, Mara Warnhoff¹, Florian Freisleder¹, Markus Scheibel^{1 3}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Brigham & Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten²; Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland³

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie war es, die Trophizität (Verfettung/Atrophie) der Rotatorenmanschette (RM) nach inverser Schulterprothese (ITEP) zu untersuchen; einerseits des (für die Prothesenimplantation) zwischenzeitlich abgelösten und dann refixierten M. subscapularis (SSC), andererseits der posterosuperioren RM.

Methodik

Wir inkludierten Patienten, welche mittels ITEP (einheitliches Implantatsystem) bei DA oder OA behandelt wurden. Präoperativ und beim 2-Jahres-Follow-Up erfolgte neben einer Röntgen-Bildgebung auch eine Computertomographie bzw. Magnet-Resonanztomographie.

Zu beiden Zeitpunkten wurde die Trophizität (Verfettung/Atrophie) der RM (superiorer/inferiörer SSC; posterosuperiore RM: M. supraspinatus, SSP; superiorer/inferiörer M. infraspinatus, ISP; M. teres minor, TM) beurteilt und verglichen. Der SSC wurde in allen Fällen refixiert.

Weiterführend erfolgte ein Gruppenvergleich zwischen Defekarthropathie (DA) und primärer Omarthrose (OA). Der Zusammenhang zwischen präoperativer Sehnenintegrität (intakt, partiell rupturiert/ausgedünnt, komplett rupturiert) und der Trophizität wurde untersucht.

Ergebnisse

10 Patienten (8 männlich; Durchschnittsalter 72,1 Jahre; Follow-Up 26,3 Monate) wurden inkludiert.

Der superiore Anteil des SSC zeigte (bei 1 Komplettruptur) eine Progression der Verfettung (1,7 vs. 3,2 $p=0.011$) und war (trotz Refixation) als einziger Muskel postoperativ im Durchschnitt drittgradig verfettet.

Auch im inferioren Bereich des SSC bestand (bei 1 Komplettruptur) eine Progression; in niedrigerem Ausmass (1,1 vs. 2,1; $p=0,026$).

Der SSP (4 Komplettrupturen) war präoperativ am höchsten verfettet und zeigte in diesem Zusammenhang keine Progression der Verfettung (2,6 vs. 2,7; $p=0,317$). Es bestand eine Progression für den superioren ISP (bei 4 Komplettrupturen) (1,9 vs. 2,3; $p=0,025$) und eine tendenzielle Progression für den inferioren ISP (bei 3 Komplettrupturen) (1,8 vs. 2,4; $p=0,083$) und den TM (bei 1 Komplettruptur) (1,1 vs. 1,4; $p=0,083$).

Unter Ausschluss des SSC sowie präoperativer Verfettung Grad 4 bestand eine Korrelation zwischen verminderter Sehnenintegrität und vermehrter Progression der Verfettung ($r=-0,366$; $p=0,043$).

Die Indikation war in 6 Fällen eine DA und in 4 Fällen eine OA. In beiden Gruppen nahm der globale Grad der Verfettung tendenziell zu (DA: 13,2 auf 16,3; $p=0,078$; OA: 5,8 auf 10,2; $p=0,068$).

Patienten mit DA hatten präoperativ eine erhöhte Verfettung des SSP ($p=0,01$; zusätzlich Atrophie: $p=0,01$) sowie des superioren/inferioren ISP (je $p=0,019$), was auch postoperativ zutraf (SSP mit Atrophie je $p=0,01$; superiorer ISP: $p=0,032$; inferiorer ISP: $p=0,071$).

Die Summe der Verfettung aller Muskelpartien war bei DA postoperativ tendenziell höher (9 vs. 16,3; $p=0,067$).

Schlussfolgerung

Dies ist die erste Studie zur kernspintomographischen Untersuchung der Trophizität der RM nach ITEP. Der superiore SSC zeigte postoperativ trotz Refixation den höchsten Verfettungsgrad aller Muskelpartien. (Vermehrt) rupturierte posterosuperiore Sehnen gingen mit einer im Verlauf höheren Verfettung einher.

AGA25_151

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Implantationsspezifische Besonderheiten eines neuen metaphysär verankerten und konvertierbaren Kurzschaftsystems

Philipp Vetter¹, Jan-Philipp Imiolczyk¹, Mara Warnhoff¹, Florian Freisleder¹, Asimina Lazaridou^{1,2}, Markus Scheibel^{1,3}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Brigham & Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten²; Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland³

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der klinisch-radiologischen Ergebnisse nach anatomischer (ATEP) und inverser (ITEP) Schultertotalendoprothese mit metaphysär verankertem und konvertierbarem Pressfit-Kurzschaftsystem mit Kragen.

Methodik

Wir inkludierten Patienten, welche mittels ITEP (bei Omarthrose, OA; sowie Defekarthropathie, DA) und ATEP (bei OA) mit metaphysär verankertem, konvertierbarem Pressfit-Kurzschaftsystem mit Kragen behandelt wurden.

Röntgenologisch wurde anhand intraoperativer Bilder die Filling Ratio (FR) des Kurzschaftes in 2 Ebenen (anteroposterior, AP; axial, AX) und in Relation zur Abweichung des Kurzschaftes zur Humeruslängsachse ausgewertet (Pearson-Korrelation). Bei ATEP wurde die FR auch in Relation zum planmässigen Rotationszentrum evaluiert. Postoperativ wurden Achsstellung und ossäre Umbauprozesse analysiert.

Klinische Scores (Constant Score, CS; Subjektiver Schulterwert, SSV; Schulterschmerz-Index, SPADI und Funktionseinschränkung, DASH) wurden erfasst.

Ergebnisse

49 Patienten (25 männlich; Durchschnittsalter 72,0 Jahre; Follow-Up 1,46 Jahre) wurden inkludiert; davon 35 Fälle mit ITEP (20 DA, 15 OA) und 14 Fälle mit ATEP. Patienten mit ITEP waren älter [74,8 Jahre (95% CI, 71,9-77,7 Jahre) vs. 64,9 Jahre (95% CI, 61,0-68,9 Jahre); $p < 0,001$].

Der Prothesenschaft wurde in 80% der Fälle (n=39) zentriert, in 14% (n=7) varisch und in 6% (n=3) valgisch implantiert.

Eine grössere metaphysäre FR war in beiden radiologischen Ebenen mit geringerer Abweichung zur Humeruslängsachse assoziiert (AP: $r=-0,438$; $p=0,011$; AX: $r=-0,387$; $p=0,026$); bei ATEP in AP jedoch mit einer zunehmenden Abweichung vom planmässigen Rotationszentrum (Overstuffing) verbunden ($r=0,664$; $p=0,014$).

ATEP-Patienten zeigten absolut bessere Scores, obwohl diese Unterschiede statistisch nicht signifikant waren [CS: 79,5 Punkte (95% CI, 63,8-95,2 Punkte) vs. 73,9 Punkte (95% CI, 69,8-78,0 Punkte); $p=0,525$; SSV: 90,0 (82,4-97,6) vs. 84,9 (95% CI, 78,2-91,6); $p=0,827$; SPADI: 6,0 Punkte (95% CI, 0-15,7) vs. 16,3 (95% CI, 7,9-24,7); $p=0,183$; DASH: 12,3 (95% CI, 0-27,3) vs. 22,0 (95% CI, 14,2-29,8); $p=0,285$].

Die durchschnittliche Sinterung war 0,5mm (95% CI, 0,1-0,9mm). Zwei Patienten (4%) wichen in Varus-Stellung ab. Bei 18% (n=9) zeigte sich ein Stress-Shielding (ausschließlich Tuberculum majus und/oder laterale Kortikaliswand), 12% (n=6) hatten eine Kondensationslinie.

Notching bei ITEP trat in 10% (n=5) auf. Lockerungssäume am Glenoid bei ATEP waren in 29% (n=5) vorhanden.

Schlussfolgerung

Es zeigen sich gute klinisch-radiologischen Ergebnisse eines metaphysär verankerten, konvertierbaren Pressfit-Kurzschaftees mit Kragen nach ATEP und ITEP.

Diese Ergebnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen ITEP und ATEP, jedoch können Implantat und FR die Ergebnisse beeinflussen. Eine höhere metaphysäre FR bei ITEP ist mit einer zentrierten Implantatposition assoziiert, während bei ATEP ein Overstuffing zu vermeiden ist. Weitere Studien mit grösseren Stichproben und längeren Follow-Up Zeiträumen sind erforderlich.

AGA25_153

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

All-Suture oder Schraubanker? Multizentrische Analyse der Supraspinatus-Rekonstruktion

Mai Lan Dao Trong^{1,2}, Laurent Audigé³, Andreas Müller³, Ulf Riede⁴, Matthias Zumstein⁴, Matthias Flury⁵, Claudio Rosso⁶

Stadtspital Zürich, Zürich, Schweiz¹; Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz²; Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz³; Orthopädie Sonnenhof, Bern, Schweiz⁴; In Motion, Wallisellen, Schweiz⁵; Arthro Medics AG, Basel, Schweiz⁶

Fragestellung

Die Anwendung von All-Suture Fadenankern zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette wird trotz positiver biomechanischer Ergebnisse weiterhin kontrovers diskutiert. Zu den Vorteilen gehören der kleinere, knochenschonendere Durchmesser im Vergleich zu traditionellen Ankern, was besonders bei Revisionseingriffen von Bedeutung sein kann. Auf der anderen Seite werden jedoch eine geringere Reißfestigkeit sowie mögliche Osteolysenbildung und die höheren Kosten als Nachteile betrachtet. Unsere Hypothese war, dass All-Suture Anker klinisch ebenso gute Ergebnisse liefern und ähnliche Komplikationsraten wie konventionelle Schraubenanker aufweisen.

Methodik

Im Rahmen einer multizentrischen Kohortenstudie (ARCR_Pred) mit insgesamt 973 Patienten wurden alle Rupturen der Supraspinatussehne (SSP) erfasst, bei denen entweder ausschließlich All-Suture Anker oder konventionelle Anker – mit oder ohne zusätzliche Push-In Anker als transossäres Äquivalent – verwendet wurden. Durch Propensity Score Matching wurden die Gruppen im Verhältnis 1:3 hinsichtlich der Art der SSP-Ruptur, der Rekonstruktionstechnik und des Status einer möglichen Subscapularis-Ruptur abgeglichen. Die klinischen Ergebnisse (Bewegungsumfang, Kraft, Constant-Score) sowie subjektive Patientenbewertungen (PROMs: Schmerzniveau, Oxford Shoulder Score, Subjective Shoulder Value, Lebensqualität) und Komplikationen wurden bis zur zweijährigen Nachuntersuchung mittels gemischter Modelle miteinander verglichen.

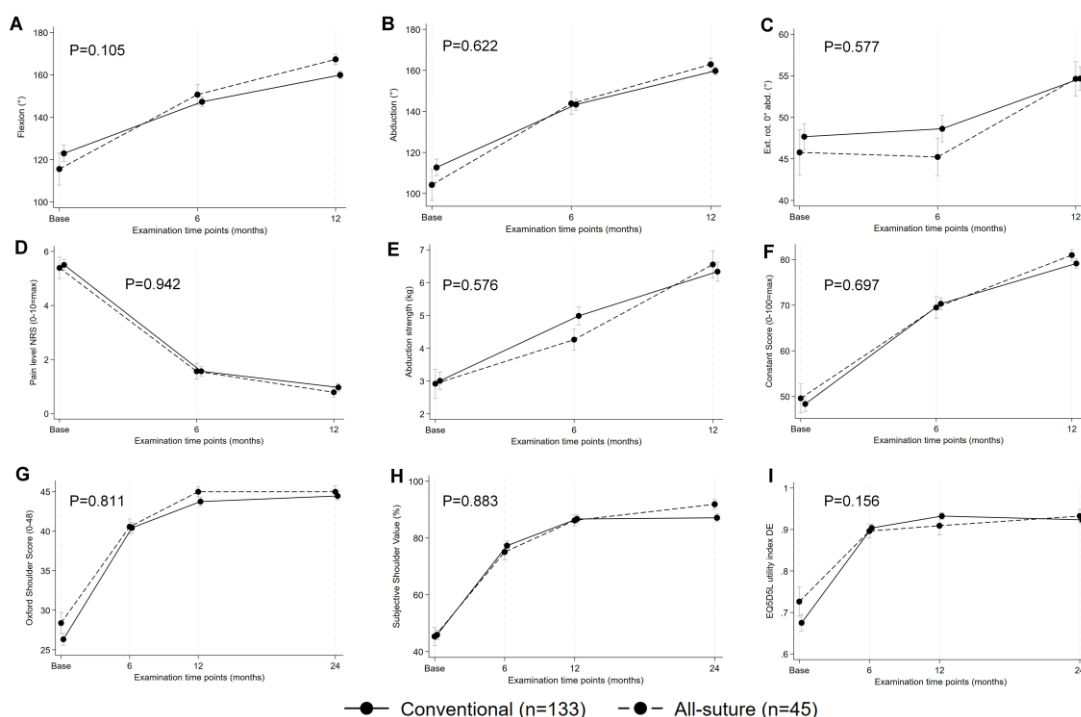
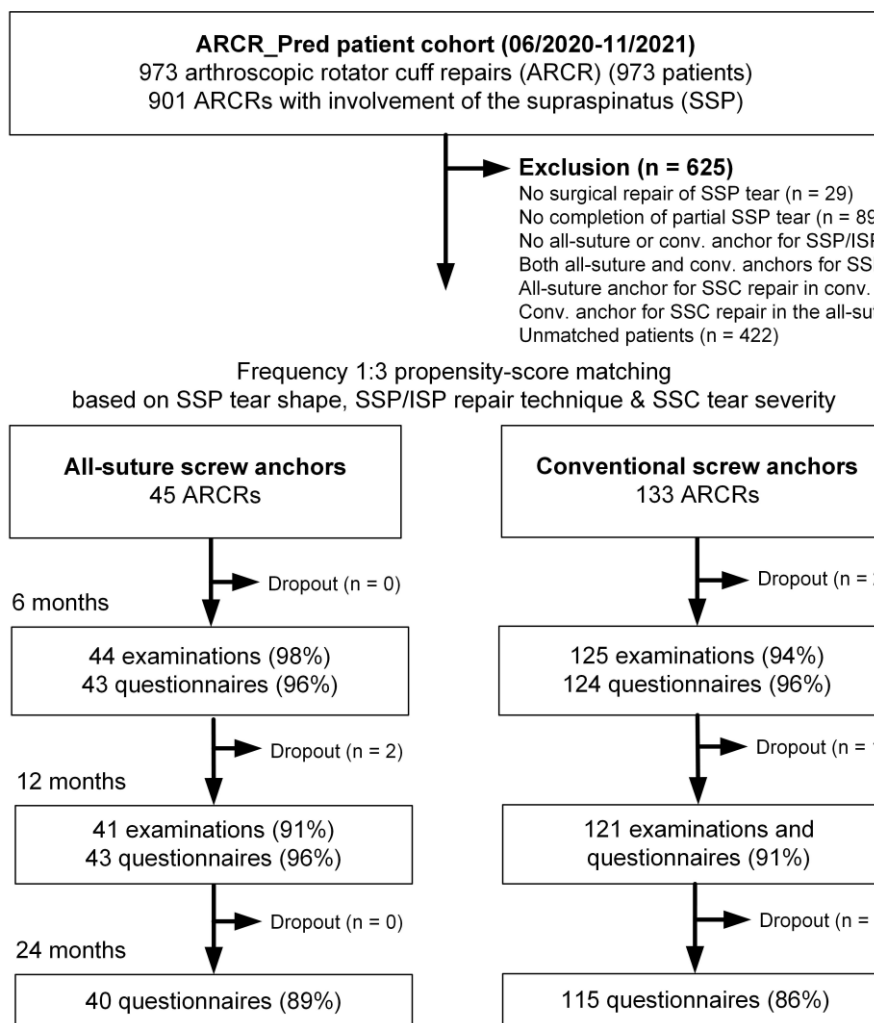
Ergebnisse

Die Gruppe mit All-Suture Ankern (n=45) und die Gruppe mit konventionellen Ankern (n=133) wiesen vergleichbare Ausgangswerte bezüglich der Patienteneigenschaften auf.

Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Verbesserung der klinischen Ergebnisse sowie der PROMs. Patienten in der All-Suture Gruppe zeigten eine Tendenz zu besseren postoperativen Flexions- (16° , 95%CI 0;31) und Abduktionswerten (12° , 95%CI -5;29) bis zu 12 Monate nach der Operation. Hinsichtlich lokaler und systemischer Komplikationen konnten, abgesehen von einer Tendenz zu weniger Capsulitiden in der All-Suture Gruppe (2% vs. 8%) und einem höheren Risiko für eine symptomatische Re-Ruptur (7% vs. 2%), keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Die Verwendung von All-Suture Ankern für die arthroskopische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette führt zu vergleichbar guten klinischen Ergebnissen und Komplikationsraten und stellt somit eine sichere Alternative zu traditionellen Schraubankern dar. Die Wahl des Anker-Typs kann vom Operateur basierend auf individuellen Faktoren getroffen werden.



AGA25_154

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Welche Transplantate imitieren die biomechanischen Eigenschaften des nativen sMCL?

Thorben Briese¹, Christian Peez¹, Philipp Runde¹, Matthias Klimek¹, Adrian Deichsel¹, Michael Raschke¹, Lucas Palma Kries¹, Luise Hägerich¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Biomechanische Studien konnten zeigen, dass flache Rekonstruktionen des oberflächlichen medialen Kollateralbands (sMCL) die Kniekinematik bei medialer Instabilität wiederherstellen. Es fehlen jedoch klare Empfehlungen zur Auswahl von Transplantaten, die die biomechanischen Eigenschaften des nativen sMCL am besten nachahmen. Ziel dieser Studie war es, die biomechanischen Eigenschaften flacher sMCL-Transplantate zu untersuchen und zu vergleichen. Die Hypothesen lauteten: (1) Gängige flache Sehnentransplantate zeigen im Vergleich zum nativen sMCL ein charakteristisches biomechanisches Verhalten, und (2) die Präparationstechnik beeinflusst deren biomechanische Eigenschaften.

Methodik

Aus 20 frisch gefrorenen humanen Kniepräparaten wurden sMCL, Semitendinosus (SemiT), Gracilis (Gracilis), single layer Quadriceps (Quad) und Tractus iliotibialis (ITB) entnommen. Es wurden flache Sehnentransplantate präpariert, wobei Hamstring- und ITB-Sehnen als ein- und zweilagige Transplantate präpariert wurden. Es ergaben sich die Gruppen: 1) sMCL, 2) SemiT single, 3) SemiT double, 4) Gracilis single, 5) Gracilis double, 6) ITB single, 7) ITB double, und 8) Quad. Die Transplantate wurden in einer uniaxialen Materialprüfmaschine (Zwick) eingespannt und konditioniert (10 Zyklen von 10–50 N). Anschließend wurde bis zum load-to-failure (LTF) mit 20 mm/min belastet. Die biomechanischen Eigenschaften wurden mittels one-way ANOVA mit post-hoc Korrektur analysiert ($p < 0.05$).

Ergebnisse

Die zweilagige Präparation der Hamstring- und ITB-Sehnen erhöhte signifikant die Steifigkeit, LTF, E-Modul und yield load ($p < 0.05$) im Vergleich zu einlagigen Transplantaten. Einlagige SemiT- und Quad-Transplantate, sowie zweilagige Gracilis- und ITB-Transplantate zeigten vergleichbare biomechanische Eigenschaften wie das native

sMCL (n.s.). Hingegen hatten zweilagige SemiT Transplantate eine signifikant höhere Steifigkeit, LTF und yield load im Vergleich zum nativen sMCL ($p < 0.01$). Demgegenüber führte die einlagige Präparation von Gracilis- und ITB-Sehnen zu signifikant geringerer Steifigkeit, LTF, E-Modul und yield load ($p < 0.01$) verglichen mit dem nativen sMCL.

Schlussfolgerung

Die Wahl des Transplantats und der Präparationstechnik haben einen signifikanten Einfluss auf die biomechanischen Eigenschaften flacher sMCL-Transplantate. Einlagige SemiT- und Quad-Transplantate ahmen die biomechanischen Eigenschaften des nativen sMCL am besten nach und stellen daher aus biomechanischer Sicht die besten Optionen für flache sMCL-Rekonstruktionen dar. Zweilagige Gracilis- und ITB-Transplantate sind als Alternativen geeignet, und können z.B. bei multiligamentären Rekonstruktionen eine wichtige Rolle spielen. Demgegenüber sind zweilagige SemiT Präparate potenziell zu rigide und einlagige Gracilis und ITB-Sehnen biomechanisch gesehen unterlegen.

AGA25_155

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Isolated Lateral Collateral Ligament Injuries in Elite Athletes can be successfully treated nonoperatively

David Haslhofer¹, Matthew Jaggard¹, Wahid Abdul¹, Mary Jones¹, Adam Mitchell¹, Justin Lee¹, Simon Ball¹, Andy Williams¹

Fortius Clinic London, London, Vereinigtes Königreich¹

Purpose

Posterolateral corner (PLC) injuries with excess laxity are usually considered an absolute indication for repair or reconstruction, irrespective of which components of the PLC are injured. A spectrum from pure varus laxity, due to isolated LCL lesions, to pure posterolateral rotatory laxity from isolated popliteus complex (including popliteo-fibular ligament) lesions occur, but most injuries occur in combination.

The purpose of the present study is primarily to evaluate success of non-operative treatment in a consecutive series of isolated LCL injuries in elite athletes as reflected by successful return to play, performance level, and rates of continued play at two- and five-years post injury.

Methods

A consecutive series of elite athletes with injuries to the posterolateral corner (PLC) of the knee treated by two sports knee surgeons between 2015 and 2022 was identified. Only those with isolated LCL injuries were included. The following data was collected: clinical examination findings, radiological findings, return to play times, performance levels, and subsequent career longevity.

Results

Fifty-five professional athletes (44 soccer players) with MRI confirmed isolated LCL lesions and a mean age of 24.3 years ($\pm$ 4.5 years) were included. Clinical laxity excess was grade 3 in 1 athlete, grade 2 in 6 athletes, and grade 1 in 42 athletes and 0 in 7 athletes. All patients were treated with restricted activities and rehabilitation. MRI grading and clinical grading showed low correlation in our cohort ($r = 0.37$, $p = 0.01$). Return to play (RTP) was 100% at a mean of 103 days / median 76 days (0-422 days). At 2 years, 51 athletes (92.7%) were still playing elite sport and 84.4% (27 of 32 players) were still playing elite sport at 5 years. All played at pre-injury level. No athlete stopped elite sport due to the consequences of the LCL injury.

Conclusion

Truly isolated LCL injuries, including high grade lesions seen on MRI (80.0% grade 2 and 3), managed with non-operative treatment were associated with excellent outcome. These injuries most commonly affected soccer players and were associated with 100% return to play at the pre-injury level at least, short recovery times (median 76 days), preserved career longevity (84.4% playing at 5 years), no instability symptoms or high-grade (grade 2-3) clinical laxity only at final follow-up evaluation. The current data supports non-operative management for isolated LCL injuries.

Furthermore, the correlation of MRI grade of isolated LCL injury with clinical examination grading is low.

AGA25_156

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Return to Play and Continued Participation in Elite Sport after Microfracture for Chondral Lesions in the Knee – a matched controlled cohort study

David Haslhofer¹, Jobe Shatrov¹, Mary Jones¹, Wahid Abdul¹, Arman Motesharei¹, Simon Ball¹, Andy Williams¹

Fortius Clinic London, London, Vereinigtes Königreich¹

Purpose

Injuries to the knee are common in elite athletes and often involve damage to the articular cartilage. Given the high demands of elite sport, articular-cartilage-defects in the knee can be career limiting or threatening. Microfracture can promote cartilage repair, but the resultant mixed fibrocartilaginous tissue is believed to be less resilient than the native hyaline cartilage. Doubts remains as to whether it can withstand prolonged and intensive sporting activity and has become less popular.

The primary aim of this study was to determine the factors affecting return to play (RTP) and continued participation in elite sport by athletes after microfracture of the knee. The secondary aim was to compare 2 and 5 year “still playing” rates in soccer and rugby players with matched controls.

Methods

A retrospective review of a consecutive series of elite athletes with chondral injuries in the knee treated with microfracture by the lead surgeon between 2011 and 2020 was undertaken. RTP was defined as competing in at least one event at professional level or national/international level in amateur sport. A control group (5 to 1) of non-injured soccer and rugby players matched for age, league level, field position and minutes played was compiled to compare 2 and 5 year “still playing” rates.

Results

Fifty athletes with a mean age of 24.7 years (± 4.0 years) were included. 30 (60.0%) were soccer players and 13 (26%) were rugby players. Forty-seven (94%) athletes RTP at a mean time of 9.3 months (± 4.1 months) and 43 (91.5%) of these were still playing at 2 years. At 5 years, 24 (61.5%) of the athletes were still playing professional sport. The size of the lesion showed a significant effect on RTP ($p=0.048$) and continuing to play at 5 years ($p=0.037$) but was not significant at 2 years. The number of lesions significantly affected playing at 2 and 5 years ($p<0.001$).

Thirty-one soccer and rugby players had full match appearance data available and were therefore compared with the control group. "Still playing" rates demonstrated no statistically significant difference compared to the matched control group at either 2 years (87.1% vs 91.5% $p=0.496$) or 5 years (53.6% vs 70.3%) $p=0.122$).

Conclusion

Rate of RTP of professional athletes after microfracture in the knee is very high. The ability to continue playing reduces over time but shows no difference compared to non-injured athletes but is affected by the size and number of lesions requiring microfracture.

AGA25_157

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Vergleich der klinischen Ergebnisse nach kniegelenknaher valgisierender Korrekturosteotomie und Meniskusrekonstruktion gegenüber -teilresektion

Max Angenendt¹, Marius Ludwig¹, Jannik Frischen¹, Heiko Reichel¹, Thomas Kappe¹

Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm, Deutschland¹

Fragestellung

Kniegelenknahe, valgisierende Korrekturosteotomien stellen eine etablierte Methode zur Therapie des Genu varum und dadurch entstehende Überbelastungssymptome oder Frühschäden an Meniskus oder Knorpel dar. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss der Behandlung gleichzeitig bestehender Meniskusläsionen durch Rekonstruktion bzw. Teilresektion zu untersuchen.

Methodik

23 Patienten, die eine Meniskusrekonstruktion (n=7) oder -teilresektion (n=16) gleichzeitig zu einer valgisierenden kniegelenknahen Umstellungsosteotomie erhielten, konnten in die Studie eingeschlossen werden. Prä- und postoperativ wurden KOOS-, WOMET- und der IKDC2000-Score erhoben. Verglichen wurden Veränderungen der Scores prä- gegenüber postoperativ sowie zwischen Patienten mit Meniskusrekonstruktion und -teilresektion. Als potenzielle Einflussfaktoren wurden das Alter, der BMI und das Geschlecht, das Ausmaß des intraoperativen Knorpelschadens, femorale versus tibiale Umstellungsosteotomie und das Ausmaß der korrigierten Achsdeviation einbezogen.

Ergebnisse

In allen 3 Scores zeigte sich bei einem Follow-Up von 7,4 Jahren (3-12 Jahre) eine signifikante Verbesserung postoperativ zu präoperativ ($p < 0,001$). Die Werte betrugen für den KOOS 79,2% versus 48,0%, den WOMET 63,8% versus 30,3% und den IKDC2000 72,6% versus 40,3%. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen Patienten, die eine Meniskusrekonstruktion oder eine -teilresektion erhielten. Außer des BMI zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Untergruppen. Beim BMI zeigte sich eine negative Korrelation mit Signifikanz im KOOS ($p = 0,031$) und IKDC2000 ($p = 0,026$) und eine nicht signifikante negative Korrelation im WOMET ($p = 0,747$).

Schlussfolgerung

Die kniegelenknahe, valgisierende Umstellungsosteotomie bei Patienten mit Genu varum und Pathologie des Meniskus führt zur signifikanten Verbesserung in allen drei Scores. Es zeigten sich keine negativen Auswirkungen der Meniskusrekonstruktion im Vergleich zur -teilresektion. Der BMI ist ein wesentlicher Faktor für das postoperative Outcome, während andere Parameter zu keinen signifikanten Veränderungen der postoperativen Scores führten. Diese Ergebnisse sollten an einem größeren Patientenkollektiv überprüft werden.

AGA25_158

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Kompletter Verlust der Außenrotation – Beeinflusst die globale Lateralisierung und der Rotatorenmanschettenstatus die Persistenz eines Hornblower Zeichens nach inverser Endoprothesenimplantation?

Julia Högl¹, Mara Warnhoff¹, Tim Schneller¹, Philipp Vetter¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1,2}, Florian Freisleder¹

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland²

Einleitung

Ein positives Hornblower-Zeichen (HB-Zeichen) ist pathognomonisch für einen kompletten Verlust der Außenrotation der Schulter und assoziiert mit einer hochgradigen Degeneration des M. infraspinatus (ISP) und des M. teres minor (TM). Eine Persistenz dieses Zeichens kann ein ungünstiges klinisches Ergebnis nach inverser Schultertotalendoprothese (iSTEP) bedingen. Ziel der Studie war es, den Einfluss der fettigen Infiltration und Sehnenintegrität des ISP und TM und der globalen Prothesenlateralisierung auf die postoperative Persistenz eines HB-Zeichens zu evaluieren.

Material und Methoden

Aus einem lokalen Schulterendoprothesenregister wurden 82 Patienten mit präoperativ positivem HB-Zeichen, welche mit einer iSTEP versorgt wurden, identifiziert. Ein negatives postoperatives HB-Zeichen resultierte aus einem negativen Befund bei mindestens 2 der 3

Nachkontrollen (nach 6, 12 und 24 Monate). Die globale Lateralisierung der iSTEP war definiert als Summe der Lateralisierung der Basisplatte, der Glenosphäre und der humeralen Lateralisierung im postoperativen ap-Röntgen. Zur Identifikation möglicher Risikofaktoren für ein postoperativ persistierendes HB-Zeichen wurde ein logistisches Regressionsmodell entwickelt. Der HB-Status wurde als abhängige Variable verwendet. Die präoperative Verfettung des ISP und TM (nach Goutallier), sowie der Sehnenstatus des ISP (intakt, teil-, komplett rupturiert) und die globale Lateralisierung waren unabhängige Variablen.

Ergebnisse

Es wurden 41 Patienten mit primärer iSTEP mit präoperativer Bildgebung für Sehnen- und Muskelstatus und komplettem Follow-up nach 6, 12 und 24 Monaten postoperativ eingeschlossen

(56% männlich). Das durchschnittliche Alter lag bei 73.6 (± 7.8) Jahren, die häufigste Indikation war eine Defekarthropathie (73%). In 18 Fällen (47.4%) lag eine totale Ruptur der ISP-Sehne vor.

In 93% der Patienten erfolgte eine Rekonstruktion der Subscapularissehne. Postoperativ zeigten 28 Patienten (68.3%) ein negatives HB-Zeichen. In der logistischen Regressionsanalyse konnte eine Ruptur der Sehne des ISP als signifikanter Prädiktor für ein postoperativ persistierendes HB-Zeichen ($OR 5.4 [CI: 1.00-29.46], p=0.05$) identifiziert werden. Obwohl eine erhöhte globale Lateralisierung einen Trend zur Vorhersage eines persistierenden HB-Zeichens zeigte, erreichte dies keine statistische Signifikanz ($OR 1.20 [CI: 0.97-1.49], p=0.102$). Ebenso hatte eine erhöhte Fettinfiltration des TM und ISP keinen signifikanten Einfluss auf das HB-Ergebnis ($OR 0.86 [CI: 0.20-3.72], p = 0.849$ bzw. $OR 0.46 [CI: 0.17-1.26], p=0.131$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse legen nahe, dass eine Ruptur der ISP-Sehne unabhängig vom Grad der iSTEP-Lateralisierung und der Verfettung der posterioren Rotatorenmanschette, mit der

postoperativen Persistenz eines positiven Hornblower-Zeichens assoziiert ist. Diese Ergebnisse

unterstreichen die Notwendigkeit einer sorgfältigen präoperativen Beurteilung des Zustandes der ISP-

Sehne und werfen die Frage einer Refixation oder, falls nicht möglich, augmentierten Refixation auf,

um die Außenrotation nach iSTEP zu verbessern.

AGA25_159

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Kritische Osteochondrale Defekte am Knie - der J-Span als Therapie Option

Peter Hausbrandt¹, Martin Holzgruber¹, Antonio Klasan¹, Christian Kammerlander¹, Michael Plecko¹

AUVA UKH Steiermark - Graz, Graz, Österreich¹

Fragestellung

Osteochondrale Defekte am Knie stellen eine große Herausforderung in der Behandlung dar. Sehr häufig sind junge Erwachsene und Jugendliche im Rahmen einer Osteochondrosis dissecans betroffen, jedoch auch posttraumatische Läsionen können schwierig zu behandeln sein. Bei kleineren Defekten im Rahmen einer Osteochondrosis Dissecans oder in einem sehr frühen Stadium führt die konservative Therapie häufig zum gewünschten Erfolg. Handelt es sich jedoch um größere Defekte mit instabilen Anteilen ist die operative Therapie zu bevorzugen. So finden wir in der rezenten Literatur gute klinische Daten für ante-/retrogrades Anbohren bei kleinen Defekten und Matrix-assoziierte Verfahren oder Allografts bei großen Defekten. Bei größeren Defekten, insbesondere solchen mit erheblicher Tiefe, wird die Situation kritischer. Diese werden typischerweise mit frisch-gefrorenen Allografts und zunehmend frischen Allografts behandelt. Zwei wesentliche Faktoren sind für den Erfolg von Allograft Verfahren entscheidend: Eine Press-Fit-Implantation ist essenziell für eine gute Einheilung und die Tiefe des Allografts sollte sechs bis acht Millimeter nicht überschreiten, um eine optimale Heilung zu gewährleisten. Für Fälle mit tiefen Defekten und ohne intakte umgebende Wand haben wir eine bewährte chirurgische Technik adaptiert, die ursprünglich zur Behandlung der Schulterinstabilität eingesetzt wurde – die J-Span-Technik, entwickelt von Prof. Resch aus Salzburg, Österreich.

Methodik

Wir behandelten zwei Fälle mit solch kritischen osteochondralen Defekten. Zunächst wurde eine Arthroskopie des Knies durchgeführt, um den Defekt zu bestätigen und um Chondrozyten für eine matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation (AMIC) zu gewinnen. In einer zweiten Operation wurde ein tri-kortikaler Span vom Beckenkamm des Patienten entnommen und gemäß der J-Span-Technik von Prof. Resch vorbereitet. Es wurde eine mediale offene Arthrotomie durchgeführt und der Defekt am medialen Femurkondyl debridiert. Der J-Span wurde dann im Bereich der fehlenden Wand press-fit eingeschlagen. Anschließend wurde mit einer Kugelfräse der J-Span an die Krümmung des Femurkondyls angepasst. Nach der Vorbereitung des Bettes mit

autologer Spongiosa wurde die Matrix mit den gezüchteten Chondrozyten (IGOR-System®, Österreich) eingesetzt.

Ergebnisse

Ein Jahr postoperativ zeigten eine CT- und MRT-Kontrolle eine vollständige Einheilung des J-Spans und eine gute Knorpelabdeckung. Klinisch sind die Patienten voll zufrieden und haben ihre normalen Aktivitäten wieder aufgenommen.

Schlussfolgerung

Das J-Span-Technik in Kombination mit einem AMIC-Verfahren scheint eine vielversprechende autologe Option für osteochondrale Defekte kritischer Größe und Lage an den Femurkondylen zu sein. Die Durchführung dieser Technik als einstufige Operation könnte vorteilhaft sein. Daher könnte ein Minced-Cartilage-Verfahren anstelle von AMIC in Betracht gezogen werden, obwohl wir dies bisher nicht durchgeführt haben.

AGA25_160

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Patch Augmentation in Arthroscopic Rotator Cuff Surgery – Review of current Evidence and Newest Trends

Maximilian Russo¹, Claudio Rosso^{1 2}

Universität BASEL, BASEL, Schweiz¹; ARTHRO Medics, Basel, Schweiz²

Fragestellung

Rotatorenmanschettenrupturen sind eine häufige Ursache für Schulterschmerzen und Funktionsverlust. Während arthroskopische Rekonstruktionen in vielen Fällen gute Ergebnisse erzielen, bleibt die Re-Rupturrate insbesondere bei großen Rissen und schlechter Gewebequalität hoch (20–94 %). Faktoren wie Sehnenretraktion und Fettinfiltration beeinflussen die Heilung und damit den langfristigen Erfolg der Operation. Eine vielversprechende Strategie zur Verbesserung der Sehnenheilung ist die Patch-Augmentation. Dabei werden biologische oder synthetische Materialien als Verstärkung genutzt, um die mechanische Stabilität der Sehnenrekonstruktion zu erhöhen und das Risiko eines erneuten Risses zu reduzieren.

Methodik

Es wurde eine systematische Literaturrecherche in PubMed/MEDLINE, Embase und Web of Science für den Zeitraum Januar 2018 bis März 2024 durchgeführt. Die verwendeten Suchbegriffe umfassten "Rotatorenmanschettenriss", "Rotatorenmanschetten-Augmentation", "rotator cuff patch", "tendon augmentation", "massive rotator cuff tear", "patch augmentation" und "grafts". Nach Sichtung der Abstracts wurden relevante Studien analysiert, wobei der Fokus auf klinischen Ergebnissen, biomechanischer Wirksamkeit und wirtschaftlichen Aspekten lag.

Ergebnisse

Patch-Augmentationen haben in mehreren Studien eine Senkung der Re-Rupturrate auf 17–45 % gezeigt, abhängig von der Art des Patches, der Fixationstechnik und der Gewebequalität des Patienten. Autologe Patches, wie beispielsweise aus der langen Bizepssehne, bieten eine gute biologische Integration, während allogene und xenogene Materialien ebenfalls häufig verwendet werden. Synthetische und bioresorbierbare Patches stellen vielversprechende Alternativen dar, insbesondere hinsichtlich ihrer biomechanischen Stabilität und standardisierten Eigenschaften. Trotz höherer initialer Kosten (ICER: 3.061 USD in den USA, 17.857 EUR in Italien) zeigen Analysen, dass sich die Methode langfristig wirtschaftlich lohnt, da Revisionseingriffe und lange

Rehabilitationszeiten reduziert werden. Der geschätzte gesellschaftliche Nutzen pro erfolgreich geheilter Ruptur liegt bei etwa 5.000 EUR. Allerdings gibt es weiterhin Herausforderungen, darunter mögliche immunologische Reaktionen, Infektionsrisiken sowie offene Fragen zur langfristigen biomechanischen Stabilität der Implantate.

Schlussfolgerung

Die Patch-Augmentation ist eine vielversprechende Ergänzung zur arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion, insbesondere bei großen Rissen oder schlechter Sehnenqualität. Sie kann die Heilung fördern und das Risiko einer erneuten Ruptur senken. Die Wahl des geeigneten Patch-Materials sollte individuell erfolgen, da verschiedene Optionen unterschiedliche biologische Integrationsfähigkeiten und mechanische Eigenschaften besitzen. Während aktuelle Studien überwiegend positive Ergebnisse zeigen, sind weitere groß angelegte, randomisierte Untersuchungen erforderlich, um die Langzeiteffektivität und optimale Indikationen zu bestimmen.

AGA25_161

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Arthroskopische Stabilisierung des zentralen Pfeilers bei Schenck III und IV-Knieluxationen: Durchführbarkeit und klinische Ergebnisse nach 2 Jahren

Hannah Gablac¹, Peter Behrendt^{2,3}, Norbert Meenen¹, Michael Hoffmann¹

Asklepios Klinik St. Georg Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Hamburg, Deutschland¹; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel, Deutschland²; OCK – Orthopädische Chirurgie Kiel, Kiel, Deutschland³

Fragestellung

Die traumatische Knieluxation ist eine schwere und seltene Verletzung, die meist zu einer multidirektionalen Instabilität führt und deren operative Versorgung rasch und einzeitig erfolgen sollte. Es gibt nur wenige evidenzbasierte Empfehlungen für die einzusetzenden chirurgischen Techniken, insbesondere für die vollständig arthroskopische Behandlung des zentralen Pfeilers als Alternative zur Arthrotomie. Ziel dieser Studie war es, das arthroskopische Verfahren zu demonstrieren und dessen klinisches Outcome zu analysieren.

Methodik

Es handelt sich um eine retrospektive klinische Studie an Patienten mit einer akuten Knieluxation des Typs III oder IV (nach Schenck-Klassifikation), die innerhalb von 17.5 ± 12.02 Tagen nach Verletzung mit einer vollständig arthroskopischen Wiederherstellung des zentralen Pfeilers behandelt wurden. Die peripheren Bandverletzungen wurden patientenspezifisch mittels Techniken nach Arciero oder LaPrade adressiert sowie, sofern nötig, wurden die meniskalen und muskulären Begleitverletzungen versorgt. Nach einem Follow-Up von 24 Monaten wurden verschiedene patientenbezogene Scores (IKDC, Lysholm, VAS, Tegner-Score), klinische und instrumentelle Stabilitätsprüfungen mittels Rolimeter[®] (Aircast) und Orthelligent-Sensor (opedTM) erhoben sowie Komplikationen analysiert.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 15 Patienten (4 IIIM, 7 IIIL und 4 IV) mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 23.5 ± 7.5 Monaten in die Studie eingeschlossen. Die instrumentelle Stabilitätstestung detektierte eine anteriore tibiale Translation des operierten Knies im Seitenvergleich von 1.2 ± 1.2 mm in 30° und von 1.7 ± 2.2 mm in 90° Beugung. Das Bewegungsausmaß war für die Flexion um $9.5 \pm 10.6^\circ$ vermindert.

(operiertes Knie: $128.7 \pm 14.1^\circ$, kontralateraler Knie: $137.7 \pm 8.8^\circ$, $p=0.216$). Ein Streckdefizit ($< 5^\circ$) bestand in nur 2 Fällen. Die funktionellen Outcome-Scores wiesen gute Ergebnisse auf (Lysholm 77.4 ± 18.4 , IKDC: 71.7 ± 14.4 , KOOS: 78.3 ± 16.5) mit einer sehr geringen Schmerzangabe (VAS) in Ruhe 0.4 ± 0.4 und bei Belastung 2.6 ± 2.4 . Akute Komplikationen (< 5 Tage), insbesondere ein Kompartmentsyndrom, wurden nicht beobachtet. Die Revisionsrate im Sinne einer Arthrolyse erfolgte in vier Fällen.

Schlussfolgerung

Die Wiederherstellung des zentralen Pfeilers mittels vollständig arthroskopischer Technik ohne Arthrotomie zeigte gut bis ausgezeichnete klinische und funktionelle Ergebnisse. Komplikationen im Zusammenhang mit dem Operationsverfahren wurden nicht beobachtet.

Retrospective Cohort Study, Level of Evidence: III

AGA25_162

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Olympische Silbermedaille 200 Tage nach konservativem Management einer VKB-Ruptur: ein bemerkenswerter Fallbericht

Hannah Gablac¹, Philip Ibe², Philipp Ehrenstein^{3,4}, Thilo Patzer^{3,4,5}, Manfred Düring⁶, Uwe Schellhammer⁶, Michael Hoffmann¹, Peter Behrendt^{7,8}, Christopher Rühr⁹, Carsten Rademacher³

Asklepios Klinik St. Georg Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Hamburg, Deutschland¹; Orthopädie am Gürzenich, Campus für interdisziplinäre Sportorthopädie in Köln, Köln, Deutschland²; Bayer 04 Leverkusen, Rehatherapie / Bayer04-Werkstatt, Bismarckstraße 122-124, 51373 Leverkusen, Leverkusen, Deutschland³; OrthoPro Düsseldorf. Schulter, Knie, Sportmedizin, Breite Straße 69, 40213 Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland⁴; Schön Klinik Düsseldorf, Fachzentrum, für Schulter, Ellenbogen, Knie und Sportorthopädie; Breite Straße 69, 40213 Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland⁵; Sports Innovated GmbH, Sportperformance- und Therapiezentrum, Westernacher Str.5, 83253 Rimsting, Rimsting, Deutschland⁶; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel, Deutschland⁷; OCK – Orthopädische Chirurgie Kiel, Kiel, Deutschland⁸; Universitätsklinikum Köln, Kerpener Straße 62, 50937 Köln, Köln, Deutschland⁹

Fragestellung

Dieser Fallbericht diskutiert das nicht-operative Management einer femoralen intraligamentären Ruptur des VKB eines 30-jährigen Feldhockeyspieler-Nationalspielers. Dieser kehrte schrittweise mittels hochspezialisierter Nachbehandlung zügig ins Wettkampfgeschehen zurück und gewann 200 Tage nach der Verletzung die Silbermedaille in bei den Olympischen Sommerspielen.

Methodik

Die Case Study umfasst eine videodokumentierte Darstellung des Unfallmechanismus und kritische Einschätzung der Belastungssteuerung. Neben Diagnostik und Therapieentscheidung wird insbesondere die professionelle Rehabilitationsplanung mit den beteiligten Hauptakteuren (u.a. das Rehazentrum eines Fußballbundesligisten, Experten des Alpinsports und Olympiastützpunktes) erläutert. Es erfolgt eine detaillierte Dokumentation des hochindividualisierten Rehabilitationsprozesses sowie der eingesetzten Methoden. Zur objektiven Beurteilung der funktionellen Wiederherstellung wurden die Athletikdaten vor und nach der Verletzung verglichen und nach 3, 6 und 12 Monaten subjektive Scores (Tegner, Lysholm, IKDC, ACL-RSI) erhoben.

Ergebnisse

Die Verletzung ereignete sich nach erheblicher körperlicher Vorbelastung während des olympischen Qualifikationsturniers im Oman. Das linke Knie dislozierte im Vollsprint in etwa 30° Flexion und valgischen Krafteinwirkung sowie tibialer Außenrotation ohne Fremdeinwirkung. Das MRT zeigte eine hochgradige Partialruptur des VKB (Typ Sherman 2) mit Rampenläsion des Innenmeniskushinterhorns und lateralem Bonebruise. Nach konsensueller Einstufung als *Coper* (KOS-ADLS > 80%) begann ein aufwendiger interdisziplinärer Rehabilitationsprozess mit über teils 40 Wochenstunden, ehe der Athlet nach 140 Tagen mit individualisierter Orthese aus dem 3D-Drucker sein erstes Länderspiel unter pivotierender Vollbelastung absolvierte. Die funktionellen Scores glichen nach 5 Monaten physisch nahezu dem Ausgangswert, lassen jedoch auch auf eine enorme psychische Belastung schließen. Das MRT nach 12 Monaten zeigte ein elongiertes VKB in voller Kontinuität.

Schlussfolgerung

Die VKB-Ruptur ist eine schwere Verletzung und kann mit gravierenden Langzeitfolgen einhergehen. Während die VKB-Rekonstruktion als Goldstandard gilt, ist ihre Überlegenheit gegenüber der konservativen Therapie teils unklar, weswegen die individualisierte Unterscheidung zwischen „Copern“ und „Non-Copern“ bei der Therapieentscheidung immer mehr in den Fokus rückt. Der vorgestellte Fall bietet interessante Einblicke in professionellste konservative Therapiemöglichkeiten sowie patientennahe und emotionale Rehabilitationsprozesse aus dem Hochleistungssport.



AGA25_163

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Beurteilung der Knorpeldefektfüllung mittels MRT nach AutoCart – eine 12-monatige postoperative Analyse unter Verwendung des MOCART-Scores

Stefan Marlovits¹

Zentrum Knorpelregeneration, Orthobiologie und Gelenkerhalt, Wien, Österreich¹

Fragestellung

Die Behandlung von fokalen Knorpeldefekten mittels AutoCart stellt eine vielversprechende Therapieoption dar. Ziel dieser Studie war die Beurteilung der Knorpelregeneration nach AutoCart anhand der Magnetresonanztomographie (MRT) mit dem MOCART-Score (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) als standardisiertem Bewertungsinstrument.

Methodik

In diese prospektive Studie wurden 100 Patienten mit AutoCart-Transplantation eingeschlossen. Bei 50 Patienten wurde intraoperativ eine vollständige Defektfüllung erreicht, während bei den übrigen 50 Patienten die Füllung zwischen 50 % und 75 % lag. Die postoperative Beurteilung der Knorpeldefektfüllung erfolgte mittels MRT nach 12 Monaten, wobei die Gewebebildung, die Integration in das umliegende Knorpelgewebe, die Signalintensität sowie die Oberflächenbeschaffenheit analysiert wurden. Zur quantitativen und qualitativen Bewertung wurde der MOCART-Score herangezogen.

Ergebnisse

Die Analyse mittels MOCART-Score zeigte, dass Patienten mit vollständiger Defektfüllung im Durchschnitt höhere Werte für Gewebekontinuität und Defektfüllung erreichten. In dieser Gruppe trat jedoch in 25 % der Fälle eine Hypertrophie bzw. Überfüllung des Defektes auf, die in der MRT als überschießende Gewebebildung erkennbar war. Diese Veränderungen führten in einigen Fällen zu unregelmäßigen Oberflächenverläufen.

Bei den Patienten mit einer Defektfüllung zwischen 50 % und 75 % wurden hingegen keine Hypertrophien festgestellt. Jedoch wiesen diese Patienten signifikant häufiger eine reduzierte Signalhomogenität und eine inhomogene Knorpelstruktur auf, was sich in niedrigeren MOCART-Scores für Gewebequalität und Integration widerspiegelte. Die Defektfüllung blieb über den Beobachtungszeitraum stabil, ohne Anzeichen einer verstärkten Resorption.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine vollständige Defektfüllung mit AutoCart die Knorpelintegration begünstigt, aber auch das Risiko einer Hypertrophie erhöht. Der MOCART-Score bestätigte eine insgesamt gute Regeneration in beiden Gruppen, wobei in der Gruppe mit unvollständiger Füllung eine stärkere Signalheterogenität festgestellt wurde, die langfristig das Risiko einer Degeneration erhöhen könnte.

Die AutoCart-Technik ermöglicht eine effektive Knorpelregeneration, wobei die Füllmenge einen wesentlichen Einfluss auf die postoperativen Ergebnisse hat. Eine vollständige Füllung kann mit Hypertrophie einhergehen, während eine unvollständige Füllung zu strukturellen Unregelmäßigkeiten führen kann. Die MRT-Bewertung mittels MOCART-Score liefert wichtige Erkenntnisse zur Optimierung der Therapie und zur besseren Vorhersage des Heilungsverlaufs.

AGA25_164

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Olekranonfrakturen: Ein Vergleich zwischen winkelstabiler Plattenosteosynthese und Zuggurtung anhand von Real World Data

Josef Stolberg-Stolberg¹, Leah S Schultz¹, Ursula Marschall², Andreas Faldum³, Michael Raschke¹, Jeanette Köppe³, J. Christoph Katthagen¹

Universität Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Deutschland¹; BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung, Wuppertal, Deutschland²; Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster, Deutschland³

Fragestellung

Olekranonfrakturen (OF) können mittels Zuggurtungsosteosynthese (TBW) und der winkelstabilen Plattenosteosynthese (LPF) versorgt werden. Es ist unklar, welches Verfahren überlegen ist. Ziel dieser Studie ist es, beide anhand von versorgungsnahen, Sektor-übergreifenden Abrechnungsdaten zu vergleichen.

Methodik

Es wurden retrospektive Daten von bundesweit 9 Millionen anonymisierten Versicherten der BARMER Krankenkasse untersucht. Neben Kosten und Verweildauer, liegen Informationen zu Diagnosen (ICD-10 GM) und Prozeduren (OPS) aus stationären und ambulanten Daten vor. In die Auswertungen werden alle Patient*innen ab 18 Jahren mit einer stationär behandelten OF (ICD S52.01) eingeschlossen, die zwischen 01/2011 und 09/2023 mit LPF oder TBW behandelt wurden. Es können vier Behandlungsgruppen definiert werden: LPF einfache und multifragmentäre Fraktur sowie TBW einfache und multifragmentäre Fraktur. Die Patient*innen wurden nach Alter gruppiert (d.h. 18-44, 45-69, ≥ 70 Jahre). Als primäre bzw. sekundäre Endpunkte waren die Rate an Folgeeingriffen (Implantatentfernungen und Revisionen) im Gesamtverlauf sowie Kosten und Liegedauer während der Primärversorgung definiert. Für die Analyse der primären Endpunkte wird über ein 1:1 Propensity Score Matching (PSM) ein Analyse-Set bestimmt. Anschließend erfolgt die Analyse aller Endpunkte sowohl univariat als auch multivariabel unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Matching-Paare.

Ergebnisse

Insgesamt konnten in die Studie 11.987 Patient*innen eingeschlossen werden: 1.008 (LPF: 292; TBW: 716) junge Altersgruppe, 3.562 (LPF: 1.422; TBW: 2.140) mittlere Altersgruppe und 7.417 Patient*innen (LPF: 2.684; TBW: 4.733) ab 70 Jahren. Die Behandlungstrends von 2011 bis 2023 zeigen konstant einen steigenden Anteil an LPF

unabhängig vom Alter. Im Jahr 2023 wurde erstmals in jeder Altersgruppe LPF häufiger als TBW durchgeführt. Die Liegedauer (d) während der Primärversorgung war bei den jüngeren (18-44 bzw. 45-69 J.), die mit LPF versorgt waren, geringfügig länger als bei denen mit TBW. Bei den über 70-Jährigen wurden keine relevanten Unterschiede festgestellt. Die Fallkosten der Primärversorgung (EUR) in allen Altersgruppen fiel für LPF höher aus. Bei Patient*innen (<70 J.), die mit TBW versorgt wurden, besteht jedoch eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit, dass im langfristigen Verlauf eine Implantatentfernung notwendig wird [HR (TBW vs LPF) = 1,45 (95%CI 1,31 – 1,60); $p < 0,001$]. Dies zeigt sich ebenfalls für die über 70-Jährigen [HR (TBW vs LPF) = 1,49 (95%CI 1,35 – 1,64); $p < 0,001$].

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen eine stetige Zunahme des Einsatzes der LPF, insbesondere bei komplexen Frakturen. Dieses Verfahren ist jedoch mit höheren Kosten und einer längeren stationären Liegedauer assoziiert. Gleichzeitig konnte in allen Altersgruppen festgestellt werden, dass die LPF signifikant weniger Implantatentfernungen erfordert als die TBW.

AGA25_165

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Vergleich der MRT-Ergebnisse von AutoCart und matrixinduzierter autologer Chondrozytenimplantation (MACI)

Stefan Marlovits¹

Zentrum Knorpelregeneration, Orthobiologie und Gelenkerhalt, Wien, Österreich¹

Fragestellung

Die Behandlung von Knorpeldefekten durch Tissue Engineering umfasst verschiedene Techniken, darunter die matrixinduzierte autologe Chondrozytenimplantation (MACI) und die AutoCart-Technik. Ziel dieser Studie ist es, die MRT-Ergebnisse beider Verfahren zu vergleichen und deren Effektivität hinsichtlich Knorpelintegration, Defektfüllung und struktureller Homogenität zu bewerten.

Methodik

In einer Matched-Pair-Analyse wurden die MRT-Bilder von Patienten mit Knorpeldefekten am Femurkondylus, die entweder mit der AutoCart-Technik oder mit MACI behandelt wurden, retrospektiv analysiert. Die AutoCart-Technik basiert auf der direkten Implantation autologer, zerkleinerter Knorpelfragmente in eine bioadhäsive Matrix, während MACI eine ex-vivo-Kultivierung von Chondrozyten auf einer Kollagenmembran vor der Implantation erfordert. Beurteilt wurden Integrationsrate, Gewebedicke und Signalhomogenität des regenerierten Knorpels mittels standardisierter MRT-Protokolle.

Ergebnisse

Die MRT-Analyse ergab eine vergleichbare Integrationsrate zwischen den beiden Verfahren. In der MACI-Gruppe zeigte sich eine gleichmäßige Defektfüllung mit stabiler Gewebestruktur in 87,5 % der Fälle. AutoCart erreichte eine ähnliche Integrationsrate, jedoch mit einer größeren Variabilität der Gewebedicke und leichten Unregelmäßigkeiten in der Knorpelstruktur. In 6,25 % der MACI-Fälle wurde eine partielle Anheftung mit unvollständiger Defektfüllung beobachtet, während 6,25 % der AutoCart-Behandlungen leichte Signalheterogenitäten im MRT aufwiesen, die eine variable Reifung des regenerierten Knorpels nahelegten.

Schlussfolgerung

Beide Techniken zeigen ähnliche MRT-Ergebnisse hinsichtlich der Knorpelintegration und Defektfüllung. Während MACI durch eine strukturierte Matrix eine kontrollierte Zellverteilung und eine gleichmäßige Gewebeformation bietet, zeichnet sich AutoCart durch eine weniger invasive, kosten- und zeitgünstigere Anwendung aus, die auf der nativen Regenerationsfähigkeit von Knorpelfragmenten basiert. Die strukturellen Unterschiede im regenerierten Knorpel erfordern jedoch weitere Langzeituntersuchungen, um mögliche funktionelle Auswirkungen zu bewerten. Die Wahl zwischen MACI und AutoCart sollte auf Basis individueller Patientenanforderungen, Defektmorphologie und klinischer Zielsetzungen getroffen werden.

AGA25_167

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Anatomische VKB-Refixation mit Nahtbandaugmentation und Kortikalisknopffixierung ohne intraossäre Implantate: Eine vielversprechende Alternative zur Hamstring-Rekonstruktion bei akuten proximalen VKB-Rupturen

Hannah Gablac¹, Marie Riedel², Dominik John³, Thilo Patzer^{4,5}, Michael Hoffmann¹, Peter Behrendt^{6,7}, Jan Vonhoegen⁸

Asklepios Klinik St. Georg Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Hamburg, Deutschland¹; Klinik für Kardiologie, Elektrophysiologie und Rhythmologie Krankenhaus Porz am Rhein, Urbacher Weg 19, 51149 Porz, Port, Deutschland²; ortho neo Bonn - Zentrum für Gesundheit und Bewegung, Bonner Talweg 59-61, 53113 Bonn, Bonn, Deutschland³; OrthoPro Düsseldorf. Schulter, Knie, Sportmedizin, Breite Straße 69, 40213 Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland⁴; Schön Klinik Düsseldorf, Fachzentrum, für Schulter, Ellenbogen, Knie und Sportorthopädie; Breite Straße 69, 40213 Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland⁵; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel, Deutschland⁶; OCK – Orthopädische Chirurgie Kiel, Kiel, Deutschland⁷; Klinik am Ring - Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie, Sporttraumatologie und Sportmedizin, Hohenstaufenring 28, 50674 Köln, Köln, Deutschland⁸

Fragestellung

Der Goldstandard der Behandlung von Rupturen des vorderen Kreuzbandes bleibt der Einsatz von Sehnentransplantaten. In den letzten Jahren hat jedoch das Konzept der Erhaltung des VKB, insbesondere bei der Behandlung akuter femoraler Avulsionsverletzungen, an Bedeutung gewonnen. Diese Studie untersucht die Wirksamkeit einer modifizierten ligamentenerhaltenden VKB-Refixation, die einer zusätzlichen Nahtbandverstärkung mit stabiler Fixation mittels Kortikalisknopf-Fixierung ohne intraossäre Implantate kombiniert, um eine verbesserte Gewebeheilung und biomechanische Stabilität sicherzustellen.

Methodik

In die Studie wurden 50 hochaktive Patienten (mittleres Alter 30.24±12.25 Jahre, IKDC-Score 99.31±1.76) mit akuter isolierter VKB-Ruptur (Sherman 1 und 2) ohne periphere Begleitverletzung eingeschlossen, in zwei Gruppen unterteilt und innerhalb von vier Wochen nach Verletzung operiert: an Gruppe 1 (n=25) wurde die ligamentenerhaltende Refixation mit Nahtbandverstärkung und Kortikalisbefestigung durchgeführt, während Gruppe 2 (n=25) eine Standard-VKB-Rekonstruktion mit Hamstring-Sehnen in Einzelbündeltechnik unterzogen wurde. Die Bewertung wurde subjektiv mittels Tegner,

Lysholm- und IKDC-Score sowie radiologisch mit MRT-Untersuchungen zur Überprüfung der VKB-Integrität und klinisch mittels instrumenteller AP-Stabilitätsmessungen (Rolimeter®) sowohl vor (T0) als auch 12 Monate nach (T1) der Operation durchgeführt.

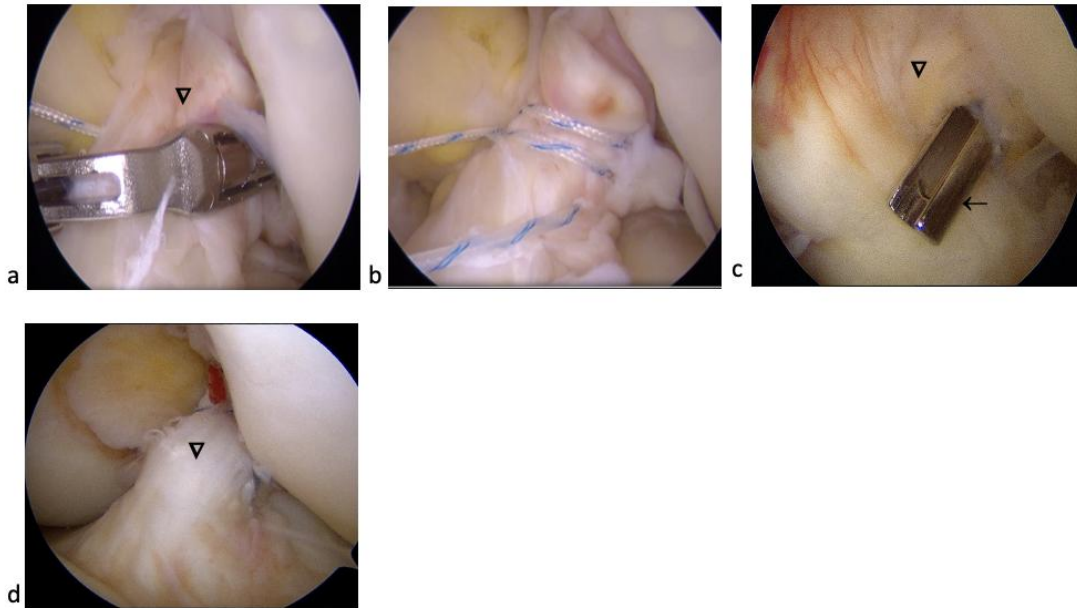
Ergebnisse

Nach 12 Monaten (T1) zeigten sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede beim Lysholm-Score (90.32 vs. 87.80, $p=0.4$), IKDC-Score (87.10 vs. 84.20, $p=0.42$) oder Tegner- Aktivitätsscore (6.2 ± 1.7 vs. 5.8 ± 1.7 , $p=0.5$). Die demografischen Daten sowie die mittlere AP- Translation im Seitenvergleich wiesen in beiden Gruppen zu beiden Untersuchungszeitpunkten auch keinen signifikanten Unterschied auf (T1: 0.56 ± 0.71 mm vs. 0.64 ± 0.76 mm, $p=0.72$), ebenso nicht die Beurteilung der Reifegrade des VKB im MRT nach 12 Monaten. Beide Techniken zeigten hervorragende subjektive und objektive Resultate. Es wurden keine postoperativen Komplikationen beobachtet. Die Revisionsrate lag in beiden Gruppen bei 0 %.

Schlussfolgerung

Die primäre VKB-Reparatur mit Nahtbandaugmentations und Kortikalisknopffixierung erzielte in Bezug auf patientenberichtete Ergebnisse sowie klinische Untersuchungen nach 12 Monaten vergleichbare Ergebnisse zur Standardrekonstruktion mit Hamstring-Sehnen. Sie bietet eine vielversprechende Option zur Bändererhaltung bei akuten femoralen VKB-Rissen und kommt dabei ohne intraossäre Implantate aus, was Vorteile

bei Revisionsoperationen bieten könnte.



Picture 3: Intraoperative imaging of the Ligabrace fixation technique. **a)** A No. 2 Ultrabraid suture (Smith & Nephew GmbH, Hamburg, Germany) is passed through the intact portion of the ACL (▼) remnant, 6-8 mm to the avulsed end with a Firstpass Mini device (Smith & Nephew GmbH, Hamburg, Germany). The suture is captured and retrieved through the medial portal. **b)** The passage is repeated with the same end of the Ultrabraid suture 2 mm more distally and again 2 mm more proximally to create a whipstitch-type suture. **c)** View from the medial portal. Femoral guidewire positioned in the femoral drill hole with the intact ACL remnant. (▼) attached femoral ACL remnant; (←) guidewire inside the femoral drill hole with which the the ultrabraid suture is shuttled through the femoral drill hole. **d)** After femoral fixation with an Endobutton, the ACL remnant (▼) is reattached to the femoral avulsion side.



Picture 2: Schematic presentation of the Ligabrace technique with tibial and femoral Endobutton (Fa. Smith and Nephew) fixation and an intraligamentous Ultratape brace.

AGA25_169

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

BioArthros® – Ein multimodales Konzept zur Gelenkerhaltung

Stefan Marlovits¹

Zentrum Knorpelregeneration, Orthobiologie und Gelenkerhalt, Wien, Österreich¹

Fragestellung

Die Behandlung degenerativer Gelenkerkrankungen stellt eine der größten Herausforderungen in der modernen Orthopädie dar. Die Frage, ob ein multimodales Konzept wie BioArthros® in der Lage ist, Gelenkverschleiß zu verlangsamen, Knorpelregeneration zu fördern und die Notwendigkeit eines Gelenkersatzes zu reduzieren, steht im Mittelpunkt dieser Untersuchung.

Methodik

Es wurde eine prospektive Analyse von Patienten durchgeführt, die über einen Zeitraum von zwölf Monaten mit dem BioArthros®-Konzept behandelt wurden. Die Therapie bestand aus knorpelchirurgischen Maßnahmen, plättchenreichem Plasma (PRP), Magnetfeldtherapie, Physiotherapie, medikamentöser Arthrosetherapie, Nahrungsergänzung, Vitamin C, gesunder Ernährung, regelmäßiger Bewegung sowie psychologischer Motivation zur aktiven Lebensweise. Klinische Ergebnisse wurden durch standardisierte Schmerz- und Funktionsscores (VAS, WOMAC) sowie durch bildgebende Verfahren (MRT, Röntgen) evaluiert.

Ergebnisse

Die Analyse von 100 Patienten mit fortgeschrittener Arthrose zeigte signifikante Verbesserungen in mehreren Bereichen. Der durchschnittliche Schmerzscore (VAS) sank um 40 %, während der WOMAC-Score zur Gelenkfunktion eine Verbesserung um durchschnittlich 35 % aufwies. Die MRT-Befunde zeigten bei 60 % der Patienten eine Stabilisierung oder leichte Verbesserung der Knorpelstruktur. Insbesondere Patienten, die frühzeitig mit der Therapie begannen, profitierten stärker von der Behandlung. Nebenwirkungen waren gering und umfassten leichte Schwellungen an den Injektionsstellen.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das BioArthros®-Konzept eine vielversprechende Option zur Behandlung von Gelenkerkrankungen darstellt. Die Kombination aus biologischen, physikalischen und verhaltensmedizinischen Maßnahmen scheint synergistische Effekte zu haben, die sowohl die Knorpelregeneration als auch die Gelenkfunktion verbessern. Besonders hervorzuheben ist der präventive Charakter des Konzepts, der darauf abzielt, einen Gelenkersatz langfristig zu vermeiden. Weitere randomisierte kontrollierte Studien sind erforderlich, um die Langzeitwirksamkeit und optimale Therapieprotokolle zu bestimmen. Dennoch bieten die aktuellen Ergebnisse eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Integration dieses Konzepts in die klinische Praxis.

AGA25_170

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Vergleich der knöchernen Schulteranatomie zwischen Patienten mit traumatischer anteriorer und posteriorer Schulterluxation – eine Matched-Pair-Analyse

Malik Jessen¹, Lukas Willinger¹, Lucca Lacheta¹, Markus Schwarz², Chlodwig Kirchhoff², Sebastian Siebenlist¹, Peter Biberthaler², Philipp Zehnder²

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Str. 22, 81675 München, München, Deutschland¹; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, TUM Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Str. 22, 81675 München, München, Deutschland²

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie war es, anatomische Unterschiede des Akromions, Glenoids und der Hill-Sachs-Läsion (HSL)/Reversed-Hill-Sachs-Läsion (rHSL) zwischen Patienten mit erstmaliger, traumatischer anteriorer bzw. posteriorer Schulterluxation radiologisch zu analysieren. Die Nullhypothese lautete, dass keine Unterschiede in der knöchernen Anatomie zwischen Patienten mit anterioren und posterioren traumatischen Schulterluxationen bestehen.

Methodik

In einer retrospektiven monozentrischen Studie wurden im Zeitraum von 2011 bis 2020 23 Patienten (23 Schultern) mit Schnittbildgebung (CT oder MRT) nach traumatischer posteriorer Schultererstluxation (Typ A2 nach Moroder) eingeschlossen und nach Geschlecht, Alter und Seite mit 26 Patienten (26 Schultern) nach anteriorer Schultererstluxation als Vergleichsgruppe gematcht. Zwei Rater führten eine standardisierte, radiologische Messung an CT/ MRT durch und haben folgende Parameter erhoben: posteriore akromiale Höhe (PAH), posteriore- (PAC), anteriore- (AAC) und gesamtes akromiales Coverage (TAC), akromialer Tilt, Glenoid Bone Loss (GBL, Best-Fit-Circle-Methode), glenoidales Offset, Glenoid-Retroversion relativ zur Friedmann-Linie, Glenoidtiefe, Defektgröße, Breite und Tiefe der HSL/rHSL. Der t-Test wurde bei parametrischen bzw. der Mann-Whitney-U-Test bei nicht-parametrischen Werten herangezogen. Die statistische Signifikanz wurde mit $p < 0,05$ definiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Insgesamt zeigt sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Akromionanatomie zwischen den beiden Gruppen im PAH, PAC, AAC, PAC und im Akromion Tilt (alle $p<0,01$). Der TAC war zwischen den Gruppen vergleichbar.

Der GBL zeigte sich bei den posterioren Luxationen signifikant niedriger ($p<0,01$). Die Retroversion war wie die Glenoidtiefe in der Gruppe der posterioren Luxation signifikant erhöht (beide $p<0,01$). Bezüglich der HSL/rHSL zeigte sich in eine signifikant geringere Länge ($p<0,05$).

Schlussfolgerung

Die Patienten mit einer posterioren Schulterluxation wiesen ein flacheres und höherstehendes Akromion mit einer geringeren posterioren Überdachung im Vergleich zu Patienten mit einer anterioren Schulterluxation auf. Außerdem zeigte sich bei den posterioren Luxationen eine erhöhte Glenoidretroversion und ein geringerer GBL. Die Ergebnisse widerlegen die Nullhypothese und zeigen, dass die Akromionanatomie einen Risikofaktor für posteriore Schulterluxationen darstellen könnte.

Messungen	Posteriore Luxation	Anteriore Luxation	p-Wert
	Mean $\pm$ SD		
Glenoidal Offset (mm)	7,8 $\pm$ 3,2	8,2 $\pm$ 3,5	0.68
GBL (% Best fit Circle)	9,2 $\pm$ 4,7	16,7 $\pm$ 9,6	<0.01
Retroversion (°)	8,0 $\pm$ 4,9	3,4 $\pm$ 3,9	<0.01
Glenoid Depth (mm)	2,0 $\pm$ 1,24	1,1 $\pm$ 0,5	<0.01
Neck Angle (°)	167,1 $\pm$ 4,7	165,0 $\pm$ 5,4	0.16
Acromial Tilt (°)	65,5 $\pm$ 8,6	55,3 $\pm$ 9,3	<0.01
Anterior Coverage (°)	4,9 $\pm$ 6,4	-3,5 $\pm$ 9,3	<0.01
Posterior Coverage (°)	58,7 $\pm$ 7,6	68,5 $\pm$ 9,3	<0.01
Total Coverage (°)	63,6 $\pm$ 6,2	64,9 $\pm$ 7,0	0.46
Acromial Height (mm)	22,5 $\pm$ 4,6	15,6 $\pm$ 6,7	<0.01
HSL / rHSL Length (mm)	14,1 $\pm$ 5,2	16,9 $\pm$ 5,5	<0.05
HSL / rHSL Depth (mm)	7,1 $\pm$ 3,1	5,9 $\pm$ 2,1	0.22
HSL / rHSL (% surface)	4,5 $\pm$ 3,4	4,1 $\pm$ 2,5	0.99

Tabelle 1: Radiologische Messungen. SD = Standardabweichung, GBL = Glenoid Bone Loss, (r)HSL = (Reversed-)Hill-Sachs-Läsion

AGA25_171

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Kinematic Analysis of different Hinge Axis in High Tibial Osteotomy

Julius Watrinet¹, Theresa Kandels², Klaus Radermacher², Julian Fürmetz²

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum München, München, Deutschland¹; RWTH Aachen, Aachen, Deutschland²

Objectives

This study investigates how wedge height, hinge axis orientation, and osteotomy technique in medial open-wedge high tibial osteotomy (owHTO) affect the three-dimensional distribution of tibiofemoral loads—particularly the center of pressure (CoP) on the tibial plateau—across varying knee flexion angles.

Methods

Ten three-dimensional tibial surface models derived from post-mortem CT scans were used to simulate both supra- and infratuberosity biplanar owHTO, with wedge openings ranging from 5° to 11°. The hinge axis was rotated from 0° to 30° in 10° increments. A multibody simulation evaluated CoP displacement between 5° and 95° of knee flexion, normalizing values to the mediolateral and anteroposterior dimensions of the tibial plateau. Statistical analyses were performed using repeated-measures ANOVA and t-tests.

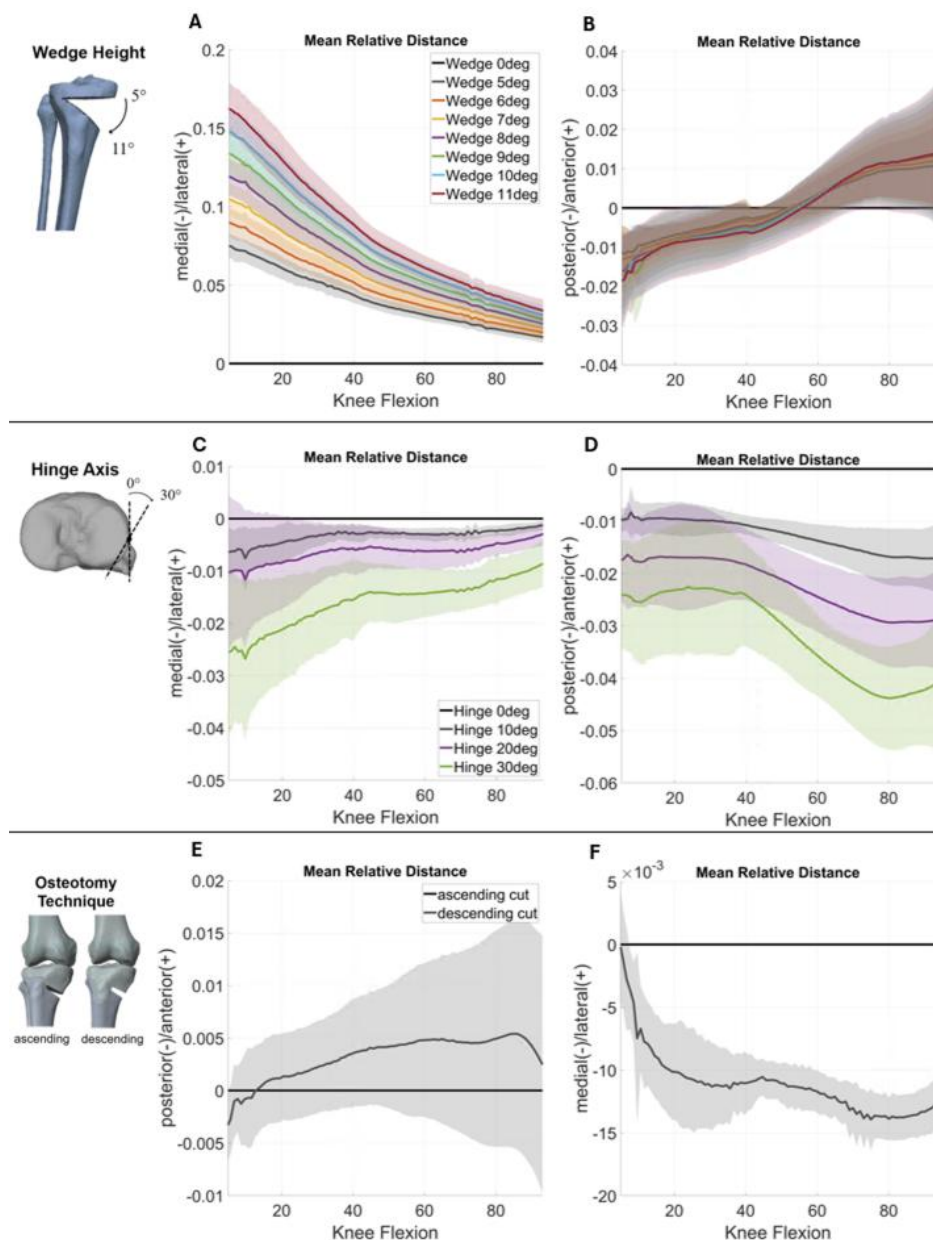
Results

Larger wedge heights produced greater lateral CoP displacement, which diminished at higher flexion angles. An anteromedial hinge axis orientation caused a posterior shift of the CoP, likely reflecting increased posterior tibial slope. When comparing supra- and infratuberosity biplanar cuts at a fixed 8° wedge opening, the descending technique demonstrated a medial CoP shift at flexion angles above 5°.

Conclusion

These findings underscore the importance of a dynamic, three-dimensional approach to surgical planning in owHTO. While lateralizing the mechanical axis decreases medial compartment stress, hinge axis orientation and osteotomy technique significantly influence load distribution throughout knee flexion. Study limitations include the exclusion of soft tissues, a small sample size, and the use of cadaveric specimens with minimal varus deformity. Future research should incorporate patient-specific factors,

soft tissue modeling, and larger cohorts to refine predictive accuracy and reduce the risk of overcorrection in clinical practice.



AGA25_173

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Die Messung der Knieversion im Standard-MRT ist nicht verlässlich möglich – eine Analyse von 90 Kniegelenken im Torsions- und Standard-MRT

Sina Gräber¹, Annett Klinder¹, Felix Hüttner^{1,2}, Andrzej Jasina¹, Parisa Pourostad¹,
Thomas Tischer^{1,3}, Jörg Harrer², Felix Ferner^{1,2}, Christoph Lutter¹

*Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland¹;
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, REGIOMED Klinikum Lichtenfels, Lichtenfels,
Deutschland²; Malteser Waldkrankenhaus, Erlangen, Deutschland³*

Fragestellung

Die Knieversion (intraartikuläre Rotation) wird als Faktor für Kniegelenkspathologien diskutiert. Gemessen wird sie am gestreckten Bein im Torsions-MRT oder -CT. Das Ziel der vorliegenden Studie ist es zu ermitteln, ob die Messung der Knie-Version im Standard-Knie-MRT verlässliche Werte erbringt.

Methodik

Retrospektiv wurden Fälle analysiert, bei denen ein Torsions-MRT (torMRT) und ein Standard-Knie-MRT (staMRT) durchgeführt wurden. Die Knieversion wurde als Winkel zwischen der Tangente an den dorsalen Femurkondylen (DFC) und der Tangente am dorsalen Tibiaplateau (DTH) bestimmt (positive Werte = Außenrotation, negative Werte = Innenrotation). Im staMRT wurden Femurlänge, Tibialänge und Flexionswinkel zwischen den beiden knöchernen Achsen in der Sagittalebene ermittelt (Abb. 1). Spearman-Korrelationskoeffizient (r_s) und Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) wurden errechnet zur Beurteilung der Übereinstimmung der Knieversionsmessungen. Fälle bei denen die Differenz aus Knieversion im torMRT und Knieversion im staMRT $\leq 3^\circ$ war, wurden als Gruppe-mit-guter-Übereinstimmung zusammengefasst und hinsichtlich der Flexion mit den übrigen Fällen verglichen (Mann-Whitney-U-Test). Mittels ROC-Analyse wurden anhand des Flexionsgrades Sensitivität und Spezifität für die Zuordnung in die Gruppe-mit-guter-Übereinstimmung berechnet.



Abb. 1 A: Knieversionsmessung im Standard-MRT: Winkel zwischen DFC und DTH **B:** Bestimmung von Femur- und Tibiallänge im Standard-Knie-MRT und Flexionsmessung (die knöchernen Achsen werden definiert durch die Mittelpunkte der Kreise).

Ergebnisse

90 Kniegelenke von 78 Personen (Alter: $25,6 \pm 9,6$ Jahre) wurden eingeschlossen. Die Knieversion im torMRT betrug $5,7 \pm 6,7$ ($-7,4 - 36,5$)°, im staMRT $1,0 \pm 8,0$ ($-17,6 - 21,8$)°. Die Messwerte unterschieden sich um einen Betrag von $6,4 \pm 4,6$ ($0,1 - 20,8$)°. Die Korrelationsanalysen zeigten einen stark positiven Zusammenhang ($r_s = 0,591$; $P < 0,001$) und eine gute Übereinstimmung ($ICC = 0,773$). Die Flexion im staMRT betrug $7,1 \pm 6,1$ °. Die Längenmessung ergab $93,5 \pm 34,2$ mm femoral, $71,8 \pm 13,8$ mm tibial. Die Differenz der Knieversion zwischen torMRT und staMRT korrelierte moderat positiv mit der im staMRT gemessenen Flexion ($r_s = 0,349$, $P = 0,001$). In der Gruppe-mit-guter-Übereinstimmung ergab sich ein signifikant geringerer Flexionswinkel ($P = 0,022$). Unter der Annahme, dass eine geringere Flexion eine gute Übereinstimmung der Knieversion zwischen torMRT und staMRT vorhersagt, ergab die ROC-Analyse ein Schwellenwert von $4,65$ ° Flexion (Modellqualität = $0,53$). Für Fälle unterhalb des Schwellenwerts errechnete sich eine Sensitivität von $74,2\%$ und eine Spezifität von $54,5\%$ für die richtige Zuteilung in die Gruppe-mit-guter-Übereinstimmung.

Schlussfolgerung

Die Korrelationsanalysen zeigten lediglich eine gute Übereinstimmung. Beim Vergleich zweier Messmethoden wäre jedoch eine exzellente Übereinstimmung anzustreben. Die ROC-Analyse ergab eine schwache Modellqualität und geringe Spezifität. Die Messung der Knieversion im Standard-MRT ist somit nicht geeignet.

AGA25_174

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Prognostische Faktoren für die Reparaturintegrität nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion: Eine systematische Übersichtsarbeit multivariater Analysen

Lieselotte Pichler¹, Mélody Mussard², Laurent Audigé², Andreas Müller¹, Thomas Stojanov²

Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz¹; Surgical Outcome Research Center, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz²

Fragestellung

Reparaturintegrität ist entscheidend für die Bewertung der Wirksamkeit der arthroskopischen Rotatorenmanschettenreparatur (ARCR). In der Literatur finden sich verschiedenste Analysen der Einflussfaktoren. Allerdings wurde nur in wenigen Fällen eine multivariate Regression angewendet, um unabhängige Risikofaktoren zu ermitteln. Ziel dieser Studie ist es, eine Übersicht dieser darzulegen.

Methodik

Die Datenbanken EMBASE, Medline und Scopus wurden von Januar 2014 bis März 2024 nach Artikeln zur Reparaturintegrität nach ARCR gescreent.

Eingeschlossen wurden Längsschnittstudien mit (1) einer multivariaten Analyse der Einflussfaktoren; (2) einem Analysezeitraum von mindestens 6 Monaten.

Die Qualität der eingeschlossenen Studien wurde mithilfe des „Quality in Prognosis Studies“-Tools und einem angepassten Rahmenwerk der Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluations (GRADE)-Methode bewertet.

Ergebnisse

Von insgesamt 10.864 Titeln und Abstracts erfüllten insgesamt 38 Studien die Einschlusskriterien (Abbildung 1). Nahezu die Hälfte dieser Studien (n = 18) wurden im asiatischen Raum durchgeführt (Europa, n = 5; Schweiz, n = 1; England, n = 1; Amerika, n = 8; Australien, n = 5). Etwa 68 % der eingeschlossenen Studien hatten eine Stichprobengröße von 27 bis 300 Patienten (n = 16). Prospektive Studien stellten 5 % der eingeschlossenen Studien dar (n = 2). Das durchschnittliche Alter der eingeschlossenen Patienten lag bei 59 Jahren. Der Anteil der Frauen betrug 45 %. Insgesamt wurden 139 Assoziationen zwischen individuellen prognostischen Faktoren und Reparaturintegrität aufgezeigt. Eine Re-Rupturrate von 7 bis 40 % konnte in diesen Studien erhoben werden.

Multiple logistische Regression war das am häufigsten verwendete multivariate Modell (n = 28).

Die eingeschlossenen Studien wiesen ein moderates bis hohes Risiko für Verzerrungen hinsichtlich Störfaktoren sowie statistischer Analyse und Berichterstattung auf (Abbildung 2). Erhöhte fettige Degeneration (in n = 27 Studien berichtet), zunehmendes Alter (n = 27), Rupturgröße (n = 25) und ein höherer Body-Mass-Index (n = 5) waren mit einer schlechteren Reparaturintegrität assoziiert und wurden als mögliche bzw. wahrscheinliche negative prognostische Faktoren für die Reparaturintegrität nach ARCR klassifiziert. Geschlecht (n = 16), Muskelatrophie (n = 9), Diabetes Mellitus (n = 9) und Sehnenretraktion (n = 8) stellten keine unabhängigen Einflussfaktoren dar.

Schlussfolgerung

Insgesamt konnten vier unabhängige Einflussfaktoren auf die Reparaturintegrität nach ARCR identifiziert werden. Sie bilden die Grundlage für die Erstellung eines klinischen Prognosemodells im Rahmen der ARCR_Pred-Studie [1], das unter Einbeziehung der klinischen Expertise wertvolle Informationen für den klinischen Alltag liefern soll.

Literatur :

[1] Stojanov T et al, PLOS ONE 20(1): e0316712

Abbildung 1. Flussdiagramm der Datenbanksuche.

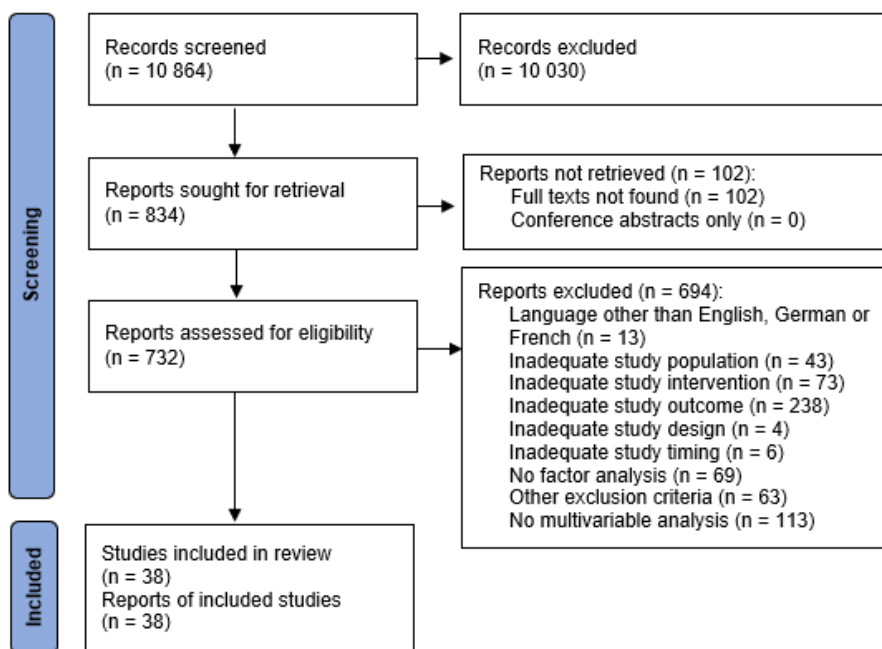
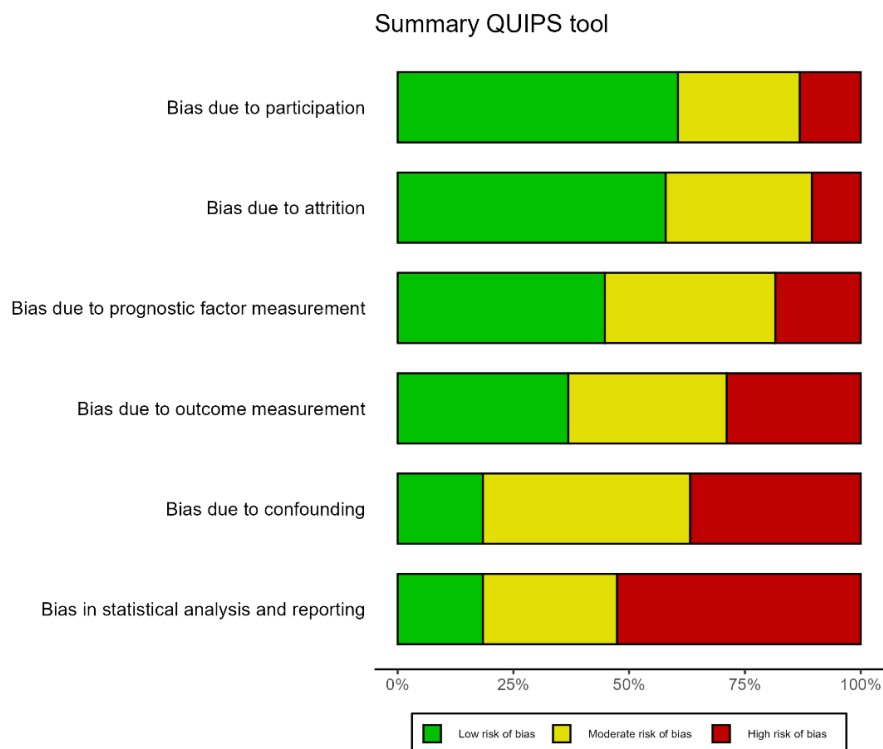


Abbildung 2. QUIPS-Tool-Bewertung.



AGA25_175

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Patienten mit Torsionsdeformität und patellofemorale Instabilität/Maltracking zeigen eine signifikant erhöhte Knieversion im Vergleich zu Gesunden

Sina Gräber¹, Felix Hüttner^{1 2}, Andrzej Jasina¹, Parisa Pourostad¹, Thomas Tischer^{1 3}, Jörg Harrer², Christoph Lutter¹, Felix Ferner^{1 2}

*Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland¹;
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, REGIOMED Klinikum Lichtenfels, Lichtenfels,
Deutschland²; Malteser Waldkrankenhaus, Erlangen, Deutschland³*

Fragestellung

Der Einfluss der Knieversion (intraartikuläre Rotation) auf patellofemorale Instabilität bzw. Maltracking mit einhergehender Torsionsdeformität ist weitgehend unbekannt. Wir stellten die Hypothese auf, dass die Knieversion bei Patienten mit tibialer/femorale Torsionsdeformität erhöht ist.

Methodik

Einschlusskriterien in diese retrospektive Studie waren: patellofemorale Instabilität oder Maltracking, femorale oder tibiale Torsionsdeformität, stattgehabte femorale und/oder tibiale Derotationsosteotomie (2019-2024 an einem Zentrum operiert), präoperatives Torsions-MRT. Die Torsionsbestimmung erfolgte nach Waidelich et al. Die Knieversion entspricht dem Winkel zwischen der Tangente an den dorsalen Femurkondylen und der Tangente am dorsalen Tibiplateau (Hüttner et al.). Außenrotation wird positiv, Innenrotation negativ angegeben. Zusätzlich wurde der TT-TG-Wert (=tibial-tubercle-trochlea-groove) gemessen. Die Interrater-Reliabilität (Intraklassen Korrelationskoeffizient (ICC)) wurde berechnet zwischen eigenen Messungen (SG/FH) und denen einer Radiologin mit jahrelanger Erfahrung. Verglichen wurde mit 200 Torsions MRTs gesunder Probanden. Innerhalb des pathologischen Patientenguts wurden verglichen: patellofemorale Instabilität vs. Maltracking, femorale- vs. tibiale- vs. femorale+tibiale Derotationsosteotomie. Daten wurden in Abhängigkeit der Normalverteilung mittels t-Test oder Wilcoxon-Test bzw. ANOVA oder Kruskal-Wallis-Test verglichen. Korrelationsberechnungen erfolgten nach Spearman.

Ergebnisse

86 Fälle wurden eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter betrug $25,0 \pm 9,0$ Jahre (78% weiblich). Derotationsosteotomien wurden zu 36% (n=31) femoral, 26% (n=22) tibial und 38% (n=33) femoral+tibial durchgeführt. Die Interrater-Reliabilität war exzellent für

Femurtorsion (ICC=0,914), Tibiatorsion (ICC=0,986), Knieversion (ICC=0,988) und TT-TG (ICC=0,934). Im Torsions-MRT betrug die Knieversion $5,6 \pm 6,7$ ($-6,9 - 36,5$)° und war damit signifikant höher ($P < 0,001$) als bei Gesunden ($1,3 \pm 3,9$ ($-8,7 - 11,7$)°). Zu 50% lag eine patellofemorale Instabilität und zu 50% ein Maltracking vor. Bei vorliegender Instabilität waren Knieversion und TT-TG signifikant erhöht gegenüber Maltracking, während die tibiale Torsion signifikant niedriger war (Tab. 1). Die Knieversion korrelierte moderat negativ mit der Tibiatorsion ($r_s = -0,284$; $P = 0,008$), moderat positiv mit dem TT-TG ($r_s = 0,487$, $P < 0,001$), nicht aber mit der Femurtorsion ($r_s = -0,159$, $P > 0,05$). Ein signifikanter Unterschied der Knieversion hinsichtlich der durchgeführten Derotationsosteotomie (femoral vs. tibial vs. femoral+tibial) bestand nicht.

	<i>Patellofemorale Instabilität</i>	<i>Patellofemorales Maltracking</i>	<i>P</i>
<i>Femurtorsion (°)</i>	$-34,4 \pm 9,4$ ($-52,0 - -5,6$)	$-38,1 \pm 10,6$ ($-67,2 - -18,9$)	$> 0,05$
<i>Tibiatorsion (°)</i>	$41,0 \pm 7,6$ ($24,8 - 59,6$)	$46,4 \pm 11,1$ ($1,1 - 65,7$)	0,009
<i>Knieversion (°)</i>	$7,5 \pm 7,3$ ($-5,7 - 36,5$)	$3,8 \pm 5,5$ ($-6,9 - 17,0$)	0,011
<i>TT-TG (mm)</i>	$20,7 \pm 4,7$ ($11,8 - 34,6$)	$17,1 \pm 3,6$ ($9,4 - 24,5$)	$< 0,001$

Schlussfolgerung

Die Knieversion ist signifikant erhöht bei Patienten mit symptomatischer femoraler und/oder tibialer Torsionsdeformität und patellofemoraler Instabilität oder -Maltracking. Dies kann zukünftig Einfluss auf Therapieempfehlungen haben.

AGA25_176

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Aus dem OP auf den Fahrersitz - eine prospektive Untersuchung zur Fahrtüchtigkeit nach Kniegelenksoperation

Roman Karkosch¹, Dominik Schellenberg¹, Tomas Smith¹, Spiros Tsamassiotis¹, Hauke Horstmann¹

Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) im Diakovere Annastift, Hannover, Deutschland¹

Fragestellung

Die postoperative Nutzung des PKW und der richtige Zeitpunkt hierfür werden immer wieder kontrovers diskutiert und stellen für Patient und Behandler ein zentrales Element im Prozess der Rehabilitation nach operativer Versorgung dar. Hierdurch wird Mobilität und Teilhabe am Alltag in großen Teilen wieder möglich. Wissenschaftliche Daten gibt es nur in sehr geringem Ausmaß. Reaktionszeit (Brake-Reaction time), Schmerzen, Medikamenteneinfluss und Belastbarkeit des Gelenkes stellen wichtige Parameter dar und beeinflussen die sichere Rückkehr zum Autofahren. Es existiert jedoch derzeit keine klare Vorgabe.

Methodik

Für diese prospektive, klinische Untersuchung wurden insgesamt 38 Patienten mit kniegelenksnaher Operation eingeschlossen. Alle eingeschlossenen Patienten wurden am rechten Kniegelenk operiert und durften anschließend eine Vollbelastung durchführen. Eingeschlossen wurden resezierende Kniegelenksarthroskopien, vordere Kreuzbandersatz Operationen und Metallentfernung nach Umstellungsosteotomien.

Präoperativ, eine, zwei und vier Wochen postoperativ wurden die Patienten in einer Fahrzeugsimulation (Autoadapt Driver Test Station, DTS) hinsichtlich Brems-Reaktionskraft und aufgebrachtener Kraft auf das Bremspedal untersucht. Weiterhin wurden gängige Parameter der Kniegelenksfunktion, Schmerzen (NRS) und Medikamentengebrauch notiert.

Ergebnisse

Ein Patient konnte postoperativ nicht für die Folgeuntersuchungen erreicht werden (Loss to follow-up). In 8 Fällen war eine postoperative Nachuntersuchung im Fahrzeugsimulator aufgrund einer postoperativen Teilbelastung nach Studienprotokoll nicht möglich. Die Werte dieser Patienten wurden als Kontrollgruppe gewertet. 96,2 %

aller Patienten waren bereits eine Woche postoperativ wieder in der Lage die notwendige Kraft zur Auslösung des Bremsvorgangs aufzubringen (29,42 N). Bereits eine Woche postoperativ zeigte sich eine gleichwertige Brems-Reaktionszeit (0,603 vs. 0,608 Sek.). Diese verbesserte sich weiterhin, sodass bereits 2 Wochen nach OP im Mittel eine verbesserte Brems-Reaktionszeit im Vergleich zu präoperativ vorlag (0,603 vs. 0,579; $P = 0.2951$, *ns). Erwartungsgemäß verbesserte sich ebenfalls die Kniegelenksfunktion. Die Schmerzmitteleinnahme nahm sukzessive ab.

Schlussfolgerung

Die Daten der vorliegenden Untersuchung zeigen keine signifikante Einschränkung der Fahrtüchtigkeit hinsichtlich Brems-Reaktionszeit und -kraft nach resezierender Kniegelenkschirurgie mit anschließender Vollbelastung am rechten Kniegelenk. Bereits eine Woche postoperativ scheint eine Rückkehr zum Autofahren möglich zu sein.

AGA25_177

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Therapie von Knorpelläsionen des Hüftgelenkes: wird gemäß gültigen Empfehlungen therapiert? Auswertung aus dem Deutschen Knorpelregister (DGOU)

Alexander Zimmerer¹, Marcus Vollmer², Christian Sobau³, Ingo Banke⁴, Wolfgang Zinser⁵, Stefan Fickert⁶

Diakonie-Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland¹; Universität Greifswald, Greifswald, Deutschland²; ARCUS Kliniken, Pforzheim, Deutschland³; TU München, München, Deutschland⁴; Orthoexpert, Knittelfeld, Österreich⁵; Sporthopaedicum, Straubing, Deutschland⁶

Fragestellung

Fokale Knorpelschäden des Hüftgelenkes aufgrund eines femoroacetabulären Impingementsyndroms führen häufig zu einer Beeinträchtigung der Gelenkfunktion, einer Einschränkung der Lebensqualität und stellen einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Hüftgelenksarthrose dar. Aktuell werden abhängig der Defektgröße folgende Therapien empfohlen: Bei Läsionen unter 1,5–2 cm² wird eine knochenmarkstimulierende Technik wie Abrasion empfohlen, ggf. mit Matrix. Für größere Läsionen (>2 cm²) wird eine autologe Chondrozytenimplantation (ACI) empfohlen.

Ziel dieser Arbeit ist die Bewertung der aktuellen Hüft-Knorpeltherapie in Deutschland, die Identifikation therapieentscheidender Faktoren und die Analyse des 2-Jahres-Follow-Ups anhand klinischer Scores.

Methodik

3324 Patienten mit chirurgisch behandeltem Hüftknorpelschaden wurden zwischen 01.11.2014 und 31.12.2022 eingeschlossen. Internetbasiert wurden Patientendaten, Schadensgröße, Genese und Therapie dokumentiert. Mittels multivariabler logistischer Regression wurden unabhängige Prädiktoren der Therapiewahl identifiziert und Odds Ratios berechnet. Eine Subgruppenanalyse untersuchte klinische Scores und Re-OP-Raten in Bezug auf Einflussfaktoren

Ergebnisse

Daten von 2475 (74 %) Patienten konnten ausgewertet werden, 2208 (89 %) stammten aus den vier aktivsten Kliniken. Knorpeldefekte waren meist Grad IIIa/b (53 %) oder IV (20 %) nach ICRS. Hauptursachen waren CAM-FAIS (55 %) und kombiniertes FAIS (26 %).

Die häufigsten Therapien: Debridement (n=1446), Mikrofrakturierung (n=112), Abrasion (n=316) und ACI (n=121). ACI-Patienten waren signifikant jünger (25 vs. 35 Jahre; $p < 0,001$) und häufiger männlich ($p < 0,001$). 96 % der ACI-Patienten hatten Defekte $>1,5$ cm², während 53 % der Mikrofrakturierungsgruppe Defekte $<1,5$ cm² aufwiesen (Abbildung 1).

Ein ICRS I/II-Schaden begünstigte Debridement, für andere Therapien gab es keine klaren Einflussfaktoren. Negative Prädiktoren für klinische Scores waren weibliches Geschlecht, Alter >35 Jahre, Rauchen und Vor-OPs (Table 1). Zudem erhöhten weibliches Geschlecht und Vor-OPs das Re-OP-Risiko

Schlussfolgerung

Im deutschen Knorpelregister dominieren vier spezialisierte Zentren. Die ACI erfolgt größtenteils leitliniengerecht, während bei Defekten $>1,5$ cm² zusätzlich verschiedene Therapieformen genutzt werden. Negative Prädiktoren für klinische Scores sind weibliches Geschlecht, Alter >35 Jahre, Rauchen und Vor-OPs.

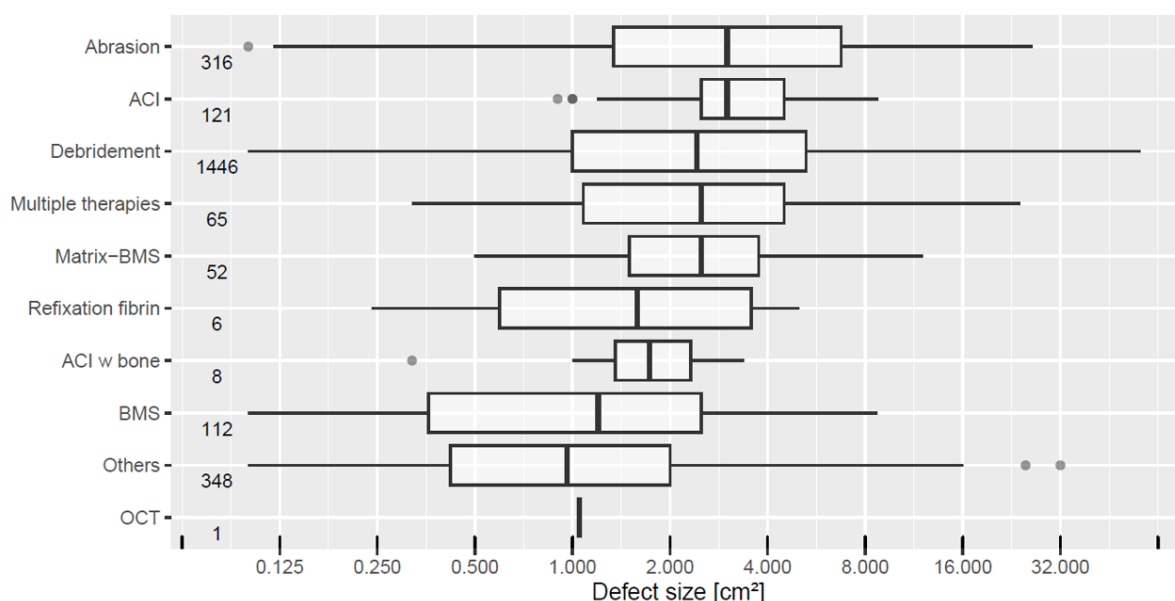


Abbildung 1

Tabelle 1

Characteristic	iHOT33			Pain assessment on NAS		
	N	OR (95% CI) [†]	p-value	N	OR (95% CI) [†]	p-value
Age at surgery						
<27 years	929	—		969	—	
27-34 years	1,035	0.95 (0.71 to 1.26)	0.70	1,074	0.90 (0.71 to 1.15)	0.41
35-45 years	963	0.69 (0.51 to 0.93)	0.013	974	0.82 (0.64 to 1.05)	0.12
≥46 years	1,077	0.42 (0.31 to 0.57)	<0.001	1,093	0.64 (0.50 to 0.82)	<0.001
Sex						
Male	2,493	—		2,575	—	
Female	1,511	0.48 (0.38 to 0.60)	<0.001	1,535	0.57 (0.48 to 0.69)	<0.001
Smoking status						
Non-smoker/Ex-smoker	3,157	—		3,257	—	
Smoker	847	0.63 (0.49 to 0.81)	<0.001	853	0.76 (0.62 to 0.94)	0.011
Lesion size [cm ²]						
<1.5 cm ²	1,585	—		1,628	—	
1.5-2 cm ²	533	0.82 (0.59 to 1.14)	0.24	534	1.11 (0.84 to 1.46)	0.47
>2 cm ²	1,886	0.84 (0.64 to 1.11)	0.23	1,948	0.94 (0.74 to 1.18)	0.58
Previous operations on the joint						
No	3,655	—		3,736	—	
Yes	349	0.36 (0.25 to 0.52)	<0.001	374	0.63 (0.47 to 0.85)	0.002

[†] OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval

AGA25_178

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Outcomes of ACL Reconstruction With and Without MCL Injury in Professional Footballers and Rugby Players are The Same Even With Concomitant MCL Surgery

David Haslhofer¹, Wahid Abdul¹, Mary Jones¹, Arman Motesharei¹, Simon Ball¹, Andy Williams¹

Fortius Clinic London, London, Vereinigtes Königreich¹

Purpose

Medial collateral ligament (MCL) injuries are commonly sustained in conjunction with anterior cruciate ligament (ACL) ruptures. Return to play (RTP) rate, time, and career longevity of professional football and rugby players following isolated primary ACL reconstruction (ACLR), ACLR with non-surgically and surgically treated MCL injuries were compared.

Methods

Athletes aged over 16 years undergoing surgery between 2015-2022 with minimum of two-year follow-up and with MRI scans and/or reports were retrospectively reviewed. Indications for MCL surgery include; medial opening on valgus stress in extension and/or grade II/III valgus laxity at 30 degrees, anteromedial rotatory instability (positive dial test), 'Stener-like' lesion or intra-articular MCL incarceration. RTP defined as first match appearance with RTP and career longevity information extracted from publicly available databases.

Results

230 athletes (238 knees) were included; isolated ACLR: 97 (40.8%), ACLR + non-operative MCL: 97 (40.8%), ACLR + MCL reconstruction: 44 (18.5%), 135 (56.7%) football and 103 (43.3%) rugby players.

Overall RTP rate was 95.4% (96.3% soccer, 94.2% rugby); isolated ACLR (99%), ACLR + non-operative MCL (94.8%) and ACLR + MCL reconstruction (88.6%) ($p=0.06$). RTP time was 12.0 (+/- 4.4) months; 11.8 months (isolated ACLR), 12.2 months (ACLR + non-operative MCL) and 11.9 months (ACLR + MCL reconstruction) ($p=0.88$).

2 and 5-year still playing rates were 79.8% ($n=190$) and 67.7% ($n=98$) with no significant difference between subgroups at 2 ($p=0.55$) or 5 years ($p=0.53$). Mean follow up was 5.8 (+/-2.4) years.

Conclusion

Outcomes of ACLR with/without MCL injury in professional football and rugby players are similar even following concomitant MCL surgery.

AGA25_179

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Posterior Tibial Slope As A Risk Factor For Anterior Cruciate Ligament Graft Rupture: A Great Concept But Impossible To Accurately Measure

David Haslhofer¹, Wahid Abdul¹, Mary Jones¹, Arman Motesharei¹, Emmanouil Astrinakis¹, Justin Lee¹, Simon Ball¹, Andy Williams¹

Fortius Clinic London, London, Vereinigtes Königreich¹

Purpose

Posterior Tibial Slope (PTS) $\geq 12^\circ$ is a risk factor for Anterior Cruciate Ligament (ACL) rupture. Several measurement techniques have been reported with varying degrees of accuracy. We investigate whether sagittal series on MRI and CT reconstructed with respect to the axial series to either, parallel to the ACL or perpendicular to the posterior femoral condylar axis (PFCA), affect PTS measurements.

Methods

Twenty patients undergoing revision ACL surgery between November 2019 and September 2022 were included. Medial PTS (MPTS) and lateral PTS (LPTS) were measured and compared using the method of Hudek et al. on sagittal MRI, initial sagittal CT acquisition, sagittal CT reconstructed to correspond to MRI and sagittal CT reconstructed perpendicular to PFCA.

Results

MRI produced greater mean PTS measurements (MPTS 5.88° , LPTS 7.57°) compared to different CT reconstructions (MRI alignment: MPTS 5.26° LPTS 6.35° ; PFCA alignment: MPTS 5.09° LPTS 5.83°). Mean LPTS measurements were greater than MPTS measurements across all imaging modalities but only significant for MRI ($p=0.01$). No significant difference was observed between PTS measurements for CT as per MRI or perpendicular to PFCA. Intraclass correlation coefficient demonstrated good agreement (0.64) for LPTS measurements on MRI but poor agreement for MPTS measured on CT orientated to MRI (0.15) and perpendicular to PFCA (0.16).

Conclusion

PTS measurements have a high degree of variability and inaccuracy between imaging modalities and raters with no significant difference in measurements according to different CT reconstructions. One must take great care with PTS measurements when considering slope-changing osteotomy during revision ACL surgery.

AGA25_180

Kategorie / Category: B - Klinisch
Thema / Topic: 203 - Sprunggelenk/Fuß

Zweijahresergebnisse der Minced Cartilage Therapie bei talaren Knorpelschäden - eine prospektive Studie.

Tomas Buchhorn¹, Siska Buchhorn¹

Sporthopaedicum, Straubing, Deutschland¹

Fragestellung

Die chirurgische Behandlung von chondralen und osteochondralen Läsionen am oberen Sprunggelenk, insbesondere am Talus, ist eine Herausforderung und kann mit verschiedensten Verfahren (z.B. Mikrofrakturierung, AMIC, OATS) therapiert werden. Diese Studie untersucht, ob das sogenannte Minced Cartilage Verfahren (AutoCart, Fa. Arthrex) bei talaren Knorpelschäden zu verlässlichen Ergebnissen nach zwei Jahren Follow-Up führt.

Methodik

Zwischen dem 25.03.2021 und 01.09.2023 wurden 43 Patienten in die prospektive Längsschnittstudie aufgenommen. Die Einschlusskriterien waren isolierte Knorpelschäden am Talus, ein Alter zwischen 18 und 50 Jahren und ein BMI unter 30 kg/m² (Männer) bzw. unter 26 kg/m² (Frauen). Die Patienten wurden, von einem Operateur behandelt und in das „Deutschsprachige Arthroskopieregister (DART)“ aufgenommen, indem sämtliche Fragebögen gesammelt werden. Neben den Basisdaten wurden der FAOS Score und der EFAS Score jeweils präoperativ, 12 und 24 Monate postoperativ erhoben. Die Ergebnisse dieser Daten wurden anschließend mit SPSS statistisch ausgearbeitet. Für diese Auswertung wurden die Daten auf Normalverteilung getestet und anschließend mit dem T-Test oder Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test untersucht. Es liegen uns nun 43 Einjahresergebnisse und die ersten (n=21) Zweijahresergebnisse vor.

Ergebnisse

Die mittlere Symptombdauer betrug 11.9 Monate, und die durchschnittliche Defektgröße war 15.4 mm x 12.4 mm x 4.8 mm. Die Studie umfasste 36 Männer und 17 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 29.28 Jahren und einem BMI von 25.98 kg/m². Gemäß dem FAOS Score zeigten die Zweijahresergebnisse eine signifikante Verbesserung des Total FAOS Score (p=0.022), der Symptome (p=0.002), im alltäglichen Leben (p=0.003) und während des Sports und in der Freizeit (p=0.001). Der EFAS Score wies ebenfalls eine signifikante Verbesserung sportspezifischen Fähigkeiten (p=0.001) auf.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie zeigt, dass das Autocart, Fa. Arthrex Verfahren bei talaren Knorpelschäden zu verlässlichen Ergebnissen führen kann. Die signifikanten Verbesserungen in den FAOS- und EFAS-Scores nach einem Jahr deuten auf das Potenzial dieses Verfahrens als effektive Behandlungsoption hin. Weitere Forschungen, insbesondere Langzeitstudien mit größeren Patientenkohorten, sind notwendig, um die Langzeiteffekte und Erfolge dieses Verfahrens umfassend zu bewerten.

AGA25_181

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Genderspezifische Normwerte der Beinachse, relevant oder überflüssig?

Theresa Sendner¹, Ilona Schubert¹, Jörg Dickschas¹

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sozialstiftung Bamberg, Bamberg, Deutschland¹

Fragestellung

Die noch heute gültigen Normwerte der Beinachse und Gelenkwinkel an der unteren Extremität wurde zum Großteil von Mikulicz, J. und Paley, D geprägt. Diese Werte wurden 1878 und 1994 publiziert. Der Unterscheidung zwischen männlichen und weiblichen Beinen wurde damals keine größere Aufmerksamkeit gewidmet. Erst in den letzten Jahren zeigte sich ein zunehmendes Interesse in der Wissenschaft, v.a. im Bereich der Endoprothetik. Nun stellt sich uns die Frage, ob im Hinblick auf eine individualisierte Behandlung genderspezifische Normwerte nötig sind.

Methodik

Zum Vergleich der bisherigen Normwerte wurden in unserer Klinik 1002 Röntgen-Ganzbein-Aufnahmen in PACS (picture archiving and communication system) von April 2023 bis Ende April 2024 bemessen und mittels Microsoft Excel, Shapiro-Wilk-Test, χ^2 -Test, sowie t-test in der PSPP-Software ausgewertet.

Ergebnisse

Es erfolgte die Untersuchung von 1002 Ganzbein-Achsaufnahmen. Ausgeschlossen wurden Röntgenbilder mit fehlerhaften Bildprojektion, Prothesen- oder Osteosynthesematerial, Zustand nach knöchernen Verletzungen/Operationen, offene Wachstumsfugen, Arthrose (Kellgren-Lawrence-Score 3/4), sowie ein Gelenkspaltwinkel $>3^\circ$.

Somit konnten 538 weibliche Beine bei 338 Frauen und 464 männliche Beine bei 300 Männern ausgemessen werden.

Im Shapiro-Wilk Test zeigte sich eine Normalverteilung aller Gelenkwinkel.

Bezüglich der Beinachse zeigte sich bei Männern häufiger eine Varus-Achse (64,9%) und bei Frauen zeigte sich häufiger eine Gerade- (16%) und Valgus-Achse (42,6%). In der Normalverteilungskurve zeigt sich somit ein Normwert für Männer bei 2° Varus $\pm 3,2^\circ$ SD und Frauen $0,9^\circ$ Valgus $\pm 3,5^\circ$ SD.

Dies unterscheidet sich von den bisherigen Normwerten nach D. Paley und W. Strecker nicht. Hierbei wurde für Frauen ein Winkel von 181° mit einer Standardabweichung von 4° und für Männer ein Winkel von 178° mit einer Standardabweichung von 4° angegeben.

Die Gelenknahen Winkel wurden ebenso geschlechtsspezifisch ausgewertet, hier zeigte sich jedoch auch zu den Werten von Paley bis auf einen geringeren mLFPW und eine größere Standardabweichung bei männlichen Beinen beim mLDFW kein wesentlicher Unterschied.

	unsere Mittelwerte	Mittelwerte weiblich	Mittelwerte männlich	D Paley
mFTW	179,1	180,1	178	w=181, m=178
mLFPW	83,5	83,4	83,7	90
mLDFW	88,1	88,1	88	88
mMPTW	87,9	88,4	87,3	87
mLDTW	87,2	87,3	87	89

Schlussfolgerung

Es handelt sich hierbei um das bisher größte ausgemessene Patientenkollektiv. Diese Arbeit zeigt jedoch, dass die Winkel sich um die Normwerte von D. Paley einpendeln.

Somit haben diese Werte weiterhin ihre Gültigkeit, genderspezifische Normwerte sollten in Bezug auf die Ganzbeinachse und die daraus resultierende mögliche Konsequenz einer operativen Achskorrektur berücksichtigt werden. Die einzelnen Gelenkwinkel selbst haben keine größere geschlechtsspezifische Abweichung.

AGA25_182

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Berechnung der Re-Luxationswahrscheinlichkeit nach erstmaliger vorderer Schulterluxation - Entwicklung eines Prognosemodells

Philipp Zehnder¹, Sebastian Siebenlist¹, Bastian Scheiderer¹, Lucca Lacheta¹

Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland¹

Fragestellung

Die Risikostratifizierung für Re-Luxationen nach einer vorderen Schulterluxation hat an Komplexität bei vorliegenden Risikofaktoren zugenommen. Prognosemodelle können den klinischen Alltag vereinfachen, indem sie Patienten und Ärzten, unabhängig von Bildung, eine verständliche Erstabschätzung ihres Re-Luxationsrisikos bieten.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Prognosemodells zur Bestimmung des Re-Luxationsrisikos. Das Modell soll online zugänglich sein und basierend auf der klinischen Untersuchung eine Erstabschätzung des Re-Instabilitätsrisikos nach einer Erstluxation ermöglichen.

Methodik

Anhand einer Literaturrecherche wurden Risikofaktoren für eine Re-Luxation nach Erstluxation der Schulter identifiziert. Alter, Geschlecht und Hyperlaxität wurden als maßgebliche Faktoren identifiziert. Das Alter wurde als am besten untersuchter Parameter herangezogen, um eine Basiswahrscheinlichkeit (P_{Basis}) zu berechnen, aus der ein Basis-Odds-Ratio (OR_{Basis}) abgeleitet wurde. Dieses wurde anschließend mit den Odds-Ratios für Geschlecht und Hyperlaxität kombiniert, um die individualisierte Wahrscheinlichkeit für eine Re-Luxation im ersten Jahr zu berechnen:

$$\text{Odds}_{\text{Basis}} = \frac{P_{\text{Basis}}}{1 - P_{\text{Basis}}}$$

$$\text{Odds}_{\text{adjustiert}} = \text{Odds}_{\text{Basis}} \times \text{Odds}_{\text{Hyperlaxität}} \times \text{Odds}_{\text{Geschlecht}}$$

$$P_{\text{individuell}} = \frac{\text{Odds}_{\text{adjustiert}}}{1 + \text{Odds}_{\text{adjustiert}}}$$

Das Modell wird derzeit digitalisiert und steht dann frei zur Nutzung zur Verfügung.

Ergebnisse

Für die Berechnung wurden Daten von 1324 Teilnehmern aus 10 Studien herangezogen. Das Odds-Ratio für Geschlecht betrug 3.2 und für Hyperlaxität 2.68. Die Relaxationswahrscheinlichkeit wurde für die Alterscluster 15-20, 21-30, 31-40 und >41 Jahre ermittelt.

Schlussfolgerung

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein digitales Prognosemodell zur Abschätzung des individuellen Rezidivrisikos nach einer primären anterioren Schulterluxation entwickelt, um die Patientenberatung zu unterstützen. So erhoffen wir uns eine einfach zugängliche und wissenschaftlich fundierte Beratungsunterstützung für ärztliche Kollegen und Patienten. Das Prognosemodell wird derzeit mit eigenen Messdaten verifiziert.

Relaxationswahrscheinlichkeit Rechner

Alter:

Geschlecht:

Männlich

Hyperlaxität (Gagey positiv/Beighton-Score > 3):

Nein

Berechnen

Die geschätzte Relaxationswahrscheinlichkeit beträgt **42.56%**.

Abbildung 1: Screenshot des Prototyps des Wahrscheinlichkeitsrechners, mit dem Beispiel eines 20-jährigen, männlichen, nicht hyperlaxen Patienten

AGA25_183

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Vergleich der radiologischen Modalitäten CT und MRT zur Beurteilung der Retroversion und Konkavität nach vorderer Schulterluxation

Philipp Zehnder^{1,2}, Max Kersten¹, Markus Schwarz¹, Peter Biberthaler¹, Chlodwig Kirchhoff¹, Lukas Willinger²

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, TUM Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland¹; Sektion Sportorthopädie, TUM Universitätsklinikum Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland²

Fragestellung

Knöchernen Verletzungen spielen bei der Behandlung von Schulterluxationen eine zunehmend wichtige Rolle. Neben glenoidalem Knochenverlust und On-/Off-Track-Läsionen gewinnen Retroversion und Konkavität des Glenoids an Bedeutung, woraus Moroder et al. die BSSR (bony shoulder stability ratio) entwickelten. Zur Diagnostik nach vorderer Schulterluxation nutzen wir jedoch primär die MRT, vor allem zur Beurteilung der weichteiligen Stabilisatoren wie des Labrums. Dabei werden oft auch knöchernen Parameter gemessen, obwohl die Übertragbarkeit zwischen den Modalitäten nicht ausreichend belegt ist. Ziel war es, zu prüfen, ob es Unterschiede zwischen den gemessenen Werten innerhalb der radiologischen Modalitäten gibt.

Methodik

Für diese Studie wurden Patienten mit anteriorer Schulterluxation aus den Jahren 2011 bis 2020 eingeschlossen, die sowohl posttraumatische CT- als auch MRT-Bildgebungen mit vollständiger Darstellung der Scapula aufwiesen. Zwei Rater ermittelten und verglichen folgende radiologische Parameter in CT und MRT: Glenoidretroversion, Tiefe/Konkavität des Glenoids, Radius des Humeruskopfes und BSSR. Zur statistischen Analyse wurden Mittelwerte, der Spearman-Korrelationskoeffizient sowie der Konkordanz-Korrelationskoeffizient (CCC) berechnet. Zusätzlich wurden Bland-Altman-Diagramme erstellt. Ein p-Wert < 0,05 wurde als signifikant angesehen.

Ergebnisse

Im Rahmen dieser Studie konnten 55 Patienten (14 Frauen) mit einem durchschnittlichen Alter von 44,5 Jahren (SD ± 19,5) eingeschlossen werden. Die untersuchten Parameter – Retroversion (CT: 3,7° vs. MRT: 3,4°), Glenoidtiefe/Konkavität (1,4 mm vs. 1,3 mm), Radius des Humeruskopfes (23,1 mm vs. 22,5 mm) und BSSR (34,8

% vs. 33,5 %) – zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Modalitäten ($p > 0,05$).

Die Korrelationsanalyse ergab für die Retroversion eine sehr hohe Übereinstimmung (Pearson-Korrelation: $p = 0,904$; Konkordanz-Korrelationskoeffizient: $CCC = 0,899$). Für die Glenoidtiefe/Konkavität ($p = 0,621$; $CCC = 0,615$) und die BSSR ($p = 0,544$; $CCC = 0,537$) zeigte sich eine moderate bis hohe Korrelation. Eine mittlere bis mäßige Korrelation wurde für den Radius des Humeruskopfes festgestellt ($p = 0,379$; $CCC = 0,262$).

Schlussfolgerung

Das MRT liefert für die Bestimmung der Retroversion und für die Glenoidtiefe/Konkavität gute Ergebnisse. Auch die BSSR lässt sich zufriedenstellend abschätzen. Für die korrekte Messung der Größe des Humeruskopfes zeigt sich allerdings nur eine mäßige Korrelation. Bei grenzwertigen Befunden sollte eine ergänzende CT-Untersuchung durchgeführt werden.

Abbildungen

	Mittelwert		Standard-abweichung		95% Konfidenz-intervall		
	CT	MRI	CT	MRI	CT	MRI	p-value
Retroversion des Glenoid in °	3,7	3,4	4,0	3,7	3,1-4,6	3,3-4,2	0,100
Tiefe des Glenoid in mm	1,4	1,3	0,72	0,74	1,2-1,6	1,2-1,5	0,488
Größe des Radius des Humeruskopfes in mm	23,1	22,5	2,00	4,9	22,5-24,9	21,9-24,4	0,333
BSSR in %	34,8	33,5	10,1	11,2	33,4-39,0	32,0-37,6	0,338

Abb. 1: Mittelwerte mit Standardabweichung und Konfidenzintervall der gemessenen Parameter

	Pearson-Korrelations-koeffizient	p-Wert
Retroversion des Glenoid	0,904	0,001
Tiefe des Glenoid	0,621	0,001
Größe des Radius des Humeruskopfes	0,379	0,004
BSSR	0,544	0,001

Abb. 2: Pearson-Korrelationskoeffizient zu den gemessenen Parametern

AGA25_186

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Temporäre Epiphysiodese zur Korrektur eines steilen tibialen Slope bei einer pädiatrischen vorderen Kreuzbandruptur

Alexander Korthaus¹, Ceylan Hansen¹, Lena Eggeling, Maximilian M. Müller², Norbert Meenen³, Tobias Drenck⁴, Karl-Heinz Frosch^{1,2}, Ralph Akoto²

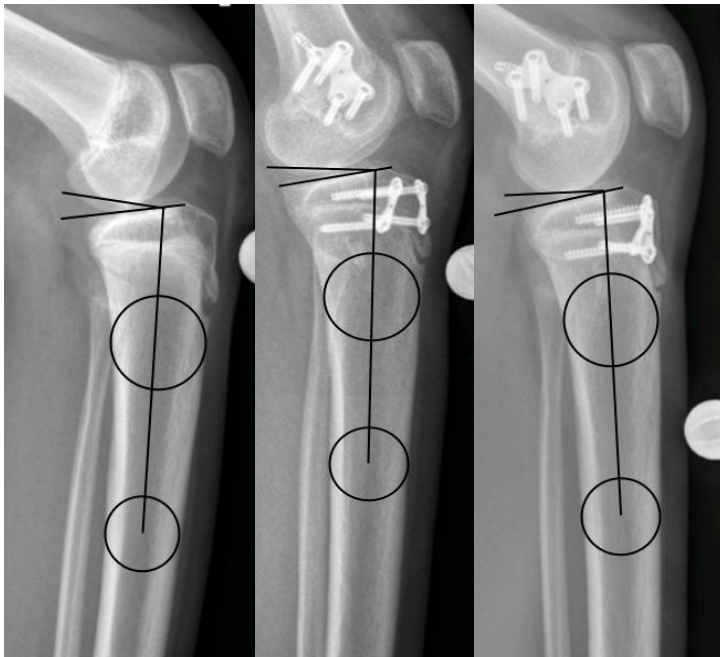
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie des Universitätsklinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland¹; BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Pediatric Sports Medicine, Sports Traumatology, Asklepios Clinic St. Georg, Lohmühlenstraße 5, 20099 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland³; Bg Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland⁴

Fragestellung

Ein erhöhter posteriorer tibialer Slope (PTS) gilt als bedeutender Risikofaktor für Rupturen des vorderen Kreuzbands (VKB). Während bei Erwachsenen chirurgische Korrekturverfahren etabliert sind, gibt es nur wenige Daten zu wachstumslenkenden Techniken bei Kindern. Da Patienten mit offenen Wachstumsfugen eine erhöhte VKB-Re-Ruptur-Rate aufweisen, stellt sich die Frage, ob eine PTS-Korrektur durch Wachstumslenkung im Rahmen einer VKB-Plastik eine sinnvolle Therapieoption sein könnte.

Methodik

Es wurde eine retrospektive Analyse von vier Patienten mit offenen Wachstumsfugen mit einem durchschnittlichen Alter von 12,5 Jahren zum Zeitpunkt der Operation durchgeführt. Die Patienten wurden aufgrund eines erhöhten PTS, offener Wachstumsfugen und einer begleitenden VKB-Ruptur ausgewählt. Die Korrektur des Slope erfolgte im Rahmen der VKB Plastik mittels ventraler temporärer Epiphysiodese. Postoperativ wurden der Tegner und Lysholm Score sowie der IKDC Score erhoben. Zusätzlich wurden sowohl der direkt postoperative als auch in den Verlaufskontrollen, zu Ausschluss eines "rebound", der Slope bestimmt.



Ergebnisse

Es wurden bisher 2 Fälle nach 1,5 Jahren nachuntersucht, Komplikationen traten keine auf und allen Fällen erreichten im Follow up von 1,5 Jahren exzellente Tegner- und Lysholm-Scores (4 und 100) sowie IKDC Werte (93). Im Durchschnitt zehn Monate nach der Operation konnten die temporäre Epiphysiodese entfernt werden. Es konnte eine Reduktion des PTS von im Durchschnitt 19° auf 8° festgestellt werden. Ein „rebound“ Phänomen konnte nicht beobachtet werden.

Schlussfolgerung

Die verfügbare Literatur zur Korrektur des tibialen Neigungswinkels bei Kindern ist begrenzt. Die Ergebnisse dieser Kohorte zeigen, dass die temporäre Epiphysiodese eine valide Behandlungsoption für pädiatrische Patienten mit abnormalem PTS und begleitender VKB-Ruptur darstellen könnte.

AGA25_187

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Korrelation zwischen Trochleadysplasie und Patellatilt bei Kindern und Jugendlichen - Eine retrospektive MRT-Analyse

Rene Schroedter¹, Amir Koutp², Bernhard Guggenberger¹, Martin Svehlik¹, Matthias Sperl¹, Sebastian Tschauner³, Tanja Kraus¹

Abteilung für Kinder- und Jugendorthopädie, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich¹; Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich²; Abteilung Für Kinderradiologie, Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich³

Fragestellung

Die patellofemorale Instabilität (PFI) stellt eine häufige Pathologie vor allem bei jungen AthletInnen dar, die durch eine Vielzahl anatomischer Faktoren beeinflusst wird. Zu den zentralen Risikofaktoren zählen die Trochleadysplasie und der Patellatilt, die beide diagnostische und therapeutische Bedeutung besitzen. Während beide Parameter unabhängig voneinander untersucht wurden, ist über das Ausmaß einer Korrelation zwischen ihnen derzeit noch wenig bekannt. Ziel dieser Studie ist es, die Beziehung zwischen den Parametern der Trochleadysplasie und des Patellatilts zu analysieren und daraus mögliche Implikationen für die Diagnostik und weitere Therapie abzuleiten.

Methodik

In einer retrospektiven MRT-Analyse wurden die Aufnahmen von 315 Kindern mit PFI und einer nach Alter und Geschlecht gematchten Kontrollgruppe von 315 Kindern ohne Anamnese einer PFI ausgewertet. Zur Beurteilung der Trochleadysplasie wurden die Trochleatiefe, der laterale Trochleainklinationswinkel und der Trochleasulkuswinkel gemessen. Der Patellatilt wurde anhand des lateralen Patellainklinationswinkels, des Winkels nach Fulkerson und des Winkels nach Laurin bewertet. Mittels statistischer Analysen wurden Korrelationen sowie ein möglicher linearer Zusammenhang anhand einer linearen Regressionsanalyse zwischen diesen Parametern in beiden Gruppen untersucht. Die Werte der Trochleadysplasie wurden dabei als kontinuierliche und unabhängige Variablen und die Werte des Patellatilts als kontinuierliche und abhängige Variablen betitelt.

Ergebnisse

In der PFI-Gruppe zeigte sich eine moderate bis starke Korrelation zwischen den Parametern des Patellatilts mit der Trochleatiefe sowie dem lateralen Trochleainklinationswinkel. Die Werte in Zusammenhang mit dem Trochleasulkuswinkel zeigten insgesamt eine niedrigere Korrelation. Ähnliche Korrelationen wurden auch in der Kontrollgruppe beobachtet. In den linearen Regessionsanalysen zeigten sich für alle Werte signifikante Zusammenhänge ($p < 0.05$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine signifikante Beziehung zwischen Trochleadysplasie und Patellatilt besteht. Diese Korrelation könnte für die operative Therapieplanung relevant sein, da Eingriffe zur Korrektur der Trochleadysplasie den Patellatilt beeinflussen können. Die Berücksichtigung dieser Zusammenhänge könnte dazu beitragen, die Planung und das Ergebnis chirurgischer Maßnahmen zu optimieren.

AGA25_188

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Radiologische Risikofaktoren einer patellofemoralen Instabilität zeigen eine hohe Zuverlässigkeit bei Patient*innen mit offenen Wachstumsfugen: Eine Analyse der interrater- und intrarater-Reliabilität

Rene Schroedter¹, Amir Koutp², Martin Svehlik¹, Matthias Sperl¹, Sebastian Tschauner³, Tanja Kraus¹

Abteilung für Kinder- und Jugendorthopädie, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich¹; Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich²; Abteilung Für Kinderradiologie, Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich³

Fragestellung

Die Zuverlässigkeit von MRT-Messungen bei der Beurteilung radiologischer Parameter zur patellofemoralen Instabilität (PFI) bei pädiatrischen Patient*innen ist entscheidend für eine genaue Diagnose und Therapieplanung. Ziel dieser Studie war es, sowohl die interrater- als auch die intrarater-Zuverlässigkeit wichtiger MRT-Parameter im Zusammenhang mit der patellofemoralen Morphologie bei Kindern mit PFI zu bewerten. Das Verständnis der Konsistenz dieser Messungen ist essenziell, um klinische Entscheidungsprozesse zu optimieren und diagnostische Variabilität unter Klinikern zu reduzieren, insbesondere angesichts der komplexen Wachstums- und Entwicklungsprozesse sowie des vermehrten knorpeligen Anteils des Kniegelenks im Kindesalter.

Methodik

Fünfundzwanzig zufällig ausgewählte MRT-Scans von Patient*innen mit offenen Wachstumsfugen und einer diagnostizierten PFI wurden von zwei erfahrenen und zwei unerfahrenen Untersuchern ausgewertet. Dabei wurden vierzehn Parameter zur patellofemoralen Instabilität sowie die größte Femurbreite gemessen. Die interrater-Zuverlässigkeit wurde durch den Vergleich der Messungen aller vier Untersucher ermittelt. Zur Bestimmung der intrarater-Zuverlässigkeit führten je ein erfahrener und ein unerfahrener Untersucher die Messungen an 25 unterschiedlichen MRTs erneut durch, mit einem Abstand von mindestens 12 Wochen. Die Zuverlässigkeit wurde anhand der Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICCs) für interrater- und intrarater-Vergleiche berechnet.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten eine gute bis exzellente interrater- und intrarater-Zuverlässigkeit für die meisten der vierzehn untersuchten Parameter, mit ICC-Werten, die mit den bisherigen Studien vergleichbar oder sogar besser waren – trotz der Tatsache, dass die Mehrzahl der früheren Untersuchungen an Individuen ohne offene Wachstumsfugen durchgeführt wurden.

Schlussfolgerung

Diese Studie zeigt, dass die meisten MRT-Messungen zur Beurteilung der patellofemoralen Instabilität bei Patient*innen mit offenen Wachstumsfugen eine gute bis exzellente interrater- und intrarater-Zuverlässigkeit aufweisen – selbst unter unerfahrenen Untersuchern. Diese Ergebnisse unterstützen die Verwendung von MRT-Parametern als zuverlässiges Instrument für die konsistente Beurteilung und klinische Entscheidungsfindung bei Kindern mit PFI, obwohl bisherige Studien vorwiegend an Erwachsenen durchgeführt wurden.

AGA25_189

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Anatomische Risikofaktoren zur radiologischen Beurteilung einer patellofemoralen Instabilität zeigen genderspezifische Unterschiede bei pädiatrischen Patient*innen: Eine retrospektive MRT-Analyse

Rene Schroedter¹, Amir Koutp², Bernhard Guggenberger¹, Martin Svehlik¹, Matthias Sperl¹, Sebastian Tschauner³, Tanja Kraus¹

Abteilung für Kinder- und Jugendorthopädie, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich¹; Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich²; Abteilung Für Kinderradiologie, Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich³

Fragestellung

Die patellofemorale Instabilität (PFI) tritt gehäuft in der Adoleszenz auf, wobei Mädchen häufiger betroffen sind als Buben. Anatomische Risikofaktoren wie Trochleadysplasie, Patellahoch- oder -tiefstand, lateralisierte Patella und Patellatilt spielen eine entscheidende Rolle in der Pathogenese der PFI. Es ist jedoch derzeit noch wenig über die Veränderung dieser Parameter im Wachstum sowie auch in Bezug auf das Geschlecht bekannt. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob sich diese Risikofaktoren bei zunehmender Kniegröße unterschiedlich zwischen den Geschlechtern verhalten.

Methodik

Es wurden retrospektiv 315 MRTs analysiert (169 Mädchen, 146 Buben). Zur Beurteilung der patellofemoralen Morphologie wurden verschiedene MRT-Parameter vermessen. Inkludiert wurden bekannte Risikofaktoren wie eine Trochleadysplasie (Trochleatiefe, Trochleasulkuswinkel, Lateraler Trochleainklinationswinkel), ein Patellahoch- bzw. -tiefstand (Caton-Dechamps-Index, Patellotrochlear-Index), eine lateralisierte Patella (TTTG, TTPCL) und ein erhöhter Patellatilt (Lateraler Patellainklinationswinkel, Winkel nach Fulkerson, Winkel nach Laurin). Mittels linearer Regressionsanalysen wurde untersucht, ob sich diese Parameter mit zunehmender Kniegröße verändern. Zudem erfolgte ein Vergleich der Mittelwerte zwischen Mädchen und Buben mithilfe eines t-Tests für unabhängige Stichproben.

Ergebnisse

Die linearen Regressionsanalysen zeigten geschlechtsspezifische Unterschiede in nahezu allen untersuchten Parametern in Relation zur individuellen Kniegröße. Signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Buben fanden sich in den Mittelwerten der femoralen Breite, des TTPCL sowie des Patellotrochlear Index ($p < 0.05$)

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass sich anatomische Risikofaktoren mit zunehmender Femurbreite unterschiedlich zwischen Mädchen und Buben entwickeln. Dies unterstreicht die Bedeutung einer individualisierten Beurteilung von Risikofaktoren für die patellofemorale Instabilität in unterschiedlichen Wachstumsstadien. Diese Ergebnisse könnten in Zukunft zu einer individualisierteren Patient*innenversorgung beitragen und die therapeutische Entscheidungsfindung optimieren.

AGA25_190

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Machine Learning in Hip Arthroscopy: A New Frontier for Enhanced Visibility and Surgical Precision

Vanessa Twardy¹, Florian Hinterwimmer^{1,2}, Cornelia Fütterer², Bernhard Haller², Niklas Hömann¹, Lukas Willinger³, Kilian Blobner¹, Rüdiger von Eisenhart-Rothe¹, Ingo Banke¹

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie des Klinikums Rechts der Isar, München, Deutschland¹; Institut für KI und Informatik in der Medizin (AIIM) des Klinikums rechts der Isar, München, Deutschland²; Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie des Klinikums rechts der Isar, Sektion Sportorthopädie, München, Deutschland³

Objectives

Success of technically challenging hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome (FAIS) with demanding (steep) learning curve and increased risk of complications critically depends on optimal intraoperative visualization. For the first time Machine Learning Algorithm (MLA) and statistical modelling approaches are been utilized to predict and intelligently identify key parameter patterns that influence visibility during arthroscopy.

Methods

A large-scale big data analysis powered by artificial intelligence was conducted on 11,403 measurements. In detail visualization conditions, categorized on a scale from 1–2 (good) to 3–5 (poor), were assessed at 10 key surgical steps (central/peripheral) during supine FAIS arthroscopy in a prospective consecutive monocentric single-surgeon cohort level 2 study involving 211 patients, and correlated with corresponding blood pressure readings, arthroscopy tower parameters, and patient- and surgery-related data. Preprocessing included handling of missing values, standardization, and categorical encoding. LASSO regression identified the most relevant features, which were then used to train an XGBoost classifier. The dataset was split into training (80%) and test (20%) subsets, and model performance was evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score.

Results

Across all timepoints, the model demonstrated strong overall performance, achieving an average accuracy of 83.6%, precision of 83.8%, recall of 89.6%, and F1-score of 86.5%. At beginning of arthroscopic procedure, the MLA model achieved even higher performance with 90.7% accuracy, 92.9% precision, 97.5% recall, and a 95.1% F1-score. LASSO regression identified age, prior hip surgery, arthrosis (Tönnis-grade), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), and mean arterial pressure (MAP) as key predictors. Across all timepoints, most frequently selected variables were SBP, irrigation fluid flow rate (Flow), MAP, Tönnis-grade, and BMI. XGBoost feature importance ranked SBP as the strongest predictor, followed by Flow, MAP, and Tönnis-grade.

Conclusion

According to our MLA, the key predictors for intraoperative visualization are $SBP > Flow > MAP > Tönnis\text{-}grade$. These findings underscore the critical role of hemodynamic parameters and patient-specific factors in optimizing hip joint visibility during arthroscopy and highlighting the potential for real-time monitoring with intraoperative adjustments. Future advancements should focus on developing interactive, high-automation arthroscopy towers capable of dynamically adapting to intraoperative conditions. The integration of MLA-driven advanced analytics in arthroscopy holds promise for optimizing complex, non-linear parameter interactions, with the objective of shortening the learning curve, improving patient outcomes, and facilitating complication-free outpatient procedures.

AGA25_191

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Ventral schließende Tibiakopf-Extensions-Osteotomie zur Korrektur des posterioren tibialen Slope: Biomechanische Analyse der gängigen Fixations-Techniken

Andrzej Jasina¹, Pia Metje¹, Jan-Oliver Sass¹, Jessica Hembus¹, Parisa Pourostad¹, Christoph Lutter¹, Felix Ferner²

*Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland¹;
 Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Lichtenfels, Lichtenfels, Deutschland²*

Fragestellung

Als potenzieller Risikofaktor für das Versagen von VKB-Rekonstruktionen wurde in den letzten Jahren ein erhöhter posteriorer tibialer Slope (PTS) identifiziert. Eine erhöhte Neigung des Tibiaplateaus führt zu einer größeren anterioren tibialen Translation und erhöht somit das VKB-Rekonstruktion Versagen Risiko. Die kausale Therapie bei pathologisch erhöhtem PTS ist die ventral schließende Tibiakopf-Extensions-Osteotomie (TEO). Die aktuellen Techniken unterscheiden sich u.a. in den verwendeten Osteosynthesetechniken. Es gibt derzeit keine Studien, die verschiedenen Osteosynthesetechniken im Hinblick auf die biomechanische Stabilisierung der Osteotomie unter relevanten Belastungssituationen vergleichen.

Methodik

Für diese Studie wurden 18 frisch gefrorene menschliche Kadaverknie verwendet, die in zwei Interventions- und eine Kontrollgruppe aufgeteilt wurden. Die TEO zur PTS-Korrektur wurde in beiden Interventionsgruppen mit zwei gängigen Techniken durchgeführt: einer trans-tuberositären Technik, bei der die Tuberositas tibiae als „Bioplatte“ zur Stabilisierung der Osteotomie verwendet wurde, und einer infra-tuberositären Osteotomie, die mit einer winkelstabilen Platte („NewClip“ Active motion Deflexion Osteotomie Plate) stabilisiert wurde. Für die biomechanischen Tests wurde eine elektrodynamische uniaxiale Prüfmaschine (LTM 5, Zwick Roell GmbH & Co KG, Ulm Deutschland) verwendet. Die Quadrizepssehne wurde bei einem Flexionswinkel von 45° auf Zug beansprucht. Nach der Vorbelastung wurden 1.000 Belastungszyklen zwischen 50 N und 200 N bei 1 Hz durchgeführt. Die Proben wurden dann mit 10 mm/s bis zum Versagen belastet. Die relative Veränderung des Abstands im Osteotomiespalt (Mikrobewegung) nach 200 und 800 Zyklen wurde mit einem optischen 3D-Messsystem analysiert.

Ergebnisse

Nach 200 Zyklen wurde kein signifikanter Unterschied in der Mikrobewegung an der Osteotomie zwischen den beiden Interventionsgruppen festgestellt. Allerdings war die Mikrobewegung in der „Bioplate“-Gruppe nach 800 Zyklen signifikant erhöht ($0,055 \pm 0,017$ mm vs. $0,069 \pm 0,035$ mm, $p=0,0253$). Zum Zeitpunkt des Versagens der Osteosynthese gemessene mittlere Kraft war in der Gruppe mit der winkelstabilen Platte um 77,12 N höher ($643,89 \pm 190,84$ N) als in der „Bioplate“-Gruppe ($566,77 \pm 110,99$ N), jedoch ohne statistische Signifikanz. In allen Knien der Interventionsgruppen führte ein Versagen der Osteosynthese zum Abbruch des Tests.

Schlussfolgerung

Beide Interventionsgruppen zeigten eine ähnliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Zugbelastungen, so dass beide Osteotomietechniken als stabil angesehen werden können. Allerdings zeigte die trans-tuberositäre TEO mit anschließendem „Bioplatting“ erhöhte Mikrobewegungen im Osteosynthesespalt im Vergleich zur Osteosynthese mit einer winkelstabilen Platte in unserem Setup. Dies sollte bei der Wahl der Osteosynthesetechnik für TEO berücksichtigt werden. Die postoperativen Behandlungsstrategien müssen sorgfältig ausgewählt werden, da in der Literatur erhebliche Zugkräfte auf die Quadrizeps- und Patellasehnen beschrieben werden. Weitere biomechanische Analysen zur Stabilität beim Gehen sind daher erforderlich.

AGA25_193

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Arthroskopische Tendon-in-Tendon (@T'nT) Interposition bei irreparablen Rotatorenmanschettenläsionen mit autologem langen Bizepssehnen-Transplantat - die „Hosentraeger-Technik“

Christina Lorenz¹, David Endell¹, Markus Scheibel^{1,2}, Philipp Moroder¹, Dominique Behrends¹, Florian Freisleder¹

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Charite-Universitaetsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Massive irreparable Rotatorenmanschettenläsionen (MIRCTs) stellen eine erhebliche Herausforderung in der orthopädischen Chirurgie dar, insbesondere bei jüngeren Patienten ohne fortgeschrittene Arthritis. Traditionelle Behandlungen wie Sehnentransfers, partielle Reparaturen und die superiore Kapselrekonstruktion (SCR) zeigen variable Ergebnisse. Diese Studie stellt die „Hosentraeger-Technik“ vor, eine innovative arthroskopische Tendon-in-Tendon-Interposition, bei der die lange Bizepssehne (LBS) als Autograft zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette verwendet wird. Ziel dieser Methode ist eine sehr belastungsfähige Integration des Grafts zur funktionellen Wiederherstellung der Rotatorenmanschette.

Methodik

Nach einem mini-open subpektoralen Zugang zur Entnahme der LBS-Sehne wird die entnommene Sehne mit FiberWire-Nähten verstärkt. Die Sehne wird hinter dem Rotatorenkabel der rupturierten Rotatorenmanschetten-Sehne in einer Tendon-in-Tendon-Technik durchgeführt und mit knotlosen Ankern am Rotatorenmanschetten-footprint fixiert. Postoperativ werden die Patienten für 6 Wochen in einer Orthese immobilisiert, gefolgt von einer schrittweisen Rehabilitation, die den Fokus auf passive und aktive Bewegungsfreiheit legt.

Ergebnisse

Im vorgestellten Fall zeigte der Patient eine signifikante klinische Verbesserung: Der VAS-Wert sank von 8 auf 1, der SSV stieg von 20 auf 70, und der WORC-Score verbesserte sich von 35,2 % auf 68,1 % innerhalb von 3 Monaten postoperativ. Diese Ergebnisse deuten auf eine deutliche Schmerzlinderung und eine erhebliche funktionelle Erholung nach dem Eingriff hin.

Schlussfolgerung

Die „Hosentraeger-Technik“ könnte eine effektive Lösung für die Behandlung irreparabler Rotatorenmanschettenläsionen darstellen, indem sie die LB-Sehne als Autograft nutzt und zusätzliche Fixierungen in Form von Nähten minimiert. Dieser Ansatz stellt die biomechanische Funktion wieder her, vermeidet Morbidität am Entnahmestellenbereich und fördert die Integration des Transplantats mit positiven kurzfristigen Ergebnissen. Weitere Langzeitstudien sind erforderlich, um die Wirksamkeit in größeren Patientengruppen zu validieren.

AGA25_194

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Hohe Inzidenz von VKB-Verletzungen im Profi-Handball: Auswertung des "Kreuzbandregisters im Deutschen Sport" über sieben Spielzeiten

Tobias Resch¹, Werner Krutsch^{2,3,4}, Johannes Weber^{2,4}, Jonas Krückel^{2,4}, Frederik Hartz¹, Volker Alt^{2,4}, Leonard Achenbach^{4,5}, Dominik Szymiski^{2,4}

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, TUM Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland¹; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland²; SportDocs Franken, Nürnberg, Deutschland³; FIFA Medical Center of Excellence, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland⁴; Klinik für Orthopädie, König-Ludwig-Haus, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland⁵

Fragestellung

Ziel dieser Studie war es, Erkenntnisse über die Epidemiologie und Risikofaktoren von Verletzungen des vorderen Kreuzbands (VKB) im Handball zu gewinnen. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Inzidenz von VKB-Verletzungen hoch und mit der in anderen pivotierenden Sportarten wie Fußball vergleichbar ist.

Methodik

Diese Studie basiert auf dem prospektiven "Kreuzbandregister im Deutschen Sport". Analysiert wurden professionelle männliche Handballspieler der ersten und zweiten Liga der Spielzeiten 2016/17 bis 2022/23 hinsichtlich der Inzidenz und Risikofaktoren für VKB-Verletzungen. Die Erfassung der Verletzungen erfolgte durch direkte Meldungen der betroffenen Spieler an die Studienzentrale und wurde zusätzlich durch Medienanalysen überprüft. Nach der Registrierung der Verletzung erhielten die Spieler einen standardisierten Fragebogen, der anthropometrische und sportbezogene Daten, frühere Beschwerden, die sportmedizinische Vorgeschichte, externe und interne Risikofaktoren sowie Details zu Diagnostik, Behandlung und Verletzungsverlauf dokumentierte.

Ergebnisse

In den untersuchten sieben Spielzeiten waren 5320 Spieler im deutschen Profi-Handball aktiv (durchschnittlich 374 Spieler/Saison in der 1. Liga und 386 Spieler/Saison in der 2. Liga). Insgesamt wurden 84 VKB-Verletzungen erfasst, von denen 46 % Re-Rupturen waren. Dies entspricht einer Gesamtinzidenz von 0.044 VKB-Verletzungen pro 1000 Stunden Belastung in Training und Spielen pro Spieler über den Studienzeitraum.

In der ersten Liga wurde eine erhöhte Inzidenzrate von 0.064/1000 Stunden im Vergleich zu 0.031/1000 Stunden in der zweiten Liga festgestellt ($p < 0.001$). Die durchschnittliche Anzahl an VKB-Verletzungen pro Saison betrug in der ersten Liga 8.3 und in der zweiten Liga 6.6.

In 33 % der Fälle hatte der Spieler zuvor eine andere Verletzung des betroffenen Kniegelenks, die zu einer Sportabstinenz von mindestens zwei Wochen führte. Bezüglich der kurzfristigen Veränderungen berichteten 25 % der Athleten von einer erhöhten Spielbelastung vor der Verletzung, wobei 20 % in den sieben Tagen vor der VKB-Verletzung mindestens drei Spiele absolvierten. In beiden Ligen war die häufigste Verletzungssituation das Landen (38 %), gefolgt von Richtungswechseln (17 %) und dem Abstoppen (13 %).

Schlussfolgerung

Die Inzidenz von VKB-Verletzungen im professionellen Handball ist hoch und vergleichbar mit der im Fußball. Das Risiko in der ersten Liga ist etwa doppelt so hoch wie in der zweiten Liga. Wahrscheinliche Ursachen dafür sind die höhere physische Intensität, das schnellere Spieltempo und der größere mentale Druck, sowie die erhöhte Spielbelastung durch zusätzliche internationale Wettbewerbe mit den Vereinen und Spiele mit der Nationalmannschaft. Fast jede zweite VKB-Verletzung ist eine Re-Ruptur. Weitere Risikofaktoren für VKB-Verletzungen sind frühere Verletzungen des betroffenen Knies, sowie eine erhöhte Spielbelastung.

AGA25_196

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Langfristige Ergebnisse des arthroskopischen HAGL-Repairs nach 10 Jahren Follow-Up

Anh Do¹, Doruk Akgün¹, Alp Paksoy¹, Markus Scheibel^{1 2}

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²

Fragestellung

HAGL-Läsionen (Humeral Avulsion of the Glenohumeral Ligament) sind seltene Begleitverletzungen, die nach einer Schulterluxation auftreten und zu einer persistierenden Instabilität führen können. Langzeitergebnisse zur arthroskopischen Versorgung sind in der Literatur bisher nicht beschrieben. Das Ziel der Studie war, die langfristigen klinischen Ergebnisse des arthroskopischen HAGL-Repairs bei Patienten mit traumatischer Schulterinstabilität zu evaluieren.

Methodik

Insgesamt wurden 12 Patienten, die aufgrund einer HAGL-Läsion infolge einer traumatischen anterioren, posterioren oder bidirektionalen Schulterinstabilität mit einem arthroskopischen HAGL-Repair behandelt wurden, eingeschlossen und nachuntersucht. Ausschlusskriterien waren vorherige und nachfolgende Schulteroperationen, irreparable Rotatorenmanschettenrupturen, sowie die Indikation für einen knöchernen Aufbau. Der primäre Endpunkt war die Rezidivinstabilität. Sekundäre Endpunkte umfassten die Schulterfunktion, bewertet mit Outcome Scores (Subjective Shoulder Value (SSV), Visual Analog Scale (VAS) für Schmerzen, Constant Score (CS), Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe Score), sowie die sportliche Aktivität und Return-To-Sports.

Ergebnisse

Nach einem durchschnittlichen Follow-Up von $10,6 \pm 3,2$ Jahren betrug die Rezidivrate 16,7% (2/12), davon eine Subluxation und eine Luxation nach erneuten traumatischen Ereignissen. Es wurden keine Revisionen aufgrund von Rezidiven durchgeführt. Der mediane SSV lag bei 95% (82,5-100%), VAS bei 0 (0-0), CS bei 92,5 (85,25-94), WOSI bei 32 (22-50,25) und Rowe Score bei 77,5 (75-98,75) für die gesamte Kohorte. Patienten ohne Rezidiv erreichten statistisch signifikant höhere Werte im Rowe Score im Vergleich zu Patienten mit Rezidiv (85 vs. 37,5; $P = .028$). Eine Skapuladyskinesie wurde bei der Hälfte der Patienten beobachtet. Das Zeitintervall zwischen Erstluxation und Operation korrelierte negativ mit dem CS ($\rho = -.805$, $P = .005$) und positiv mit dem WOSI ($\rho = .805$, $P = .005$).

= .005). Alle Patienten kehrten zum Sport zurück, wobei 66,6% wieder 90-100 % ihres präoperativen Aktivitätsniveaus erreichten.

Schlussfolgerung

Der arthroskopische HAGL-Repair stellt eine effektive Therapieoption für Patienten mit traumatischer Schulterinstabilität und begleitender HAGL-Läsion dar und führt im Langzeitverlauf zu guten klinischen Ergebnissen sowie einer hohen Return-To-Sports-Rate. Eine frühzeitige operative Behandlung kann sich positiv auf das funktionelle Outcome auswirken und sollte besonders bei jungen, aktiven Patienten in Erwägung gezogen werden.

AGA25_197

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Standardisierte Evaluation der intraoperativen Humeruskopfperfusion mittels Laser-Doppler-Blutflussmessung bei proximalen Humerusfrakturen

Alp Paksoy¹, Soraya Bahlawane¹, David Back¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Ulrich Stöckle¹, Philipp Moroder², Doruk Akgün¹

Charité - Universitätsmedizin Berlin Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²

Fragestellung

Die optimale Frakturversorgung der proximalen Humerusfrakturen stellt aufgrund des Risikos der Entstehung einer avaskulären Nekrose eine Herausforderung dar. Auf Grundlage der im Zentrum etablierten Methode zur standardisierten Evaluation der posttraumatischen Humeruskopfdurchblutung mittels intraoperativer Doppler-Perfusionsmessung wurden nun weitere Messungen an einer größeren Fallzahl von PatientInnen durchgeführt, um ein vertieftes Verständnis über diese zu erlangen.

Methodik

In dieser prospektiven Studie wurden PatientInnen eingeschlossen, die zwischen Juli 2021 und Januar 2025 im Rahmen einer proximalen Humerusfraktur eine Versorgung mittels Plattenosteosynthese in unserer Klinik erhalten haben. Die Frakturmorphologie wurde radiologisch nach Resch klassifiziert. Die frakturmorphologischen Faktoren „intact vs disrupted medial hinge“, sowie „medial metaphyseal extension $\geq 8\text{mm}$ vs. $< 8\text{mm}$ “ wurden beurteilt. Die intraoperative Perfusion wurde mittels Laser-Doppler-Blutflussmessung durchgeführt. Die Messungen umfassten alle neun Bohrlöcher im Humeruskopf, sowie mindestens eine Schaftmessung. Als Nachweis einer Perfusion galt ein pulssynchrones Messergebnis. Die Qualität der postoperativen Reposition wurde radiologisch nach Peters et al. klassifiziert.

Ergebnisse

In die Studie konnten 37 PatientInnen eingeschlossen werden. Das durchschnittliche Alter betrug 58,8 Jahre (29-83). Die Geschlechterverteilung lag bei ca. 2:1 (24 Frauen und 13 Männer). Im Durchschnitt konnte in fünf Bohrlöchern eine pulssynchrone Perfusion festgestellt werden, wobei keine Unterscheidung zwischen den Bohrlöchern im Kopf und Schaft gemacht wurde. Die Frakturen wurden nach Resch klassifiziert (1x1G, 1x2, 1x2G, 2x2GL, 8x3G, 7x3GL, 7x4G, 4x4GL, 3x5a, 3x5p). Eine anatomische Reposition konnte in 26 Fällen erzielt werden, eine „minor malreduction“ in 11 Fällen. Eine

Perfusion konnte bei anatomischer Reposition in 4,9 und bei einer „minor malreduction“ in 5,18 Bohrlöchern gemessen werden ($p=0,734$). In 18 Fällen war der „medial hinge“ intakt, in 19 Fällen konnte ein „disrupted medial hinge“ festgestellt werden. Bei PatientInnen mit einem intakten „medial hinge“ konnte in annähernd doppelt so vielen Bohrlöchern eine pulssynchrone Perfusion festgestellt werden (6,6 vs 3,4; $p<0,001$). Beim Vorhandensein einer metaphysären Extension $\geq 8\text{mm}$ ($n=21$) zeigte sich eine Perfusion in 5,4 Bohrlöchern. Bei einer minimalen/keinen metaphysären Extension ($n=16$) betrug die durchschnittliche Anzahl 4,4 ($p=0,265$). In Frakturen mit sowohl einem intakten „medial hinge“ als auch einer metaphysären Extension $\geq 8\text{mm}$ ($n=13$) lag die durchschnittliche Anzahl bei 6,9. In einem Fall konnte in keinem Bohrloch eine pulssynchrone Messung festgestellt werden. In diesem Fall handelte es sich um eine posterior verhakete Humeruskopfluxationsfraktur.

Schlussfolgerung

Die standardisierte Laser-Doppler-Blutflussmessung in allen Quadranten des Humeruskopfes konnte den Einfluss einer intakten „medial hinge“ auf die intraoperative Perfusionsmessung zeigen, wobei eine metaphysäre Extension $\geq 8\text{mm}$ keinen signifikanten Einfluss darauf hinweisen konnte.

AGA25_199

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Diagnostic Performance of Hip MRI for the Detection of Labral and Cartilage Abnormalities: A Comparative Study of Deep Learning and Standard Techniques using Arthroscopy as Standard of Reference

Vanessa Twardy¹, Alexander Marka², Felix Meurer², Markus Graf², Marcus Makowski², Dimitros Karampinos², Jan Neumann², Klaus Wörtler², Sarah Foreman², Ingo Banke¹

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie des Klinikums Rechts der Isar, München, Deutschland¹; Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Klinikums Rechts der Isar, München, Deutschland²

Objectives

Underestimating cartilage or labral damage in magnet resonance imaging (MRI) for femoroacetabular impingement syndrome (FAIS) can result in delayed surgical treatment, unnecessary osteoarthritis progression, and poor patient outcomes. This study aimed to assess the diagnostic performance of high-resolution artificial intelligence-driven deep learning-based MRI sequences versus standard-resolution compressed sense (CS) sequences in detecting labral and cartilage lesions, with hip arthroscopy serving as the reference gold standard.

Methods

Thirty-two patients with FAIS underwent 3-Tesla hip MRI prior to hip arthroscopy. Coronal and sagittal intermediate-weighted TSE sequences with fat saturation were obtained using CS (0.6 × 0.8 mm) and high-resolution compressed senses artificial intelligence (CSAI) (0.3 × 0.4 mm) protocols, both with a 3 mm slice thickness and similar acquisition times (3:55–4:12 min). Three radiologists and a hip arthroscopy specialist assessed labral and cartilage abnormalities across five acetabular and femoral zones. Sensitivity, specificity, and accuracy were calculated, using high resolution hip arthroscopy as standard of reference.

Results

Detection of labral abnormalities showed high sensitivity (97–100% for radiologists; 81% [CS]–91% [CSAI] for the surgeon) and perfect specificity (100% for all readers). Cartilage lesion detection had low sensitivity for CS (radiologists: 37–45%; surgeon: 27%) with only moderate improvement in high resolution CSAI sequences (radiologists: 45%; surgeon: 32%). Averaged for all readers, the assessment of superolateral acetabulum yielded the highest sensitivity (CS: 81%, CSAI: 88%), while the assessment of anteroinferior acetabulum showed the highest specificity (CS and CSAI: 100%). Averaged for all readers,

the sensitivity was highest in assessment of the superolateral acetabulum (CS: 81%, CSAI: 88%). Sensitivity was lowest in evaluation of anteroinferior and posterior acetabular zones, and inferior and posterior femoral zones (CS and CSAI <6%).

Conclusion

CS and CSAI hip MRI showed excellent performance for labral abnormalities, but detection of cartilage issues remained poor, even with next-generation high-resolution CSAI. Integrating CSAI may improve accuracy, but further technical advancements are needed for better patient treatment. In clinical routine, hip cartilage damage continues to be significantly underestimated in preoperative imaging.

AGA25_201

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

State of the Art der Lateralisation in der inversen Schulterendoprothetik (RSA): Indikationen, Ausprägung und Technik?

Adrian Schlichter¹, Dominik Seiß¹, Till Orla Klatte², Malte Holschen³, Johannes Graf¹,
Richard Stange^{1 4}, Malte Ohlmeier¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, UKM Marienhospital, Steinfurt, Deutschland¹; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Albertinen Krankenhaus, Hamburg, Deutschland²; Orthopädische Praxis/Praxisklinik OPPK, Münster, Deutschland, Münster, Deutschland³; Abteilung für Regenerative Muskuloskelettale Medizin, Institut für Muskuloskelettale Medizin, Universitätsklinikum Münster,, Münster, Deutschland⁴

Fragestellung

Analyse zur Lateralisation in der inversen Schulterendoprothetik unter Schulter- und Ellenbogenchirurgen im deutschsprachigen Raum

Methodik

Im Zeitraum vom 18.07.2024 bis zum 15.10.2024 erfolgte eine Datenerhebung mittels Online-Umfrage unter Schulter- und Ellenbogenchirurgen/-innen. Diese wurden über den Emailverteiler der DVSE kontaktiert. Im Fragebogen wurden die Mitglieder zu ihrem Lateralisationsverhalten bei RSA zur Behandlung von Omarthrose, Cuff-Arthropathie und bei Glenoid- oder Humeruskopffrakturen befragt. Von 186 Fragebögen konnten 129 verwertet werden. Die gewonnenen Daten wurden statistisch aufbereitet und ausgewertet.

Ergebnisse

53,49% (64 von 129) der Teilnehmer*innen (TN) gaben an, dass sie bei der RSA lateralisieren. Die Werte für die Lateralisation befinden sich zwischen 1 und 14mm und betragen im Mittel 4,86mm. Die häufigste zugrundeliegende Indikation ist die Omarthrose (43,31%, 57 von 129 TN). Bei Cuffarthropathie lateralisieren 34,88% (45 von 129 TN) und bei Glenoid/Humeruskopffrakturen 21,71% (28 von 129 TN) der Befragten.

Sowohl bei der Omarthrose (29 von 57 TN), als auch bei der Cuffarthropathie (28 von 45 TN) bevorzugen die Operateur*innen die Lateralisation über einen metallische Basisplatte.

Bei der Glenoid/Humeruskopffraktur erfolgt die Lateralisation am häufigsten (15 von 28 TN) über die Glenosphäre.

Bei der Omarthrose wird im Schnitt um 4,69mm lateralisiert, bei der Cuffarthropathie um 5,69mm und bei der Glenoid/Humeruskopffraktur um 4,21mm.

Schlussfolgerung

Aktuell besteht kein Konsens zum Ausmaß und Ort der Lateralisation (Humerus, Glenoid oder beides).

Die durchgeführte Umfrage spiegelt die vorhandene Uneinigkeit deutlich wider. Etwa die Hälfte der TN nutzt Lateralisation. Im Mittel wird unabhängig von der Indikation 4,86mm lateralisiert, wobei es große Schwankungen (min. 1mm, max. 14mm) gibt.

Es bedarf weiterer Studien – insbesondere biomechanischer Studien - um genauere Handlungsempfehlungen zum Ort und zur Ausprägung der Lateralisation erarbeiten und die Patientenversorgung optimieren zu können.

AGA25_202

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Optimierung der operativen Therapiewahl bei proximalen Humerusfrakturen: Eine DTI-basierte Analyse

Lukas Heilmann¹, Abdulrahman Al-Harazi¹, Sarah Schmitz¹, Anna Behrens², Karl-Heinz Frosch^{3,4}, Milad Farkhondeh Fal^{5,6}

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg, Deutschland¹; Vivantes Humboldt-Klinikum, Klinik für Schulter- & Ellenbogenchirurgie, Berlin, Deutschland²; Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg, Deutschland³; BG Klinikum Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg, Deutschland⁴; Schön Klinik Hamburg Eilbek, Fachzentrum für Allgemeine Orthopädie, Hamburg, Deutschland⁵; Orthopädie Zentrum Hamburg, Hamburg, Deutschland⁶

Fragestellung

Proximale Humerusfrakturen sind häufige Verletzungen der oberen Extremität, insbesondere bei älteren Patienten. Die lokale Knochenqualität ist ein kritischer Faktor bei der Auswahl des Behandlungsverfahrens, da reduzierte Knochendichte in Kombination mit komplexen Frakturmustern sowohl den Heilungsprozess als auch die chirurgische Intervention erschweren kann. Für die lokale Knochenqualität wurde der Deltoid Tuberosity Index (DTI) beschrieben, welcher aufzeigte, dass ein DTI < 1,4 konsistent auf eine niedrige lokale Knochendichte des proximalen Humerus hinweist. Diese Studie zielte darauf ab, die Beziehung zwischen der Knochenqualität, der Frakturklassifikation und den gewählten operativen Techniken zu untersuchen.

Methodik

In einer retrospektiven Analyse wurden die Daten von 289 Patienten, die zwischen 2018 und 2023 aufgrund proximaler Humerusfrakturen behandelt wurden, ausgewertet. Der DTI diene als Indikator für die Knochenqualität und wurde anhand von Röntgenaufnahmen ermittelt. Die Frakturen wurden entsprechend der Neer-Klassifikation kategorisiert. Zusätzlich wurden die angewandten operativen Verfahren (Platten-, Nagelosteosynthese, inverse Schulterprothese (ISP), sowie demografische Daten der Patienten erfasst. Mittels statistischer Verfahren (ANOVA) wurden die Zusammenhänge zwischen DTI, Frakturmorphologie und der Wahl des operativen Ansatzes analysiert.

Ergebnisse

Das Durchschnittsalter der Studienpopulation betrug $67,60 \pm 14,71$ Jahre, mit einem Frauenanteil von 69,90%. Der mittlere DTI-Wert lag bei $1,42 \pm 0,12$. Bei Patienten mit niedrigem DTI ($< 1,4$) wurden vermehrt Nagelosteosynthese (+6%) oder ISP-Implantationen (+13%) durchgeführt, unabhängig von Alter oder Geschlecht. Patienten mit höherem DTI ($\geq 1,4$) erhielten signifikant häufiger eine Plattenosteosynthese (+19%), insbesondere männliche und jüngere (< 65 Jahre) Patienten ($p=0,03$) (Abb.1+2)

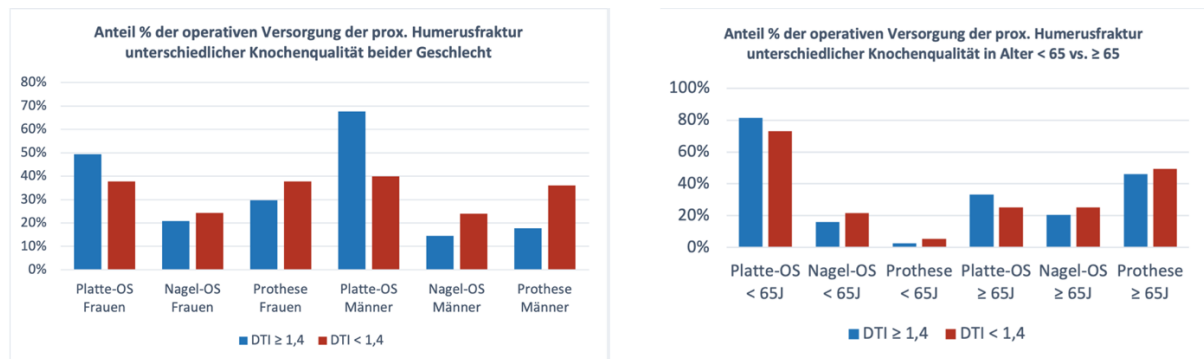


Abb. 1+2

Bei 1- und 2-Part-Frakturen nach Neer wurde am häufigsten die Plattenosteosynthese gewählt ($n=61$), gefolgt von Nagelosteosynthesen ($n=49$) und ISP-Implantationen ($n=26$), unabhängig vom DTI. 4-Part-Frakturen wurden vorwiegend prothetisch versorgt, besonders bei Patienten mit einem DTI $< 1,4$ ($p < 0,01$). Bei 3-Part-Frakturen variierte die Behandlung, wobei die Plattenosteosynthese ($n=68$) über alle DTI-Werte hinweg am häufigsten zum Einsatz kam, während bei einem DTI $< 1,4$, Prothesen (40%) bevorzugt wurden. (Abb.3)

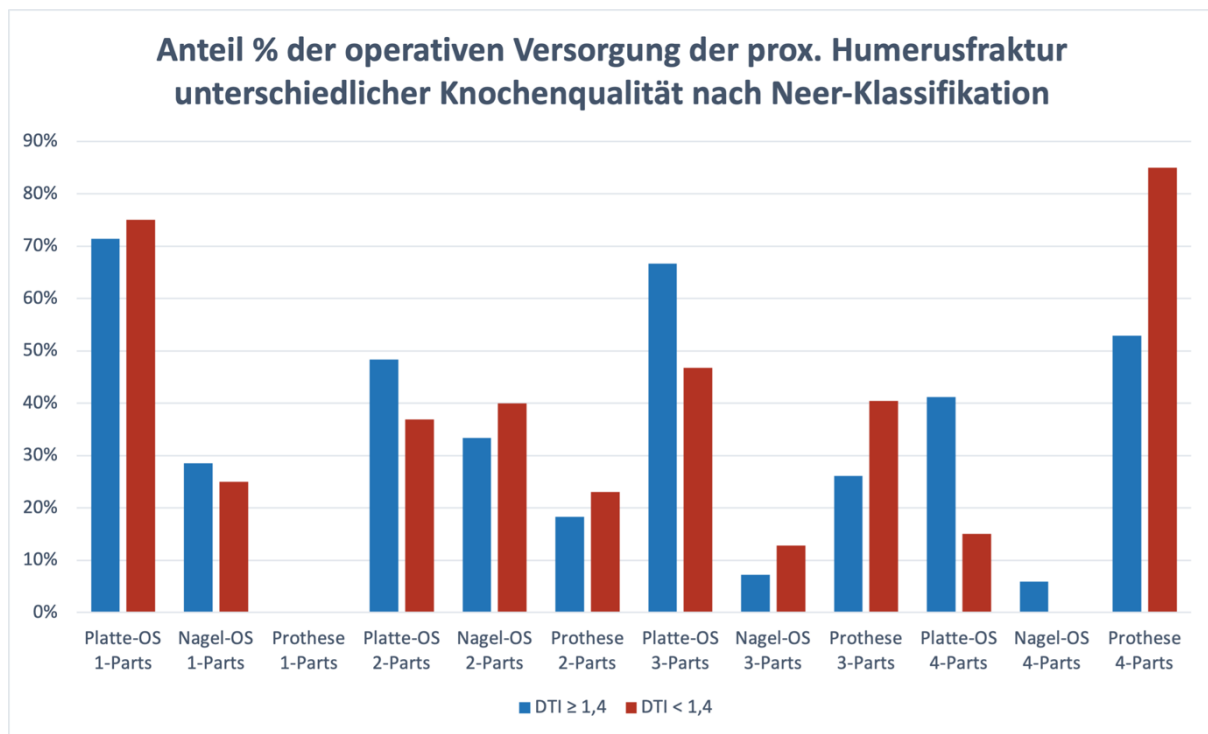


Abb. 3

Schlussfolgerung

Der DTI als Maß für die lokale Knochenqualität erweist sich als wichtiger Faktor bei der Wahl des operativen Vorgehens bei proximalen Humerusfrakturen. Während bei guter Knochenqualität die Plattenosteosynthese favorisiert wird, kommen bei verminderter Knochenqualität vermehrt Prothesenimplantationen und Nagelosteosynthesen zum Einsatz. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer sorgfältigen Evaluation der Knochenqualität für eine patientenspezifische Therapieplanung.

AGA25_203

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Paradigmenwechsel in der operativen Versorgung proximaler Humerusfrakturen: Eine Trendanalyse 2018-2023

Milad Farkhondeh Fal^{1 2}, Abdulrahman Al-Harazi³, Sarah Schmitz³, Anna Behrens⁴, Karl-Heinz Frosch^{5 6}, Lukas Heilmann³

Schön Klinik Hamburg Eilbek, Fachzentrum für Allgemeine Orthopädie, Hamburg, Deutschland¹; Orthopädie Zentrum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg, Deutschland³; Vivantes Humboldt-Klinikum, Klinik für Schulter- & Ellenbogenchirurgie, Berlin, Deutschland⁴; Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg, Deutschland⁵; BG Klinikum Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg, Deutschland⁶

Fragestellung

Proximale Humerusfrakturen (PHF) zählen zu den häufigsten Frakturen der oberen Extremitäten, besonders bei der älteren Bevölkerung. Die Bestimmung der optimalen Therapie wird durch verminderte Knochenqualität und komplizierte Frakturmuster erschwert. Diese Studie zielte darauf ab, die Entwicklungen und Zusammenhänge zwischen Patientencharakteristika, Frakturklassifikationen und gewählten operativen Ansätzen im Zeitraum von 2018 bis 2023 zu untersuchen.

Methodik

Eine retrospektive Untersuchung von 289 Patientenfällen eines Level-I-Traumazentrums wurde durchgeführt. Erfasst wurden demografische Daten, präoperative Röntgenbilder zur Neer-Klassifikation, chirurgische Interventionen (Platten-, Nagelosteosynthese, inverse Prothese (ISP)) sowie postoperative Komplikationen. Mittels statistischer Verfahren (ANOVA) wurden die Korrelationen zwischen Frakturtyp, Patientendemografie und der Wahl des operativen Ansatzes analysiert.

Ergebnisse

Im Beobachtungszeitraum zeigten sich signifikante Veränderungen in der Wahl der operativen Techniken. Der Einsatz von Plattenosteosynthesen stieg von 22% (2018) auf 53% (2023) ($p < 0.01$), während die Verwendung von Marknägeln von 55% auf 7% zurückging ($p < 0.01$) (Abb. 1). Bei Patienten ≥ 65 Jahre nahm die ISP-Implantation von 30% auf 71% zu ($p < 0.01$) (Abb. 2). Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden

deutlich: Bei Frauen stieg der Anteil der Prothesen von 23% auf 48%, während bei Männern die Plattenosteosynthese dominierte (Anstieg von 30% auf 67%) (Abb. 3). Die Nagelfixierung verlor in allen Altersgruppen an Bedeutung ($p=0,03$), besonders bei Patienten < 65 Jahre, die zunehmend mit Platten versorgt wurden (Anstieg von 42% auf 92%) ($p < 0.01$).

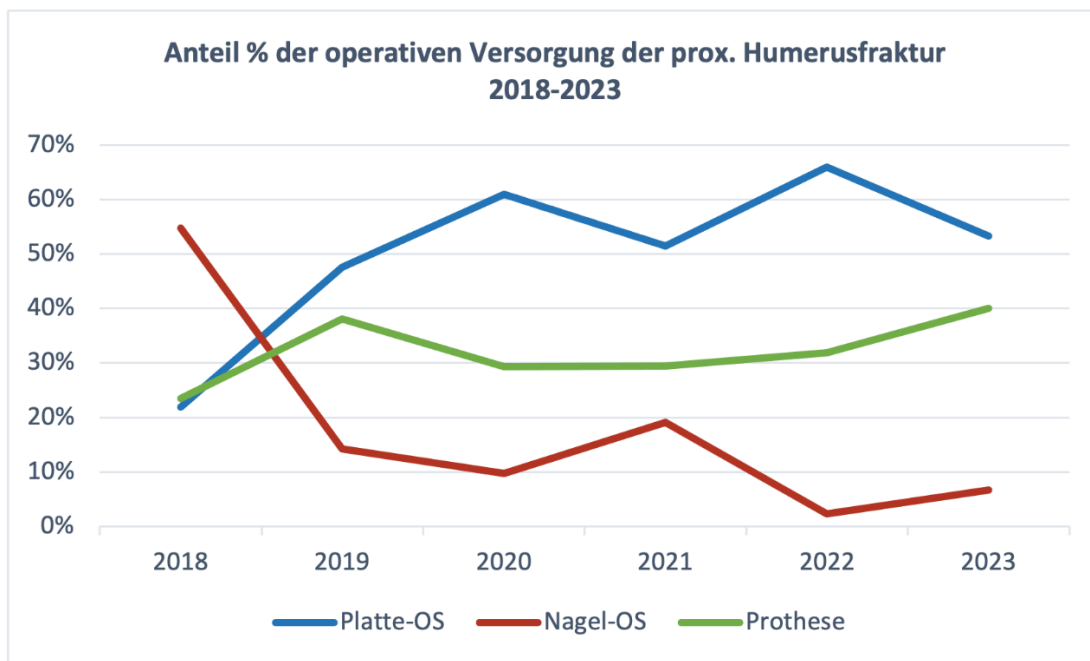


Abb.1

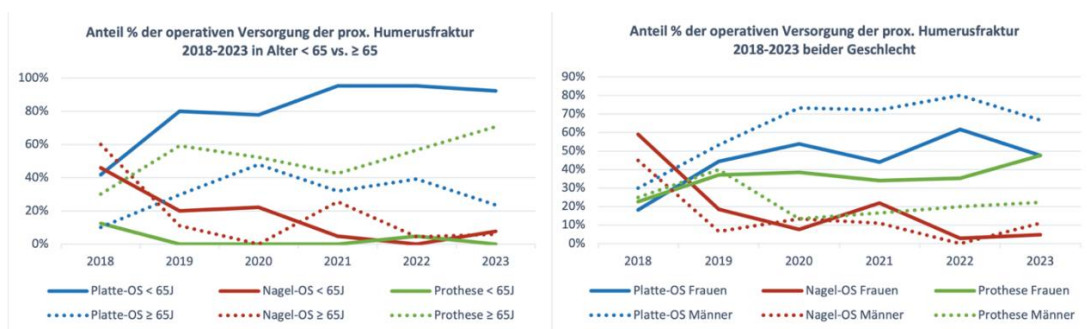


Abb. 2+3

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen eine klare Tendenz zu personalisierten Behandlungsstrategien bei PHF. Plattenosteosynthesen gewinnen bei jüngeren Patienten an Relevanz, während Prothesen bei älteren Patienten verstärkt zum Einsatz kommen. Der Rückgang der Marknageltechnik unterstreicht den Trend zu spezialisierten Verfahren, die den funktionellen Anforderungen der Patienten besser entsprechen. Diese Entwicklungen reflektieren den Fortschritt in der operativen Versorgung und die zunehmende Fokussierung auf patientenorientierte Therapieansätze.

AGA25_204

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 106 - Hand

Eine biomechanische Testung der Primärstabilität unterschiedlicher OP-Methoden der Rhizarthroseversorgung - radiologisch und mittels Polyaxialen Sensor verifiziert

Sandra Stenicka^{1,2}, Elena Nemecek^{2,3}, Lena Hirtler^{2,4}, Ewald Unger⁵, Philipp R. Heuberer⁶
⁷, Johannes Wiedemann⁸, Carola Hanreich⁸, Reinhard Windhager², Martin
 Faschingbauer¹, Jochen Erhart⁹

Klinik Penzing, Wien, Österreich¹; Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Medizinischen Universität Wien, Wien, Österreich²; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich³; Zentrum für Anatomie und Zellbiologie der Medizinischen Universität Wien, Wien, Österreich⁴; Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik der Medizinischen Universität Wien, Wien, Österreich⁵; HealthPi Medical Center, Wien, Österreich⁶; Austrian Research Group for Regenerative and Orthopedic Medicine, Wien, Österreich⁷; Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich⁸; Abteilung für Orthopädie und Traumatologie der Barmherzigen Schwestern Eisenstadt, Eisenstadt, Österreich⁹

Fragestellung

Die Rhizarthrose ist die häufigste Arthrose der Hand. Es gibt nur wenige biomechanische Studien zur Testung der Primärstabilität. Ziel dieser Studie ist, die Primärstabilität in einem biomechanischen Teststand präoperativ, nach Trapezektomie und nach Versorgung mit Mini TightRope® und modifizierter Eppingplastik mit Biotenodeseschraube miteinander und im Vergleich zur alleinigen Trapezektomie radiologisch und mittels Polyaxialen Sensor zu vergleichen.

Methodik

24 paarige fresh-frozen Unterarmpräparate wurden in Neutralposition fixiert, eine Bewegung im Daumensattelgelenk war frei möglich. Anstatt des Index wurde ein polyaxialer Sensor platziert, Zielwerte waren ein Key Pinch von 12,5 – 25 Newton. Zur Simulation des Key Pinch wurden von definierten Muskeln die physiologischen Kraftvektoren erhalten und mit definierten Gewichten belastet. In a.p. und 30° Röntgen wurde die Höhe nach Trapezektomie zwischen der Basis von MC I und dem Os scaphoideum bestimmt, sowie eine experimentelle Flächenbestimmung durchgeführt. Der Key Pinch wurde drei mal in Folge simuliert. Mit Hilfe des Polyaxialen Sensors konnten Kraftunterschiede und Achsabweichungen detektiert werden.

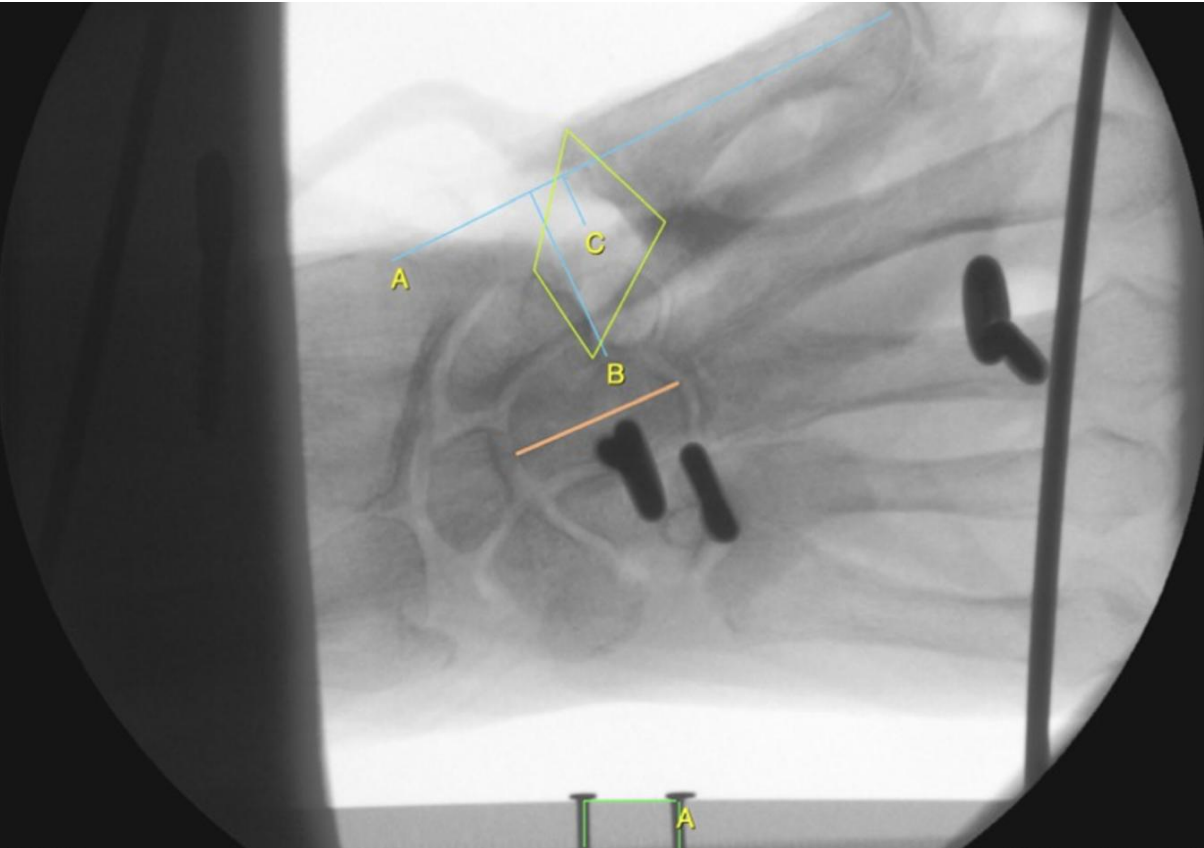
Ergebnisse

Der Key Pinch war innerhalb der dreimaligen Messwiederholung ohne signifikante Unterschiede reproduzierbar. Es gab einen signifikanten Unterschied bei den radiologischen Vermessungen der OP-Methoden zugunsten des Mini TightRope. Mittels paired t-Test zeigten beide OP-Methoden im direkten Vergleich signifikante Unterschiede in der Mean Differenz der Röntgen bei allen drei Messungen, ohne Belastung, unter Zug der Extensoren, beim Key Pinch. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen streng a.p. und 30° geschwenkten Röntgenaufnahmen, sowie der Flächenbestimmung im Vergleich zum Nativröntgen. Die Inter-rater Reliabilität betrug 97%, die Intra-rater Reliabilität betrug 96%. Bei den Sensorauswertungen zeigten sich bei beiden OP-Methoden keine signifikanten Unterschiede zwischen alleiniger Trapezektomie und nach operativer Versorgung mit der jeweiligen OP-Methode.

Schlussfolgerung

Das Mini TightRope® hatte eine höhere Primärstabilität im Vergleich zur modifizierten Eppingplastik mit Biotenodese Schraube im Röntgen. Ein Grund dafür könnte eine verminderte Sehnenqualität der Präparate sein. Bei den Sensorauswertungen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den OP-Methoden und keine zwischen alleiniger Trapezektomie und jeweiliger OP Methode. Rezente klinische Studien zeigten eine erhöhte Patientenzufriedenheit mit dem Erhalt der physiologischen anatomischen Linie zwischen MC I und MC II, um eine physiologische Kraftübertragung und den Bewegungsumfang erhalten zu können. In unserer biomechanischen Studie änderte sich die Kraftübertragung nicht signifikant. Möglicherweise sind in vivo bei den OP-Methoden signifikante Unterschiede mittels einem Polyaxialen Sensor zu erkennen. Limitation war sicher auch die definierte Positionierung des Sensors.

Das Mini Tight Rope ist eine gute Möglichkeit für Revisionseingriffe nach insuffizienter primärer Resektionssuspensionsarthroplastik.



Trapezhöhe [%]						
ohne Belastung			mit Extensoren		Key Pinch	
	trapezektomiert	TightRope	trapezektomiert	TightRope	trapezektomiert	TightRope
$\bar{x}$	99.52	133.63	29.81	83.37	18.70	47.63
SD	24.57	50.95	10.91	37.81	6.13	33.37
M	101.96	119.23	30.25	74.12	15.83	40.28
		110.13-		54.38-		24.13-
IQR	86.4-115.49	149.10	21.38-36.61	124.56	15.44-23.54	52.94
Min.	54.86	61.98	13.64	33.96	11.46	16.65
Max.	144.84	244.86	48.81	166.27	30.27	134.05

Abk.: $\bar{x}$ = Mittelwert, SD = Standardabweichung, M = Median, IQR = Interquartilrange, Min. = Minimum, Max. = Maximum

Muskeln Key Pinch	Load	Tab. 1
Mm. extensor pollicis brevis et longus	1 kg (9,81 Newton)	
M. flexor pollicis longus	3 kg (29,43 Newton)	
M. adductor pollicis (caput obliquum und transversum)	2,5 kg (24,525 Newton)	
M. opponens pollicis	2 kg (19,62 Newton)	

AGA25_205

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Retrospektiver Vergleich zwischen Teilresektion und Rekonstruktion atraumatischer Läsionen des Innenmeniskus

Thomas Kappe¹, Max Angenendt¹, Marius Ludwig¹, Heiko Reichel¹

Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm, Deutschland¹

Fragestellung

Der Erhalt der Meniskussubstanz und -funktion ist eine der vordringlichsten Aufgaben der kniegelenkerhaltenden Chirurgie. Dennoch ist die Meniskusteilresektion weiterhin eine der weltweit häufigsten Operationen. Das Ziel der hier vorgestellten Studie war es, anhand einer matched-pair Analyse die klinischen Ergebnisse zwischen Teilresektion und Rekonstruktion atraumatischer Läsionen des Innenmeniskus zu untersuchen.

Methodik

Zwei nach Alter und Geschlecht abgestimmte Kohorten wurden aus zwei vorangegangenen Studien identifiziert. Alle in die beiden Studien eingeschlossenen Patienten litten jeweils an atraumatischen Meniskusläsionen. Die eine Kohorte erhielt einer Teilresektion des Innenmeniskus, bei der anderen Kohorte wurde eine arthroskopische Innenmeniskusrekonstruktion durchgeführt. Patienten mit einer Läsion des Aussenmeniskus, des vorderen Kreuzbandes oder einer Arthrose Grad 3 oder höher nach Kellgren und Lawrence wurden ausgeschlossen. Die Subskalen des Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und des Western Ontario Meniscal Evaluation Tools (WOMET) wurden zwischen den beiden Kohorten verglichen.

Ergebnisse

22 Patienten konnten je Kohorte eingeschlossen werden, insgesamt 18 Frauen und 26 Männer mit einem Durchschnittsalter von 48 ± 9 Jahren. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug $4,7 \pm 1,6$ Jahre in der Rekonstruktionskohorte und $2,4 \pm 0,6$ Jahre in der Teilresektionskohorte. Alle KOOS und WOMET Subskalen mit Ausnahme der Sportskala des WOMET zeigten bessere Ergebnisse in der Rekonstruktionskohorte. Dabei waren die Unterschiede signifikant in den KOOS Subskalen B (Steifigkeit, Rekonstruktion $80 \pm 25,6$, Teilresektion $65,0 \pm 35,4$, $p=0,02$) und D (Aktivitäten des Alltages, Rekonstruktion $86,1 \pm 11,9$, Teilresektion $74,3 \pm 26,6$, $p=0,03$).

Schlussfolgerung

In dieser matched-pair Studie wurden bessere Ergebnisse mit teilweise signifikantem Unterschied nach Rekonstruktion des Innenmeniskus im Vergleich zur Teilresektion gefunden. Dabei muss einschränkend der retrospektive Ansatz der Studie beachtet werden. Dennoch unterstützen diese Ergebnisse den Grundsatz des Meniskuserhaltes. Die Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen sollte wann immer möglich erwogen und der Teilresektion vorgezogen werden.

AGA25_207

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Radiologische und klinische Ergebnisse der Flake-Refixation mittels Parachute Technik nach akuter Patella-Luxation

Romed Vieider¹, Yannick Ehmann¹, Charlotte Schweitzer¹, Svenja Höger¹, Lorenz Fritsch¹, Sebastian Siebenlist¹, Ahmed Ellafi², Armin Runer¹, Julian Mehl¹

Sektion Sportorthopädie, TUM-Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland¹; 1 Sektion Sportorthopädie, TUM-Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland²

Fragestellung

Retropatellare, osteochondrale Flake-Frakturen treten häufig als Begleitentität nach akuter Patellaluxation auf. Im Rahmen der operativen, ligamentären Patellastabilisation, bietet sich in bestimmten Fällen die Parachute-Technik zur Wiederherstellung der osteochondralen Integration an. Mit transpatellaren, resorbierbaren Fäden wird das Fragment in seinem Defektbett stabilisiert. Ziel dieser Studie war es die osteochondrale Integration anhand einer MRT-Untersuchung im mittelfristigen Follow Up zu evaluieren.

Methodik

Eingeschlossen wurden alle PatientInnen die aufgrund einer akuten Patellaluxation mit Flake Fraktur zwischen 01/2012 und 11/2022 mit der Parachute Technik versorgt wurden. Die osteochondrale Integration wurde mittels MRT und anhand des MOCART 2.0 Scores evaluiert. Insgesamt zwei Untersucher (1 Radiologe, 1 Sportorthopäde) führten die Messungen durch. Zusätzlich wurden die klinischen Ergebnisse anhand von PROMs erhoben und die Reluxationsrate, Revisionsrate sowie der Zufriedenheitsgrad ausgewertet.

Ergebnisse

Von insgesamt 20 Patienten konnten 19 ($20,8 \pm 5,3$ Jahre, 10 männlich, 11 rechtsseitig, 95% Follow-up-Rate) in die Studie eingeschlossen werden. Der durchschnittliche Follow-up Zeitraum betrug $62,5 \pm 20,5$ Monate. Zum Zeitpunkt des Follow Ups erzielten die Patienten einen mittleren MOCART 2.0 Score von $84 \pm 9,0$. Zudem verteilten sich die PROMs folgendermaßen: VAS $0,5 \pm 1,6$, TAS $5,8 \pm 2,2$, Kujala $89,4 \pm 12,5$, KOOS $87,8 \pm 14,1$ und IKDC $86,7 \pm 14,3$. Insgesamt gaben 18 Patienten (90,0%) an, dass sie den Eingriff erneut durchführen lassen würden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren 19 Patienten (95,0%) mit dem Operationsergebnis zufrieden. Ein Patient

(männlich, 23 Jahre alt) benötigte eine Revision. Keiner der eingeschlossenen Patienten erlitt eine erneute Patellaluxation.

Schlussfolgerung

Die Parachute-Technik zur Refixation von osteochondralen Flake-Frakturen nach akuter Patellaluxation ergab ausgezeichnete radiologische, klinische und funktionelle Ergebnisse im kurz- und mittelfristigen Follow up. Zudem zeigte sich eine hohe Patientenzufriedenheit.

AGA25_209

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 104 - Ellenbogen

Vereinfachte Bewertung von Ellbogenfunktion- und Steife durch die ASSES- und die SANE-Scores als Grundlage für die Entwicklung eines spezifischen Scores zur Ellbogensteife

Davide Cucchi¹, Alberto Alfieri Zellner¹, Amadeo Touet¹, Henry Pennig¹, Tim Leschinger², Alexander Klug³, Konrad Mader⁴, Michael Hackl⁵

Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland¹; Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland²; BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Deutschland³; UKE Hamburg, Hamburg, Deutschland⁴; Uniklinik Mannheim, Mannheim, Deutschland⁵

Fragestellung

Ellbogensteifigkeit beeinträchtigt die Lebensqualität und die funktionalen Fähigkeiten der Patienten erheblich. Trotz der klinischen Relevanz gibt es keine standardisierten, reproduzierbaren Instrumente, die speziell für die Selbsteinschätzung von Ellbogensteifigkeit oder den Vergleich von Behandlungsergebnissen entwickelt wurden. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die „Assessment through a Single Subjective Evaluation of Stiffness“ (ASSES) mit dem „Shanghai Elbow Dysfunction Score“ (SHEDS) und anderen klinischen Ellbogenscores korreliert. Ziel war es, die Anzahl der Nachsorgefragebögen zu reduzieren und die Grundlage für die Entwicklung eines spezifischen, auf Steifigkeit fokussierten Bewertungsinstrumentes zu schaffen.

Methodik

Im Zeitraum von zwei Jahren wurden Daten von 83 Patienten mit verschiedenen traumatischen und degenerativen Ellbogenerkrankungen erhoben. Die Patienten füllten ASSES, SHEDS und weitere Ellbogenscores aus, darunter die „Single Assessment Numeric Evaluation“ (SANE), den „Mayo Elbow Performance Index“ (MEPI), die „Oxford Elbow Scale“ (OES), QuickDASH und EuroQoL-5D (EQ-5D). Pearson-Korrelationskoeffizienten (r) wurden berechnet, um Zusammenhänge zwischen den Instrumenten zu analysieren. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein mehrphasiger Prozess zur Entwicklung eines umfassenden, auf Steifigkeit ausgerichteten Fragebogens eingeleitet, der mit einer Bewertung der Relevanz von Domänen begann und durch iterative Verfeinerung und Validierung ergänzt wurde.

Ergebnisse

ASSES zeigte moderate Korrelationen mit SHEDS, SANE, OES und DASH ($r = 0,518-0,536$, $p < 0,001$). SANE wies stärkere Korrelationen mit diesen Scores auf ($r = 0,622-0,761$, $p < 0,001$). Die kombinierte Verwendung von ASSES und SANE verbesserte die Korrelationen mit SHEDS, OES und DASH ($r = 0,658-0,740$, $p < 0,001$). SHEDS korrelierte stark mit MEPI und DASH ($r = 0,7132-0,7734$, $p < 0,001$) und moderat mit EQ-5D und OES ($r = 0,543-0,675$, $p < 0,001$).

Schlussfolgerung

ASSES korreliert gut mit SHEDS und anderen ellbogenspezifischen Scores, jedoch weniger stark als SANE. Während SHEDS weiterhin ein wertvolles klinisches Instrument darstellt, erwies sich die Reduzierung seines Umfangs zu einem kürzeren Selbsteinschätzungsinstrument als schwierig. Die kombinierte Verwendung von ASSES und SANE bietet jedoch einen vielversprechenden Ansatz für eine effiziente Nachsorge ohne physische Konsultationen. Auf Grundlage dieser vorläufigen Ergebnisse wurde die Entwicklung eines spezifischen, auf Steifigkeit ausgerichteten Bewertungsinstruments initiiert.

AGA25_210

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Evaluierung eines evidenzbasierten, selbstgesteuerten physiotherapeutischen Ansatzes bei scapulothorakaler Dyskinesie: eine Pilotstudie

Richard Freytag¹, Luisa Nystroem¹, Jakob Zapatka¹, Louisa-Marie Lütz¹, Jonathan Sommer¹, Mahmoud Ragab¹, Jan Marek Meyer¹, Gizem Aslantas¹, Sebastian Scheidt¹, Davide Cucchi¹

Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland¹

Fragestellung

Aktuelle Behandlungen der scapulothorakalen Dyskinesie (SD) basieren überwiegend auf Expertenmeinungen, wobei hochwertige Evidenz zur Unterstützung ihrer Wirksamkeit begrenzt ist. Ziel dieser Studie war es, eine physiotherapeutische Intervention für SD zu evaluieren, die auf einer systematischen Literaturrecherche basiert und in einer Pilotstudie getestet wurde.

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wurde in PubMed durchgeführt, um randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) der letzten zehn Jahre zu identifizieren, die sich auf nicht-invasive Therapien und Übungen für SD konzentrieren. Einschlusskriterien waren konservative Interventionen, die gezielt SD ansprechen, während invasive Behandlungen, alternative Therapien und nicht-randomisierte Studien ausgeschlossen wurden. Die Qualität der eingeschlossenen Studien wurde mit dem modifizierten Coleman Methodology Score (mCMS) bewertet. Basierend auf den Ergebnissen wurde ein evidenzbasiertes sechswöchiges Heimtrainingsprogramm entwickelt und in einer Pilotstudie bei Patienten mit SD ohne begleitende Schulterpathologien getestet. Messungen umfassten Krafttests (IsoForceControl®Evo2), dynamische Rasterstereografie (DRS), Elektromyografie (EMG) und patientenberichtete Ergebnisse mit QuickDASH, Nottingham Clavicle Score (NCS), Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität (FFZKA), der Physical Activity Enjoyment Scale (PACES-S) und der Skala „Sportbezogenes Barrierenmanagement“. Daten wurden zu Beginn, nach drei und sechs Wochen erhoben.

Ergebnisse

Sechzehn Studien mit 1.301 Patienten wurden eingeschlossen, mit einem durchschnittlichen mCMS von 47.5 ± 6.35 . Sechs weitere relevante Studien unterstützten das Design des Trainingsprogramms. In die Pilotstudie wurden 19 Teilnehmer (58 % Männer; Durchschnittsalter 40,93 Jahre; BMI 30,37) aufgenommen. Die Ergebnisse zeigten eine Tendenz zur Verbesserung der NCS- und FFZKA-Werte sowie eine Reduktion der PACES-S-Werte, ohne jedoch statistische Signifikanz zu erreichen. In anderen Messungen und DRS wurden keine relevanten Änderungen festgestellt.

Schlussfolgerung

Die Pilotstudie zeigte, dass ein selbstgesteuertes, evidenzbasiertes Heimtrainingsprogramm für SD durchführbar ist und mit Verbesserungen spezifischer funktioneller Ergebnisse verbunden sein könnte. Das Fehlen signifikanter Ergebnisse unterstreicht jedoch die Notwendigkeit weiterer Optimierung und größerer Patientenkohorten zur Bestätigung der Wirksamkeit. Verbesserte Strategien zur Förderung der Teilnehmerbindung könnten zudem Barrieren zur Freude an körperlicher Aktivität abbauen und die Adhärenz steigern.

AGA25_211

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die Glenoidmorphologie bei epileptischen Patienten wird durch die tonisch-klonische Anfallsbelastung beeinflusst

Davide Cucchi¹, Filippo Maria Piana Jacquot¹, Jan Petersen¹, Jonathan Sommer¹, Amadeo Touet¹, Alberto Alfieri Zellner¹, Elio Assaf¹, Sebastian Scheidt¹, Tobias Baumgartner¹, Christof Burger¹

Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland¹

Fragestellung

Epileptische Patienten erleiden häufig eine Vielzahl von Schulterverletzungen, darunter seltene Befunde wie bilaterale Schulterläsionen und hintere Luxationen. Eine verstärkte Glenoid-Retroversion wird mit posteriorer Instabilität assoziiert, jedoch bleibt unklar, ob diese knöchernen Veränderungen prädiktiv oder adaptiv sind. Während tonisch-klonischer Anfälle nimmt die Schulter oft eine Position von Adduktion, Innenrotation und Flexion ein. Diese Haltung führt dazu, dass der Humeruskopf durch Kontraktionen des Infraspinatus, Teres minor, Deltamuskel, Latissimus dorsi und Teres major kranial und posterior gegen die Glenoidpfanne gedrückt wird. Diese Kräfte können zu akuten hinteren Luxationen oder allmählichen knöchernen Anpassungen führen, insbesondere während der Wachstumsphase. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die Häufigkeit tonisch-klonischer Anfälle den Glenoidversionswinkel beeinflusst.

Methodik

Patienten aus einem tertiären Epilepsiezentrum wurden untersucht. Dauer der Epilepsie und Anfallshäufigkeit wurden erfasst, und Glenoidversion sowie posteriore Humerussubluxation mittels axialer MRT gemessen. Die kumulative Belastung durch tonisch-klonische Anfälle (TCSB) wurde berechnet (Epilepsiedauer × jährliche Anfallshäufigkeit). Patienten wurden in Gruppen ohne TCSB, mit niedriger TCSB (<40) und hoher TCSB (>40) eingeteilt.

Ergebnisse

Daten von 91 Patienten wurden analysiert: 29 ohne TCSB, 34 mit niedriger und 28 mit hoher TCSB (Alter: $35 \pm 11,6$; $33,46 \pm 10,58$; $36,13 \pm 12,26$, $p = \text{n.s.}$). Eine Einweg-ANOVA zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen in der Glenoidversion ($91,93^\circ \pm 4,01^\circ$, $93,78^\circ \pm 4,74^\circ$, $96,67^\circ \pm 4,73^\circ$; $p = 0.0004$), posteriore Humerussubluxation ($51\% \pm 4\%$, $55\% \pm 5\%$, $56\% \pm 4\%$; $p = 0.0001$) und Glenoidvault-Winkel ($13,37^\circ \pm 4,17^\circ$, $16,6^\circ \pm 4,32^\circ$, $21,07^\circ \pm 5,69^\circ$; $p < 0.0001$). Die intra- und interrater Reliabilität war für

Winkelmessungen höher als für Subluxationsmessungen (intra-rater: 0,807–0,864 vs. 0,610–0,719; inter-rater: 0,642–0,829 vs. 0,492–0,656).

Schlussfolgerung

Epileptische Patienten mit häufigen tonisch-klonischen Anfällen weisen eine stärkere Glenoid-Retroversion, größere Vault-Winkel und posteriore Humerussubluxationen auf als Patienten mit seltenen oder keinen Anfällen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass wiederholte hintere Muskelkontraktionen während der Anfälle zu plastischen Deformationen des Glenoids führen können, insbesondere während des Wachstums. Dies erklärt möglicherweise die erhöhte Häufigkeit posteriorer Instabilitätsereignisse bei epileptischen Patienten mit wiederkehrenden tonisch-klonischen Anfällen..

AGA25_213

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Mittelfristige klinische Ergebnisse der „SoS-PeX-Technik“ (Soft-Tissue Scapulopexy and Pectoralis Minor Release) bei therapierefraktärer Skapuladyskinese

Christos Koukos¹, Davide Cucchi², Fredy Montoya³

Medical Center Wuppertal, Wuppertal, Deutschland¹; Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland²; Universidad De Concepcion, Concepcion, Chile³

Fragestellung

Die Skapuladyskinese ist eine komplexe Erkrankung, die zu Schmerzen, Muskelschwäche und eingeschränkter Beweglichkeit führt, oft ohne eindeutige neurologische Schädigung. Im Gegensatz zum dynamischen Skapulawinging aufgrund von Nervenschäden entsteht die dyskinesiebedingte Serratus-Dysfunktion durch neuromuskuläre Koordinationsstörungen und Muskelverlängerung, was eine veränderte Skapulaposition zur Folge hat. Die SoS-PeX-Operation wurde vorgeschlagen, um die Skapulaposition zu stabilisieren und die Muskelfunktion bei therapierefraktärer Skapuladyskinese zu verbessern. Diese Studie beschreibt die chirurgische Technik und bewertet deren mittelfristige klinische Ergebnisse.

Methodik

Eine Beobachtungsstudie wurde an Patienten mit symptomatischer Skapuladyskinese durchgeführt, die auf mindestens sechs Monate konservativer Therapie nicht ansprachen. Nach neurologischer Untersuchung einschließlich EMG unterzogen sich die Patienten einer SoS-PeX-Operation, durchgeführt von einem erfahrenen Chirurgen. Klinische und funktionelle Bewertungen umfassten den Constant-Murley-Score (CMS), den Simple Shoulder Test (SST), die numerische Schmerzskala (NRS) sowie die Bewegungsfreiheit (ROM). Zur Analyse der prä- und postoperativen Ergebnisse wurde eine statistische Auswertung mit einer Signifikanzgrenze von $p < 0,05$ durchgeführt.

Ergebnisse

40 Patienten (durchschnittliches Alter $30,86 \pm 7,26$ Jahre; 100 % weiblich) schlossen die Nachuntersuchung nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 17,5 Monaten ab. Die Symptome bestanden präoperativ median über 4 Jahre, während die physiotherapeutische Behandlung im Median 9 Monate dauerte. Intraoperative Befunde zeigten eine hohe Rate an SLAP-Läsionen (77,5 %), Verletzungen des Rotatorenintervalls (27,5 %) und medialen Pulley-Läsionen (70 %), wobei mindestens eine dieser Läsionen bei allen Patienten dokumentiert wurde. Postoperative Auswertungen zeigten eine

subjektive Besserung der Symptome (100 %) sowie signifikante Verbesserungen im CMS ($39,00 \pm 8,25$ auf $83,25 \pm 6,23$, $p < 0,0001$), SST ($38,19 \% \pm 7,31 \%$ auf $83,35 \% \pm 6,49 \%$, $p < 0,0001$), NRS ($8,45 \pm 1,01$ auf $2,58 \pm 1,01$, $p < 0,0001$) und der Flexions-ROM ($101,13^\circ \pm 14,83^\circ$ auf $167,18^\circ \pm 12,34^\circ$, $p < 0,0001$).

Schlussfolgerung

Die SoS-PeX-Technik führt zu einer effektiven Verbesserung von Schmerz, Funktion und Beweglichkeit bei Patienten mit therapierefraktärer Skapuladyskinese. Das Verfahren optimiert die Skapulaposition und die Serratus-Funktion ohne rippenbasierte Fixierung und reduziert somit Komplikationen herkömmlicher Scapulopexieverfahren. Diese Ergebnisse unterstützen die SoS-PeX-Technik als vielversprechende chirurgische Option für ausgewählte Patienten mit persistierender und symptomatischer Skapuladyskinese.

AGA25_214

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Reconstruction of complex Dubberley Vertical Shear Fractures using a ventral antiglide plate A prospective analysis of 40 consecutive cases

Christopher Cramer¹, Katharina zu Dohna¹, Selina Loos¹, Lukas Heilmann¹, Konrad Mader¹

Klinik für Unfallchirurgie/ Orthopädie, Sektion Hand-, Unterarm- und Ellenbogentraumatologie, UKE Hamburg, Hamburg, Deutschland¹

Objectives

Capitellar and trochlear fractures are uncommon fractures of the distal aspect of the humerus and the more complex ones (Dubberley 3 and 4 b) are a real challenge to the attending surgical team. Originally operative fixation was burdened with a high nonunion rate, avascular necrosis of the distal humerus and hardware failure with a considerable revision rate. Due to the high failure rate, even in young patients' arthroplasty (i.e elbow hemiarthroplasty) is recommended. A new operative technique using a ventral antiglide plate in addition to headless screws was evaluated in a prospective study in this fracture entity.

Methods

All complex vertical shear fractures (Dubberley 3 and 4Bs) referred to a tertiary University elbow unit were enrolled prospectively into the study. All patients receiving a ventral antiglide plate as crucial operative procedure (40 Patients, 30 F, 10 M, mean age 58 years, range 40 to 87 years) were enrolled. In all patients an extended lateral approach was used, in 6 patients an additional limited medial approach was used in addition. Mean Follow- up was 24 Months. Outcome parameters were hardware failure, revision rate, incidence of non- union/ avascular necrosis in the cohort. Surrogate parameters were the q-DASH, patient satisfaction and the MEPI.

Results

All patients but one were available for FU at a mean of 24 Months. There were no intra- or postoperative complications, i.e. radial nerve injury or infection. 8 patients did need additional hinged external fixation for 6 weeks to unload the joint. A mean of 80% of the joint surface was reconstructed (3D volume rendering evaluation). There was one patient with partial osteonecrosis of the trochlea/ capitulum which required a salvage procedure (Achilles tendon interposition). There was one non-union which required secondary bone grafting for bony healing. There was no hardware failure and no flexion

deficit due to plate impingement. The ØMEPI was 96 (± 22), Ø Q-DASH was 20 (± 12), all patients but one were satisfied with the procedure.

Conclusion

The inclusion of a ventral glide plate in the surgical concept to treat complex vertical shear fracture dislocation of the distal humerus enable a high- union rate, low complication rate with a very low revision rate in comparison to traditional operative techniques. Even Dubberly 4B fractures could be treated without joint arthroplasty. We have included the antiglide plate into our management concept to treat these fractures.

AGA25_215

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

One size doesn't fit all: Phänotypisierung von Patienten zur Optimierung der Implantatdesignwahl bei inverser Schultertotalendoprothese

Florian Freisleder¹, Jan-Philipp Imiolczyk¹, Tim Schneller¹, Markus Scheibel^{1,2}, Asimina Lazaridou¹

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Diese Studie vergleicht die Ergebnisse verschiedener inverser Schulterprothesen (iSTEP)-Designs bei Patienten mit Defektarthropathie (CTA) und Omarthrose (OA) und konzentrierte sich dabei auf die moderierenden Auswirkungen von Alter, Geschlecht, BMI und Körpergröße.

Methodik

Moderationsanalysen wurden als Teil der multivariaten Regressionsanalyse durchgeführt, um die Interaktionen zwischen iSTEP-Design (Implantatgruppen) und patientenspezifischen Faktoren, einschließlich Größe, BMI, Alter und Geschlecht, auf die klinischen Ergebnisse (SPADI-Score, Constant-Score, Schmerz-Score, Innen-/Außenrotation, Abduktion und Anteversion) zu bewerten, gemessen als Veränderung vom Ausgangswert nach 24 Monaten. Die Gruppen wurden basierend auf dem Implantatdesign (Grammont (medialisiert und distalisiert (MD)) vs. lateralisiert (L) vs. lateralisiert und distalisiert (LD)) und der Patientendiagnose (OA oder CTA) definiert: Gruppe 1 = OA&MD, Gruppe 2 = CTA&MD, Gruppe 3 = OA&L, Gruppe 4 = CTA&L, Gruppe 5 = OA&LD, Gruppe 6 = CTA&LD.

Ergebnisse

Gruppe 4 mit der grössten Patientenanzahl war Referenzgruppe (RG). Das Alter hatte einen signifikanten Einfluss. In Gruppe 2 (CTA & MD) wirkte sich das Alter negativ auf die Verbesserung der Außenrotation aus ($b = -1,33$, $p = 0,02$), ältere Patienten verbesserten sich im Vergleich zur RG weniger. Ähnlich war in Gruppe 5 (OA & LD) das Alter negativ mit der Verbesserung der Anteversion verbunden ($b = -3,18$, $p = 0,01$). Das Geschlecht war ein wesentlicher Faktor für die Verbesserung des Constant Score in Gruppe 1 (OA & MD). Weibliche Patienten in dieser Gruppe zeigten eine größere Verbesserung des Constant Scores mit einem Unterschied von 28,37 Einheiten im Vergleich zur RG ($b = 28,37$, $p = 0,02$). Die Körpergröße beeinflusste die Beziehung zwischen Implantatdesign und klinischen Ergebnissen. Für Gruppe 2 (CTA & MD) war die Körpergröße negativ mit

der Verbesserung des SPADI-Scores verbunden ($b = -1,57$, $p = 0,005$). Umgekehrt wirkte sich die Körpergröße positiv auf die Veränderungen des Schmerzscores in Gruppe 2 (CTA & MD) aus ($b = 0,16$, $p = 0,01$). Der BMI milderte die Beziehung zwischen Implantatdesign und Constant-Score-Verbesserung für Gruppe 1 (OA & MD) im Vergleich zu RG ($b = -2,07$, $p = 0,04$). Mit jedem Anstieg des BMI um eine Einheit verringerte sich die Verbesserung des Constant Score in Gruppe 1 im Vergleich zur RG um 2,07 Einheiten.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass patientenspezifische Faktoren erheblich mit dem Implantatdesign interagieren und die klinischen Ergebnisse nach iSTEP beeinflussen. Patientenspezifische Faktoren (Alter, Geschlecht, Grösse und BMI) und die Indikation zeigten v.a. bei einem distalisiertmedialisierten Design Unterschiede im Vergleich zu lateralisierten und lateralisiert-distalisierten iSTEPS.

AGA25_217

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Konversion von anatomischen Schulterprothesen zu Hemiarthroplastik mit einem subskapularisschonenden Split-Zugang als Salvage Prozedur

Sebastian Lappen^{1,2}, Nicolas Kühne², Larissa Eckl², Asimina Lazaridou², Tim Schneller², Abdelkader Shekhbihi², Paul Siegert³, Philipp Moroder²

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich³

Fragestellung

Bei Lockerung der Glenoidkomponente nach Implantation einer anatomischen Schultertotalendoprothese (anatomic total shoulder arthroplasty, aTSA) mit nicht-konvertierbarem Standardschaft ist der Wechsel des Schaftes oftmals aufwändig und komplikationsbehaftet. Alternativ kann eine Konversion zu einer Hemiarthroplastik (HA) durch Entfernung der Glenoidkomponente erfolgen als Salvage Eingriff. Ziel dieser Fallserie war es, die Ergebnisse von Patienten zu evaluieren, bei denen eine Revision zur HA mithilfe eines subskapularisschonenden Split-Zugangs (SSC-Split) durchgeführt wurde.

Methodik

Zwischen 2020 und 2023 wurden sieben Patienten (4 Männer und 3 Frauen) von einer aTSA auf eine HA mit SSC-Split konvertiert. Prä- und postoperativ wurden das Bewegungsausmaß, die Abduktionskraft, der Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), der quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (quickDASH) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Die erfassten radiologischen Parameter wurden gemäß standardisiertem Core Outcome Set ausgewertet.

Ergebnisse

Das durchschnittliche Follow-Up betrug 24 (12 – 60) Monate. Sechs Patienten zeigten eine verbesserte Beweglichkeit im Vergleich zum präoperativen Status: Die durchschnittliche Flexion stieg von $106 \pm 33^\circ$ auf $131 \pm 29^\circ$, die Abduktion von $89 \pm 35^\circ$ auf $116 \pm 25^\circ$ und die Außenrotation von $32 \pm 14^\circ$ auf $57 \pm 14^\circ$. Die Abduktionskraft verbesserte sich ebenfalls von durchschnittlich 2 ± 2 kg auf 4 ± 2 kg. Fünf Patienten zeigten eine Verbesserung der klinischen Scores: Der SPADI sank durchschnittlich von 56 ± 21 auf 34 ± 23 Punkte, der quickDASH von 53 ± 19 auf 39 ± 21 Punkte, und der SSV stieg von 48 ± 15 auf 63 ± 16 Punkte. Radiologisch wiesen vier Patienten Anzeichen einer

Knochenresorption im Bereich des Glenoids auf, während bei drei Patienten heterotope Ossifikationen vom Grad 2 nach Brooker zu sehen waren. Bei keinem Patienten kam es zur Implantatlockerung. Ein Patient unterzog sich im Verlauf einer Resektion des Akromioklavikulargelenks wegen lokalisierter Beschwerden und ein zusätzlicher Patient wurde aufgrund von persistierenden Beschwerden zu einer inversen Prothese revidiert.

Schlussfolgerung

Die Konversion von aTSA zu HA mittels SSC-Split-Zugangs bietet sich als Salvage Prozedur bei schwer revidierbaren Schäften an. Insbesondere ältere Patienten zeigen eine gute Zufriedenheit und profitieren von einem wenig invasiven Eingriff ohne notwendige Ruhigstellung. Bei jüngeren Patienten sollte aufgrund der eingeschränkten Funktionsverbesserung ein kompletter Wechsel erwogen werden.

AGA25_218

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

In-vivo-Monitoring der Antibiotikafreisetzung nach Spacer-Implantation bei periprothetischer Knieinfektion mittels Mikrodialyse

Julika Behrens¹, Frank Sebastian Fröschen¹, Andreas Strauss¹, Frank Alexander Schildberg¹, Alexander Franz¹

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland¹

Fragestellung

Der zweizeitige Wechsel mit temporären antibiotikabeladenen statischen Platzhaltern (Spacer) ist eine gängige Therapie der periprothetischen Infektion (PJI) einer Kniegelenksendoprothese. Derzeit liegen nur begrenzt in vivo Daten zur Elutionskinetik des Spacers sowie zur intraartikulären Zusammensetzung des Kniegelenks nach infizierter Prothesenentfernung und Spacer-Implantation vor. Diese prospektive Studie, misst erstmals kontinuierlich mittels Technik der Mikrodialyse, die aus dem Spacer freigesetzten Antibiotikakonzentrationen, sowie immunologische und metabolische Marker zum Infektionsmonitoring im Kniegelenk. Ziel war es zu überprüfen, ob die Mikrodialyse als Methode der intraartikulären Probengewinnung geeignet ist, die Antibiotikafreisetzung in den ersten 72 Stunden postoperativ einer spezifischen Kinetik folgt und im therapeutischen Bereich liegt.

Methodik

Zehn Patienten (medianes Alter 71,5 Jahre, männlich: 6, weiblich: 4) die aufgrund einer PJI des Kniegelenks einen zweizeitigen Wechsel erhielten, wurden in die Studie eingeschlossen. Nach Explantation der infizierten Prothese wurde ein individueller statischer Spacer aus COPAL-Zement (0,5 g Gentamicin, 2 g Vancomycin pro 40 g Zement) sowie ein Mikrodialysekatheter über eine Redondrainage intraartikulär implantiert. Über den Mikrodialysekatheter wurden für 72 Stunden kontinuierlich Proben aus dem Kniegelenk gewonnen. Die gewonnen Proben wurden hinsichtlich lokaler Antibiotikakonzentrationen (Gentamicin, Vancomycin), intravenös verabreichte Antibiotika, sowie metabolischen (Glukose, Laktat) und immunologischen Parametern (IL-6, LPS) analysiert und mit venösen Blutproben verglichen.

Ergebnisse

Die mediane Zementmasse betrug 90g [95%-KI 63;132]. Initial hohe lokal applizierte Antibiotikakonzentrationen in Gelenksproben (Gentamicin 9,55 µg/ml [0,4; 17,36], Vancomycin 37,57 µg/ml [3,26; 81,6]) sanken innerhalb der 72 Stunden deutlich ab (Gentamicin 4,27 µg/ml [2,26; 7,2], Vancomycin 9,69 µg/ml [3,86; 24]). Die intraartikulären Gentamicin- und Vancomycin-Konzentrationen waren durchgehend deutlich höher als die Blutkonzentrationen. Für die systemisch verabreichten Antibiotika stellte sich dies entgegengesetzt dar ($p<0,01$). Glukosekonzentrationen im Aspirat sanken signifikant von 17,71 mg/dl [5,59; 63,03] nach 24 Stunden auf 0,89 mg/dl [0,14; 20,14] nach 72 Stunden ($p<0,05$). Laktat wurde in den intraartikulären Proben detektiert, zeigte jedoch keine signifikante Dynamik. Die LPS-Konzentrationen waren zu allen Zeitpunkten im Blut signifikant höher als im Aspirat ($p<0,01$). IL-6 zeigte keinen zeitlichen Effekt oder Unterschied zwischen Aspirat- und Blutproben.

Schlussfolgerung

Die Mikrodialyse erwies sich als zuverlässige Methode der intraartikulären Progengewinnung ohne Nebenwirkungen. Trotz des raschen Abfalls innerhalb von 72 Stunden blieben die Gentamicin- und Vancomycin-Konzentrationen im Aspirat im therapeutischen Bereich, was auf eine ausreichende Antibiotikafreisetzung des Spacers hinweist. Die Unterscheidung zwischen chirurgisch bedingter Immunantwort und bakterieller Infektion zeigte sich mit den gewählten Markern herausfordernd. Weitere in-vivo-Studien mit längeren Beobachtungszeiträumen sind erforderlich, um die langzeitige Antibiotikafreisetzung ausgiebiger zu untersuchen und eine frühere Prothesenimplantation zu prüfen.

AGA25_219

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Messgenauigkeit und Reliabilität der radiologischen Messung der Coracoid-Clearance nach Implantation einer inversen Schulterprothese

Sebastian Lappen^{1,2}, Noah Feldmann³, Nicolas Kühne³, Abdelkader Shekhbihi³, Paul Siegert², Philipp Moroder³

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich²; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz³

Fragestellung

Die Coracoid Clearance (CC) ist ein entscheidender Parameter zur Beurteilung der biomechanischen Funktion und des postoperativen Bewegungsspielraums der Schulter nach Implantation einer inversen Schulterprothese (Reverse Total Shoulder Arthroplasty, rTSA). Ziel dieser Studie war es, die Messgenauigkeit und Reliabilität der Messung der CC in der Röntgenbildgebung zu analysieren

Methodik

Die radiologischen Daten von 14 Patienten nach Implantation einer rTSA mit Patientenspezifischem Guide sowie selbiger Konfiguration und Implantatwahl wie in der vorherigen Prothesenplanung im Virtual Implant Positioning-System (VIP, Arthrex Inc, Naples, Florida, USA) wurden in die Analyse eingeschlossen. Postoperative Röntgenaufnahmen in axialer Ebene und Y-Aufnahme sowie die dreidimensionale Prothesenplanung im VIP-System dienten als Grundlage für die Messungen. Die CC wurde von drei unabhängigen, verblindeten Bewertern erhoben, während die CC-Messung in der 3D-Planung als Goldstandard definiert wurde. Zur Beurteilung der Messgenauigkeit wurden die mittlere quadratische Abweichung (Mean Squared Error, MSE) und die mittlere absolute Abweichung (Mean Absolute Error, MAE) sowie zur Bestimmung der Reliabilität der Intraclass Correlation Coefficient (ICC) berechnet.

Ergebnisse

Der durchschnittliche gemessene CC in der axialen Röntgenaufnahme betrug $1,52 \pm 0,62$ cm, in der Y-Aufnahme $1,73 \pm 0,46$ cm und in der dreidimensionalen Messung $2,07 \pm 0,48$ cm. Der MSE der axialen Messungen lag bei 0,57 und der MAE bei 0,62, was auf größere Abweichungen zur dreidimensionalen Messmethode hinwies. Im Gegensatz dazu zeigten die Messungen der Y-Aufnahme mit einem MSE von 0,42 und einem MAE von 0,39 eine höhere Übereinstimmung zur dreidimensionalen Messung. Die

Messungen der CC in der axialen Ebene wiesen mit einem ICC von 0,66 eine moderate Reliabilität auf. Die Y-Aufnahme erzielte vergleichbare Ergebnisse mit einem ICC von 0,59.

Schlussfolgerung

Die Messung der Coracoid Clearance in der Y-Aufnahme zeigt eine höhere Messgenauigkeit als die Messung in der axialen Aufnahme bei jeweils moderater Reliabilität. Dennoch unterschätzen beide Messmethoden im Röntgen die Coracoid Clearance im Vergleich zur dreidimensionalen Messung.

AGA25_220

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Inverse Schulterprothesen mit Inverted-Bearing Design: mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse im Vergleich zur konventionellen inversen Schulterprothese

Sebastian Lappen^{1,2}, Alessandra Scaini², Emanuele Maggini², Tim Schneller², Asimina Lazaridou², Fabio Casari², Paul Siegert³, Philipp Moroder²

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich³

Fragestellung

Das Inverted-Bearing-Design der inversen Schultertotalendoprothetik (IB-rTSA) zeichnet sich durch die Verwendung einer Polyethylen-(PE)-Glenosphäre und metallisches Inlay aus. Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der IB-rTSA mit denen der Standard-Bearing-rTSA (SB-rTSA) zu vergleichen.

Methodik

In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden Patienten eingeschlossen, die entweder mit einer IB-rTSA oder einer SB-rTSA aufgrund derselben Indikationen und unter Verwendung desselben rTSA-Systems (SMR Reverse System, Lima, San Daniele del Friuli, Italien) versorgt wurden. Die Vergleichbarkeit der Gruppen wurde durch den Abgleich der Ausgangscharakteristika sowie der postoperativen Implantatkonfiguration und -positionierung bewertet. Klinische Ergebnisse, einschließlich des Constant-Murley-Scores (CMS), des Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Score (QuickDASH), des Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) und der Numerischen Ratingskala (NRS), sowie der Bewegungsumfang (ROM) und die Abduktionskraft wurden sowohl präoperativ als auch fünf Jahre postoperativ erfasst. Darüber hinaus bewerteten zwei verblindete Untersucher unabhängig voneinander radiologische Veränderungen im Fünf-Jahres-Follow-up anhand eines standardisierten radiologischen Core-Outcome-Sets.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 114 Patienten eingeschlossen, davon 53 (46,5 %) in der IB-rTSA-Gruppe und 61 (53,5 %) in der SB-rTSA-Gruppe. Im 5-Jahres-Follow-up zeigten alle klinischen Outcome-Parameter im Vergleich zum Ausgangswert eine Verbesserung, mit Ausnahme der Außenrotation in der Kontrollgruppe, die im Verlauf abnahm. Die

Interaktion zwischen Zeit und Lagerungstyp zeigte einen signifikant positiven Effekt auf die Außenrotation ($b = -0,30$, $p = 0,002$) und die Abduktionskraft ($b = -0,02$, $p = 0,005$) zugunsten der Inverted-Bearing-Gruppe. Die Komplikationsrate war in der Inverted-Bearing-Gruppe niedriger (7,6 %) im Vergleich zur Standard-Bearing-Gruppe (16,4 %). Skapulares Notching wurde in der Standard-Bearing-Gruppe häufiger beobachtet, erreichte jedoch keine statistische Signifikanz ($b = 0,02$, $p = 0,77$).

Schlussfolgerung

Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten mit einer Standard-Bearing-rTSA und einem Inverted-Bearing-Design hinsichtlich Schmerz, Funktion, Bewegungsumfang oder Knochenresorption und -neubildung beobachtet. Im Verlauf zeigte sich jedoch, dass das Inverted-Bearing-Design mit größeren Kraftzuwächsen assoziiert war, während Patienten mit einer Standard-Bearing-rTSA eine geringere oder langsamere Verbesserung der Außenrotation zeigten.

AGA25_221

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Einfluss des Haltungstyps und der skapulothorakalen Orientierung auf die Lokalisation des knöchernen Impingement nach inverser Schulterprothese

Sebastian Lappen^{1,2}, Paul Siegert³, Patric Raiss⁴, Patrick Denard⁵, Brian Werner⁶, Justin Griffin⁷, Anup Shah⁸, Sergii Poltaretskyi⁹, Eva Herbst¹⁰, Philipp Moroder²

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich³; OCM, München, Deutschland⁴; Oregon Shoulder Institute, Medford, Vereinigte Staaten⁵; Department of Orthopedics, University of Virginia, Charlottesville, Vereinigte Staaten⁶; Jordan-Young Institute, Virginia Beach, Vereinigte Staaten⁷; Banner Health, Phoenix, Vereinigte Staaten⁸; Arthrex Inc., Naples, Vereinigte Staaten⁹; ETH Zürich, Zürich, Schweiz¹⁰

Fragestellung

Nach der Implantation einer inversen Schulterprothese (reverse total shoulder arthroplasty, rTSA) kann es zu Bewegungseinschränkungen aufgrund eines frühen knöchernen Impingements kommen. Eine umfassende Analyse der möglichen Lokalisation von knöchernen Kontaktpunkten, basierend auf einem Modell, das die skapulothorakale Orientierung einbezieht, fehlt bislang. Die vorliegende Studie geht der Hypothese nach, dass die skapulothorakale Orientierung einen entscheidenden Einfluss auf die Lokalisation des knöchernen Impingements nach rTSA-Implantation hat.

Methodik

Die CT-Scans von 48 konsekutiven Patienten, bei denen eine rTSA implantiert wurde, dienten der Erstellung patientenspezifischer 3D-Knochenmodelle. In jedem Fall implantierten sechs erfahrene Schulterchirurgen entsprechend ihrer klinischen Präferenzen virtuell eine rTSA (lateralisiert, 135°, Semi-Inlay-Design) mit einer experimentellen Planungssoftware. Der Bewegungsumfang (Range of Motion, ROM) wurde unter Simulation dreier Haltungstypen – A (aufrechte Haltung), B (intermediäre Haltung) und C (kyphotische Haltung) – ermittelt. Subgruppenanalysen untersuchten den Einfluss der skapulothorakalen Orientierung auf die Lokalisation des knöchernen Impingements und der simulierten ROM. Das Impingement wurden in glenoidales (G-IMP), korakoidales (C-IMP) und akromiales (A-IMP) Impingement unterteilt.

Ergebnisse

A-IMP trat in allen Haltungstypen häufig auf, wobei sich die Lokalisation bei Abduktion von der zentralen Akromionregion in den Typen A (53,9 %) und B (52,4 %) zum posterioren Akromion in Typ C (37,7 %) verlagerte. In Flexion verschob sich die häufigste Lokalisation von der anterioren Akromionregion in Typ A (49,7 %) zum zentralen Akromion in Typ C (50,3 %). Frühzeitige Einschränkungen der ROM durch Impingement wurden bei Haltungstyp A insbesondere durch anteriores G-IMP oder C-IMP in Flexion (29° [IQR 29–29] bzw. 76° [IQR 57–83]), sowie bei Innenrotation in 0° Abduktion (anterior: 60° [IQR 42–78]; korakoidal: 60° [IQR 52–82]) und hoher Innenrotation (anterior: 72° [IQR 62–97]; korakoidal: 76° [IQR 76–76]) beobachtet. Bei Haltungstyp C wurde frühzeitiges G-IMP am posterioren Glenoid in Abduktion (65° [IQR 53–78]) sowie am inferioren Glenoid in der Extension (10° [IQR 0–16]) und bei Außenrotation in 0° Abduktion (12° [IQR 0–20]) sowie hoher Außenrotation (31° [IQR 18–42]) festgestellt.

Schlussfolgerung

Der Haltungstyp beeinflusst die Lokalisation von knöchernen Impingements und den simulierten ROM nach rTSA signifikant. Bei Abduktion und Flexion zeigt sich eine zunehmende posteriore Verlagerung des akromialen Impingements von Haltungstyp A zu Typ C. Darüber hinaus kann ein frühzeitiges Impingement am posterioren oder inferioren Glenoid insbesondere bei Haltungstyp C sowie am anterioren Glenoid und Korakoid bei Haltungstyp A die Beweglichkeit erheblich einschränken. Diese neuen Erkenntnisse könnten dienlich sein, um die Implantatkonfiguration von rTSA-Patienten auf die Körperhaltung spezifisch anzupassen.

AGA25_222

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Die Skapula-Morphologie bei Early-Onset Arthrose der Schulter unterscheidet sich nicht von altersentsprechender Omarthrose

Merlin Kern¹, Valrik Dausch², Saad Madi², Jörn Kircher², Robert Hudek²

Phillips-Universität Marburg, Marburg, Deutschland¹; ATOS Klinik Fleetinsel, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

Die Pathogenese und die Risikofaktoren bei Entstehung der Early-Onset Arthrose sind bisher kaum geklärt. Sie betrifft in der Regel Männer zwischen dem 40-50 Lebensjahr, als Risikofaktoren gelten ein hoher Thorax-Umfang, ein hoher Thorax AP Durchmesser und hohe körperliche Belastung (Kraftsport). Dynamische und statische Faktoren (knöcherne Morphologie der Skapula) werden als mögliche Ursachen diskutiert. Um Unterschiede in der Skapulamorphologie zu klären, die möglicherweise prädisponierend wirken, sollen einheitliche Messwerte in 3D erfasst und im Vergleich zu Patienten mit altersentsprechender Arthrose und solchen mit normalen Glenoiden verglichen werden.

Methodik

Bei 74 Patienten (F: 36, M:38) wurde die Indikation zur Implantation einer Totalendoprothese gestellt. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei altersentsprechender Arthrose 65 ($\pm 5,3$), bei Early-Onset-Arthrose bei 53,4 ($\pm 5,3$) Jahren. Bei allen Patienten wurde die Skapula-Morphologie per CT in 3D rekonstruiert und vermessen (Slicer Version 5.6.2). Dabei wurden die Glenoid Retroversion (GRV), superiore Inklination (GSI), posteriore Subluxation des Humerus (PS), superiorer und inferiorer Coracoidwinkel (SCA, ICA), superiorer und inferiorer Akromionwinkel (SAA, IAA), der Akromio-Glenoidale Winkel (AGA), Coracoakromiale Winkel (CAA), der critical shoulder angle (CSA), der Glenoid-Radius (GR), die Posterior Acromial Coverage (PAC), der Sagittal Acromial Tilt (SAT), die Posterior Acromial Height (PAH) und die Klassifikation nach Walch (A1, A2, B1, B2, B3, C, D) durchgeführt. Bei 30 Patienten lag eine Early-Onset Arthrose vor (Gruppe EOA), 28 Patienten hatten eine altersentsprechende Arthrose (Gruppe OA), bei 16 Patienten lag eine Humeruskopfnekrose bei normalem Glenoid ohne morphologische Veränderung vor (Gruppe HHN). Die Patienten der Gruppe OA und HHN galten als Kontrollgruppe.

Ergebnisse

Die durchschnittliche GRV lag bei $-11,6^\circ (\pm 12)$, die GSI bei $0,1^\circ (\pm 10,9)$, die PS bei $65,6\% (\pm 15)$, der SCA bei $48,5^\circ (\pm 8,3)$, die ICA bei $131,6^\circ (\pm 8,3)$, der SAA bei $53,9^\circ (\pm 8,7)$, der IAA bei $126,2^\circ (\pm 8,8)$, der AGA bei $48,7^\circ (\pm 8,7)$, der CAA bei $102,3^\circ (\pm 10,1)$, der CSA bei $33,2^\circ (\pm 6,2)$, der GR bei $15,5^\circ (\pm 1,6)$, der PAC bei $63,6^\circ (\pm 7,3)$, die PAH bei $18,9\text{mm} (\pm 5,2)$ und der SAT bei $58,6^\circ (\pm 10,9)$. Der SAA bei B2 Glenoiden $49,6^\circ (\pm 8,1)$ war signifikant kleiner als bei normalen Glenoiden $58,4^\circ (\pm 6,6, p = 0,0390)$. Alle weiteren Vergleiche zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung

Die knöchernen Skapulamorphologie bei Patienten mit Early-Onset-Arthrose unterscheidet nicht von derjenigen bei altersentsprechender Omarthrose. Patienten mit B2 Glenoid haben einen kleineren superioren Akromionwinkel als Patienten aus der Kontrollgruppe mit normalem Glenoid.

AGA25_223

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Der Einfluss des Inlays auf den simulierten Bewegungsumfang nach inverser Schulterprothese: Eine virtuelle Simulationsstudie

Sebastian Lappen^{1,2}, Paul Siegert³, Patric Raiss⁴, Patrick Denard⁵, Brian Werner⁶, Justin Griffin⁷, Anup Shah⁸, Sergii Poltaretskyi⁹, Eva Herbst¹⁰, Philipp Moroder²

Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz²; Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich³; OCM, München, Deutschland⁴; Oregon Shoulder Institute, Medford, Vereinigte Staaten⁵; Department of Orthopedics, University of Virginia, Charlottesville, Vereinigte Staaten⁶; Jordan-Young Institute, Virginia Beach, Vereinigte Staaten⁷; Banner Health, Phoenix, Vereinigte Staaten⁸; Arthrex Inc., Naples, Vereinigte Staaten⁹; ETH Zürich, Zürich, Schweiz¹⁰

Fragestellung

Der Grad an Constraint des humeralen Inlays ist ein entscheidender Faktor für die Stabilität einer inversen Schulterprothese (reverse total shoulder arthroplasty, rTSA). Allerdings ist weitgehend unbekannt, in welchem Ausmaß der Grad an Constraint den Bewegungsumfang (Range of Motion, ROM) beeinflusst. Ziel dieser Studie war es daher, den Einfluss verschiedener Inlay-Typen auf den simulierten ROM nach virtueller rTSA-Implantation bei Patienten mit unterschiedlichen Haltungstypen zu analysieren.

Methodik

Die CT-Scans von 48 konsekutiven Patienten, die für eine rTSA-Implantation aus verschiedenen Indikationen vorgesehen waren, wurden genutzt, um patientenspezifische 3D-Knochenmodelle zu erstellen. In allen 48 Fällen implantierten sechs Schulterspezialisten unabhängig voneinander virtuell eine rTSA (lateralisiertes 135° Semi-Inlay-Design) gemäß ihren klinischen Präferenzen mithilfe einer experimentellen OP-Planungssoftware. Die ROM wurde unter Simulation der Haltungstypen A (aufrechte Haltung), B (intermediäre Haltung) und C (kyphotische Haltung) sowie unter Verwendung eines Standard-Inlays, eines Constrained-Inlays und eines High-Mobility-Inlays bestimmt. Subgruppenanalysen wurden durchgeführt, um den Einfluss des Grades an Constraint der Inlays auf den simulierten ROM in verschiedenen Haltungstypen und die Lokalisation des Impingements zu untersuchen.

Ergebnisse

Ein zunehmender Grad an Constraint der Inlays reduzierte die ROM über alle Haltungstypen hinweg. Für Haltungstyp A wurde mit dem High-Mobility-Inlay die größte Zunahme der ROM bei Extension ($\Delta +17^\circ$; $p < 0,01$) und Innenrotation ($\Delta +17^\circ$; $p < 0,01$) beobachtet, während die stärkste Reduktion an ROM mit Constrained-Inlay ebenfalls bei Extension ($\Delta -17^\circ$; $p < 0,01$), Innenrotation ($\Delta -17^\circ$; $p < 0,01$) und hohen Innenrotation ($\Delta -17^\circ$; $p < 0,01$) auftrat. Bei Haltungstyp B zeigte sich die größte Zunahme an ROM bei Adduktion ($\Delta +19^\circ$; $p < 0,01$) und die stärkste Reduktion bei hoher Innenrotation ($\Delta -28^\circ$; $p < 0,01$). Ähnlich zeigte sich bei Typ C die größte Zunahme der ROM bei Adduktion ($\Delta +30^\circ$; $p < 0,01$) und die größte Reduktion bei hoher Innenrotation ($\Delta -21^\circ$; $p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Der Grad an Constraint der rTSA-Inlay beeinflusst die simulierten ROM signifikant. Während Constrained-Inlay in allen Haltungstypen einen negativen Einfluss auf die hohe Innenrotation hatten, verbesserten High-Mobility-Inlay die Extension und Innenrotation bei Haltungstyp A, und steigerten die Adduktion bei Haltungstypen B und C.

AGA25_224

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Erste klinische und radiologische Ergebnisse der frühfunktionellen postoperativen Nachbehandlung nach Verletzungen des hinteren Kreuzbandes mittels dynamischer Knieorthese - eine prospektive Multicenter-Studie

Marc-Daniel Ahrend¹, Philipp Blum², Diane Leyder¹, Julius Watrinet³, Tina Histing¹, Stefan Döbele¹, Fabian Stuby², Peter Augat⁴, Boris Mandryka², Julian Fürmetz²

BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland¹; BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland²; Abteilung für Sportorthopädie, Technische Universität München, München, Deutschland³; Institut für Biomechanik, BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland, Murnau, Deutschland⁴

Fragestellung

Dynamische Knieorthesen sind als Bestandteil der postoperativen Nachbehandlung bei Verletzungen des hinteren Kreuzbands (PCL) empfohlen, um eine hintere Translation der Tibia zu verhindern und gleichzeitig den Erhalt der Kniebeweglichkeit zu gewährleisten. Ziel dieser Studie war die Evaluierung der posterioren Laxität und des frühen funktionellen Outcomes nach operativer Therapie einer PCL-Verletzung mit anschließender frühfunktioneller Nachbehandlung mittels einer dynamischen Knieorthese.

Methodik

In dieser prospektiven Multicenter-Studie wurden alle Patienten ab 18 Jahren mit einer akuten oder chronischen PCL-Verletzung oder einer Multiligamentverletzungen unter Beteiligung des PCL eingeschlossen, die zwischen Februar 2023 und September 2024 in zwei überregionalen Traumazentren operativ behandelt wurden. Unmittelbar postoperativ erhielten alle Patienten eine dynamische Knieorthese (Jack PCL Brace, Albrecht GmbH, Stephanskirchen, Deutschland). Während die initiale posteriore Laxität mittels Rolimeter bestimmt wurde, erfolgte die Stabilitätsmessung nach 12 Wochen anhand von standardisierten Stress-Röntgenaufnahmen. Alle Messungen wurden im Seitenvergleich durchgeführt. Zudem wurden die nachfolgenden Scores zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses sowie 12 Wochen postoperativ erhoben: International Knee Documentation Committee Score (IKDC), Tegner Activity Score und Lysholm Knee Score.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 53 Patienten (12 Frauen, 41 Männer) mit einem durchschnittlichen Alter von $43,2 \pm 12,3$ Jahren eingeschlossen. Die Diagnosestellung erfolgte $35,9 \pm 77,1$ Tage nach der Verletzung. Die initiale Rolimeter-Messung zeigte eine mittlere Laxität von $12,4 \pm 4,0$ mm auf der betroffenen Seite im Vergleich zu $4,7 \pm 1,6$ mm auf der gesunden Seite ($p < 0,001$). 12 Wochen postoperativ betrug die gemessene hintere Schublade in den Stress-Röntgenaufnahmen $6,8 \pm 2,9$ mm auf der betroffenen und $4,2 \pm 2,6$ mm auf der kontralateralen Seite ($p < 0,001$). Somit resultierte eine signifikante Reduktion des initialen Seitenunterschieds (STSD) von $7,7 \pm 3,9$ mm auf $3,0 \pm 2,9$ mm ($p < 0,001$). Während der mittlere IKDC-Score innerhalb des Beobachtungszeitraums signifikant anstieg ($39,3 \pm 19,0$ vs. $54,9 \pm 12,1$; $p < 0,001$), waren sowohl der Lysholm ($93,6 \pm 13,3$ vs. $66,8 \pm 17,6$; $p < 0,001$) als auch der Tegner Score ($5,2 \pm 1,7$ vs. $2,7 \pm 1,6$; $p < 0,001$) noch reduziert.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend zeigen die Daten ein gutes Stabilitätsergebnis nach 12 Wochen mit signifikanter Reduktion der posterioren Laxität. Während der IKDC-Score bereits nach 12 Wochen eine signifikante Verbesserung zeigte, wurde das Ausgangsniveau im Lysholm- und Tegner-Score erwartungsgemäß noch nicht erreicht. Eine Fortführung der Nachbeobachtung ist für die abschließende Beurteilung der Stabilität und des funktionellen Ergebnisses notwendig.

AGA25_227

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Führt die operative Rekonstruktion von chronischen Strecksehnenrupturen am Kniegelenk mittels Sehnengraft zu einer Funktionsverbesserung?

Thomas Rostei¹, Alexis Brinkemper¹, Ole Somberg¹, Maria Bernstorff¹, Sebastian Lotzien¹, Thomas Schildhauer¹, Matthias Königshausen¹

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Bochum, Deutschland¹

Fragestellung

Chronische Strecksehnenrupturen mit vorliegender Sehnendefektstrecke sind extrem seltene und zugleich schwerwiegende Verletzungen, die zu ausgeprägten funktionellen Einschränkungen und einem langwierigen Heilungsverlauf führen. Erschwerend finden sich diese Defekte häufig bei einem Patientenklintel, welches durch ihre Komorbiditäten ein erhöhtes Risikoprofil für eine ausbleibende Heilung aufweist. Ziel der Studie war es daher, Ergebnisse nach Rekonstruktion von chronischen Strecksehnenrupturen mit Sehnenaugmentation zu ermitteln um somit den Nutzen dieses technisch anspruchsvollen Verfahrens bei risikobehafteten Patienten aufzuzeigen.

Methodik

Es erfolgte die retrospektive Analyse von Patienten mit operativer Versorgung einer chronischen Strecksehnenruptur mit vorliegendem Sehnendefekt. In allen Fällen erfolgte eine Überbrückung des Defektes mit einer Sehnenaugmentation mit autogenem bzw. allogenen Semitendinosusgraft. Primärer Outcomeparameter war die Erreichung einer vollen Streckfähigkeit des Beines gegen die Schwerkraft, was präoperativ in keinem Fall möglich war. Sekundäre Outcomemaße waren der Lysholm-Score, IKDC, Kujala und Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Ergebnisse

Insgesamt konnten somit 14 Patienten (59±14 Jahre bei Unfall) mit insgesamt 16 Sehnenrupturen bzw. Defekten mit einem durchschnittlichen Follow-up von 35 Monaten in die Studie eingeschlossen werden. Der durchschnittliche BMI betrug 36 kg/m² (25-57 kg/m²). Ein Nikotinabusus bestand bei 5/14 Patienten. In neun Fällen lag eine chronische Patellasehnenruptur und in 7 Fällen eine Quadrizepssehnenruptur vor. Drei Patienten waren weiblich. In 11 von 16 Fällen konnte eine volle aktive Streckfähigkeit des betroffenen Kniegelenkes gegen die Schwerkraft erzielt werden. Der mittlere Lysholm-Score der Patienten betrug 56±28, der IKDC 61±17%, der durchschnittliche KOOS ADL

lag bei $64 \pm 25\%$ und der Kujala Score bei 64 ± 22 . In drei Fällen konnte die volle Streckfähigkeit nicht erreicht werden bei persistierender Strecksehneninsuffizienz. In einem Fall kam es zu einer postoperativen Wundinfektion, die in der Folge zu einer Gelenkinfektion führte und nach multiplen Revisionen schlussendlich in einer Oberschenkelamputation endete. Ein Patient ist vor dem Follow-up verstorben.

Schlussfolgerung

Die Sehnaugmentation bei chronischen Strecksehnenrupturen mit begleitendem Substanzdefekt kann in den meisten Fällen die Streckfähigkeit des Kniegelenkes wiederherstellen und eine Verbesserung der präoperativen Funktion mit akzeptablem funktionellem Outcome und Patientenzufriedenheit erzielen. Nichtsdestotrotz sind die Erfolgs- und Komplikationsraten nicht mit den Ergebnissen nach primärer Strecksehnenrekonstruktion vergleichbar.

AGA25_228

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Histologisches und Makroskopisches Outcome 2 Jahre nach durchgeführter Minced Cartilage Behandlung

Johannes Holz^{1 2}

OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg, Deutschland¹; Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

Knorpelschäden können je nach Größe und Lokalisation zu Schmerzen und Funktionseinschränkungen führen. Kleinere Schäden können durch Mikrofrakturierung behandelt werden, während größere Schäden durch autologe Matrix-induzierte Chondrogenese oder autologe Chondrozytenimplantation behandelt werden können. Das angestrebte Ziel jeder Knorpeltherapie ist es, ein möglichst homogenes Gewebe zu erhalten, das dem natürlichen Knorpelgewebe, bestehend aus Kollagen 2 und hyalinen Gewebe, entspricht. Bei der angewandten arthroskopischen Technik wird Knorpelgewebe aus der defekten Randzone entnommen und gesammelt. Auf das entnommene Gewebe wird autologes plättchenreiches Plasma (PRP) aufgetragen, um eine ausreichende Ernährung der Knorpelsplitter sicherzustellen. Es wird autologes Thrombin gewonnen und zur Fixierung der Knorpelzellen verwendet, die mit einem Applikator implantiert werden. Aufgrund der besonderen Struktur des Knorpelgewebes gilt dieses als sehr unempfindlich gegenüber Belastungen, beispielsweise Scherkräften. Ziel dieser Studie war es, die histologischen und makroskopischen Ergebnisse der arthroskopischen Technik nach zwei Jahren Implantation zu bewerten.

Methodik

Zwei Jahre nach der Implantation wurde bei drei Patienten eine histologische Untersuchung des Knorpels durchgeführt. Für die histologische Beurteilung wurden die Gewebepreparation und Gewebeaufbereitung halbautomatisch und automatisiert im MVZ-ZHZMD-Trier-GmbH, Deutschland, unter akkreditierten Bedingungen durchgeführt. Zu diesen Verfahren gehörten die Entwässerung und Paraffinisierung der Gewebeproben sowie die halb- und vollautomatische Mikrotomisierung mit Laborverfolgung mittels Barcodesystem. Hämatoxylin-Eosin (HE)-Färbung, Alcian-Periodic Acid Schiff (PAS)-Färbung und Safranin-O-Färbung wurden mit SACURA durchgeführt.

Eine makroskopische Beurteilung gemäß dem International Cartilage Repair Society Score (ICRS) und dem Oswestry Arthroscopy Score (OAS) zur Beurteilung der Knorpelreparatur wurde zwei Jahre nach der Implantation bei drei Patienten mittels Arthroskopie durchgeführt. Die Beurteilung wurde von vier Ärzten unabhängig voneinander durchgeführt.

Ergebnisse

Die histologische Untersuchung ergab, dass bei zwei Patienten der reife hyaline Knorpel in regeneriertem Knorpel eingebettet war und der andere Patient einen relativen Anteil von etwa 50 – 70 % hyaline differenzierte Knorpelgewebeabschnitte aufwies. In einem beschriebenen Fokusbereich wurde regeneriertes Knorpelgewebe mit Safranin-O-Verlust gezeigt. Fokal war regeneriertes Knorpelgewebe mit Safranin-O-Verlust vorhanden. Weitere spezielle Kollagenfärbungen sowie die Integration in den einbettenden Knochen stehen noch aus.

Hinsichtlich der makroskopischen Beurteilung ergaben diese beiden Patienten einen ICRS-Score von 30 und einen OAS-Score von 6.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigten eine zufriedenstellende Transplantatqualität.

AGA25_229

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Radiological outcomes of distal tibial tubercle osteotomy in comparison to conventional opening-wedge high tibial osteotomy

Lukas Jud¹, Matthias Biner¹, Jakob Ackermann¹, Sandro F Fucentese¹, Lazaros Vlachopoulos¹

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹

Objectives

Open-wedge high tibial osteotomy (OWHTO) is classically performed with an ascending osteotomy behind the tibial tuberosity (TT), however, known to affect the patella height, respectively the patellofemoral joint. Alternatively, the osteotomy behind the TT can be performed in a descending way, probably less affecting the patellofemoral joint. This study compares the radiological results of ascending TT (AT-) and descending TT (DT-)

Methods

All patients who underwent AT-OWHTO or DT-OWHTO between October 2014 to December 2022 were included. Coronal and sagittal alignment measurements, patella height and tibial tuberosity-trochlear groove distance (TTTG) were measured preoperatively and at 4.5 and 12 months postoperatively.

Results

A total of 106 knees (55 right, 51 left) from 103 patients (20 females, 83 males) were included, with 48 AT- and 58 DT-OWHTO. Caton-Deschamps index (CDI) changed significantly in AT-OWHTO (preoperatively 0.8 ± 0.1 , postoperatively 0.7 ± 0.1 , $p < 0.001$), and remained stable in DT-OWHTO (pre- and postoperatively 0.8 ± 0.1 , $p = \text{n.s.}$). TTTG significantly changed in AT-OWHTO (preoperatively 12.6 ± 5.4 mm, postoperatively 14.9 ± 4.6 mm, $p < 0.001$), and remained stable in DT-OWHTO (preoperatively 13.9 ± 5.4 mm, postoperatively 13.3 ± 5.0 mm, $p = \text{n.s.}$).

Conclusion

A significant decrease of the patella height and a significant increase of the TTTG can be observed in AT-OWHTO, whereas these parameters remain stable in DT-OWHTO. This may indicate DT-OWHTO to be a patellofemoral-sparing procedure, probably be preferable in patients with concomitant patellofemoral degeneration.

AGA25_230

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Lohnt sich der VKB-Ersatz bei Frauen über 50 Jahren? Eine prospektive Vergleichsstudie.

Richard Volz¹, Gudrun Borchert², Mirjam Neumann-Langen¹

Gelenkchirurgie Überlingen, Überlingen, Deutschland¹; Dr. Borchert Medical Information Management, Langen, Deutschland²

Fragestellung

Die Verletzung des vorderen Kreuzbandes (VKB) betrifft vornehmlich die jüngere Generation. Frauen sind häufiger betroffen aufgrund pathomorphologischer Umstände. Frauen > 50 Jahre werden aber trotz nachgewiesener hoher Inzidenz einer posttraumatischen Gonarthrose von 87% und eines hormonell bedingt höheren Risikos einer Osteoporose häufig nicht mehr einer VKB-Ersatzplastik unterzogen. In einem prospektiven Studiendesign begleiten wir Frauen nach VKB-Ersatzplastik unterschiedlicher Alterskategorien, um zu ermitteln, ob es relevante Unterschiede im klinischen und / oder funktionellen Ergebnis gibt.

Methodik

In einer monozentrischen, prospektiven Studie werden Patientinnen mit VKB-Ruptur präoperativ, 6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate postoperativ gebeten patienten- und kniespezifische Fragebögen (KOOS, IKDC) auszufüllen. Die Bewegungsamplitude, pathologische Knietests und Rolimeter Messung werden ebenfalls zu jedem Untersuchungszeitpunkt erhoben. Die Frauen werden in zwei Kohorten (Frauen > 50 Jahre vs. Frauen < 25 Jahre) unterteilt und die Ergebnisse auf statistische Relevanz geprüft.

Ergebnisse

Bislang konnten 50 Patientinnen eingeschlossen werden (n=24 < 25 Jahre, Ø 21 Jahre (18-24 Jahre); n=26 > 50 Jahre Ø 55 Jahre (50 – 60 Jahre). 12 Patientinnen wurden bis 12 Monate postoperativ erfasst (n=8 > 50 Jahre, n=4 < 25 Jahre). Die Entwicklung der Bewegungsamplitude war im Vergleich zu den präoperativen Werten besser bei den Frauen > 50 Jahre nach bis zu 12 Monaten ohne statistische Signifikanz. Die gesamte KOOS-Auswertung zeigte im postoperativen Verlauf signifikant bessere Werte bei der jüngeren Patientinnen Gruppe 6 Wochen postoperativ (p=0.045), nach 3 Monaten (p=0.003) und nach 6 Monaten (p=0.005). Die Entwicklung des gesamten IKDC war bei der jüngeren Kohorte 6 Wochen, 3 Monate und 12 Monate postoperativ ebenfalls

signifikant besser als bei der Vergleichsgruppe ($p=0.036$ / $p=0.018$ / $p=0.033$). Der Rolimetertest und andere klinische Knietests waren ohne nachweisliche Unterschiede zwischen den Gruppen im postoperativen Verlauf.

Schlussfolgerung

Die ersten Ergebnisse dieser geschlechtsorientierten und prospektiven Studie sind vielversprechend, dass eine VKB-Rekonstruktion bei Frauen > 50 Jahre sinnvoll ist. Jüngere Patientinnen finden zwar schneller in die Alltagsaktivität und Belastung nach primärer VKB-Rekonstruktion zurück, aber ältere Patientinnen profitieren mehr von der operativen Rekonstruktion des VKB, wie die Differenz der erreichten postoperativen Bewegungsamplitude zeigt. Im bisherigen Verlauf konnten keine signifikanten klinischen und objektiven Instabilitäten bei den Vergleichsgruppen festgestellt werden. Die Ergebnisse nach Abschluss der Studiendauer von 2 Jahren mit einer grösseren Patientinnen Anzahl müssen vor einer abschliessenden Beurteilung abgewartet werden.

AGA25_231

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Einfluß der Chondropathie auf das funktionelle und klinische Ergebnis nach VKB-Ersatzplastik.

Richard Volz¹, Gudrun Borchert², Mirjam Neumann-Langen¹

Gelenkchirurgie Überlingen, Überlingen, Deutschland¹; Dr. Borchert Medical Information Management, Langen, Deutschland²

Fragestellung

Frische vordere Kreuzbandrupturen (VKB) bei Frauen über 50 Jahren werden trotz eines nachgewiesenen erhöhten Risikos einer posttraumatischen Gonarthrose aufgrund hormoneller Einflüsse zurückhaltend versorgt. Neben funktionellen Ergebnissen ist aber auch die Patientenzufriedenheit, also das klinische Ergebnis für den Operationserfolg entscheidend. Die Annahme ist, dass vorbestehende Chondropathien die klinischen Ergebnisse maßgeblich beeinflussen.

Methodik

In einem prospektiven, monozentrischen Studiendesign wurden weibliche Patientinnen mit frischer VKB-Verletzung gebeten, patientenspezifische Fragebögen (IKDC und KOOS) präoperativ, 6 Wochen, 3, 6 und 12 Monate postoperativ auszufüllen. Parallel wurde die Bewegungsamplitude, pathologische Knietests und die Rolimeter Messung zu jedem Kontrolltermin erfasst. Der Grad der Chondropathie wurde intraoperativ gemäß der Outerbridge Klassifikation beurteilt und die Lokalisation dokumentiert. Die Ergebnisse wurden mit Patientinnen Daten ohne vorbestehende Chondropathie verglichen. Die ermittelten Werte wurden auf statistische Relevanz geprüft.

Ergebnisse

Bislang konnten 50 Frauen in die Studie eingeschlossen werden, davon sind 28 Patientinnen bis zu 6 Monate postoperativ untersucht worden. Am häufigsten wurden Chondropathien im Bereich der Femurkondylen (total n=22, n= 15 medial, n= 7 lateral) dokumentiert, femoropatellar zeigten 6 Patientinnen eine Chondropathie II-IV°. Bei acht Patienten wurden Chondropathien multilokulär dokumentiert. Die erfassten klinischen Ergebnisse zeigten bei den Patientinnen mit Chondropathien signifikant schlechtere Ergebnisse in der KOOS-Auswertung 6 Monate postoperativ im Vergleich zur gesunden Gruppe (p=0.025 bei Chondropathien der Femurkondylen und p=0.081 bei Chondropathien femoropatellar). Vergleichbar waren die Ergebnisse für die Auswertung des IKDC mit signifikant schlechteren Ergebnissen 6 Monate postoperativ (p=0.086 bei

Chondropathien der Femurkondylen bzw. $p=0.023$ bei Chondropathien femoropatellar). Im Vergleich waren die klinischen Untersuchungstest ohne Nachweis einer eingeschränkten Bewegungsamplitude oder pathologischer Knietests.

Schlussfolgerung

Trotz der bislang kleinen Gruppengröße und kurzen postoperativen Verlaufsdokumentation ist zu schlussfolgern, dass vorbestehende Knorpelschäden einen relevanten Einfluss auf das postoperative, klinische Ergebnis nach VKB-Ersatzplastik haben. Das funktionelle Ergebnis ist davon nicht beeinträchtigt. Vor einer abschließenden Wertung muss die Fallzahl der eingeschlossenen Patienten gesteigert werden und der postoperative Verlauf bis zu 24 Monate abgewartet werden.

AGA25_232

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Superior Functional Outcomes and Return to Sport Following Surgical vs. Non-Surgical Treatment of Proximal Hamstring Tears

Svenja Höger¹, Armin Runer¹, Phillip Schulz¹, Carla Barone¹, José Sanchez¹, Sebastian Siebenlist¹, Lucca Lacheta¹

Klinikum rechts der Isar, TU München, München, Deutschland¹

Purpose

To compare functional outcomes, return-to-sport (RTS) rates, and muscle strength in patients with proximal hamstring tears (PHT) treated with surgical refixation versus non-operative management. It was hypothesized that surgical treatment would result in superior functional outcomes, higher RTS rates, and greater muscle strength compared to non-surgical treatment.

Methods

Patients with PHT who were treated non-operatively between January 2008 and December 2023 were propensity score-matched (3:1) to a cohort of patients who underwent surgical refixation. Matching parameters included sex, body mass index, follow-up time, number of tendons ruptured, and age. Functional outcomes were assessed using the Perth Hamstring Assessment Tool (PHAT), Lower Extremity Functional Scale (LEFS), Modified Harris Hip Score (mHHS), and Tegner Activity Scale (TAS). Muscle strength was evaluated instrumentally using the Isobex digital strength analyzer. Additionally, RTS rates were recorded, assessing whether patients returned to their pre-injury sport level.

Results

In these preliminary data, a total of 60 patients (57% male, mean follow-up 38 ± 26 months) were analyzed after propensity score matching, with 45 patients in the surgical group matched to 15 patients in the non-surgical group (3:1 matching). Functional outcomes were significantly better in the surgical group, as demonstrated by higher PHAT scores (50.0 ± 17.0 vs. 43.3 ± 19.0 , $p \leq 0.05$) and LEFS scores (67.0 ± 21.0 vs. 62.0 ± 24.3 , $p \leq 0.05$) compared to the non-surgical group. In contrast, mHHS scores showed no significant differences between groups (76.7 ± 21.0 vs. 75.4 ± 25.7 , $p = 0.99$).

The strength ratio (injured vs. uninjured limb) was significantly higher in the surgical group (0.88 ± 0.18) compared to the non-surgical group (0.77 ± 0.21 , $p \leq 0.05$). However,

the isometric strength deficit (Δ strength) did not differ significantly between groups (-0.58 ± 1.22 Nm vs. -1.72 ± 1.54 Nm, $p = 0.269$). Significantly more patients in the surgical group returned to their pre-injury sport level or higher compared to the non-surgical group (69.6% vs. 51.5%, $p \leq 0.05$).

Conclusion

These preliminary findings suggest that surgical treatment of PHT leads to superior functional outcomes, with significantly higher PHAT and LEFS scores, as well as a greater strength ratio compared to non-surgical management. However, overall isometric strength deficits did not differ. Additionally, surgically treated patients demonstrated a higher RTS rate.

AGA25_233

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Vergleich zweier KI-gestützter Messmethoden zur Bestimmung radiologischer Parameter bei dysplastischen Hüften vor periacetabulärer Osteotomie

Paul Reidler¹, Mattia de Benedictis², Yannick Ahlheit², Gautier Beckers², Dominic Simon², Boris Holzapfel², Lennart Schröder²

Klinik und Poliklinik für Radiologie, Universitätsklinikum der LMU, München, Deutschland¹;

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales

Universitätszentrum München (MUM), Universitätsklinikum der LMU, München, Deutschland²

Fragestellung

Die radiologische Beurteilung von Hüfte und Becken ist entscheidend für die Diagnostik und Einschätzung des Schweregrades einer Hüft dysplasie sowie für die präoperative Planung einer periacetabulären Osteotomie (PAO). In der klinischen Praxis werden zunehmend KI-Software-gestützte Messverfahren eingesetzt. Ziel dieser Studie ist es, die Übereinstimmung zwischen zwei vollautomatischen radiologischen Bildverarbeitungssoftwares zu analysieren und mögliche methodische Abweichungen zu identifizieren.

Methodik

In diese retrospektive Studie wurden 28 volljährige Patient:innen mit symptomatischer, kongenitaler Hüft dysplasie eingeschlossen, die mit einer PAO nach Ganz versorgt wurden. Röntgenparameter zur Bestimmung der acetabulären Überdachung, sowie der Konfiguration des proximalen Femurs wurden anhand von Röntgen-Beckenübersichtsaufnahmen mittels IB Lab HIPPO® und BoneMetrics® von Gleamer gemessen. Die analysierten Parameter umfassten den Acetabulären Index (AI)-Winkel, den Lateral Center Edge (LCE)-Winkel, den Caput-Collum-Diaphysen (CCD)-Winkel sowie den Beckenschiefstand (PO). Die mit IB Lab HIPPO® und BoneMetrics® ermittelten Werte wurden anschließend miteinander verglichen, um mögliche Abweichungen zwischen den beiden KI-gestützten Messmethoden zu untersuchen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 28 präoperativ durchgeführte Röntgen-Beckenübersichtsaufnahmen (56 Hüften) analysiert. Die mit IB Lab HIPPO® ermittelten Werte zeigten für den AI-Winkel Mittelwerte von $11,68 \pm 7,12^\circ$ (rechts) und $14,04 \pm 5,32^\circ$ (links), für den LCE-Winkel $18,82 \pm 9,19^\circ$ (rechts) und $17,11 \pm 6,45^\circ$ (links), für den CCD-Winkel $138,57 \pm 6,62^\circ$ (rechts) und $136,71 \pm 7,01^\circ$ (links) sowie für die PO $7,82 \pm 9,75^\circ$. Die mit BoneMetrics® berechneten

Werte ergaben für den AI-Winkel $9,54 \pm 8,50^\circ$ (rechts) und $13,15 \pm 7,00^\circ$ (links), für den LCE-Winkel $22,21 \pm 9,71^\circ$ (rechts) und $19,24 \pm 8,17^\circ$ (links), für den CCD-Winkel $139,04 \pm 6,24^\circ$ (rechts) und $138,20 \pm 7,46^\circ$ (links) sowie für die PO $7,66 \pm 9,41^\circ$. Der Wilcoxon Signed-Rank Test zeigte signifikante Unterschiede für den LCE-Winkel mit Abweichungen zwischen $2,14^\circ$ und $3,39^\circ$ ($Z = -3.280$ bis -2.893 , $p < 0,05$) sowie für den CCD-Winkel mit Differenzen zwischen $0,46^\circ$ und $1,49^\circ$ ($Z = -2.752$, $p < 0,05$). Für die Messungen des AI-Winkel ($0,89^\circ$ – $3,39^\circ$) und der PO ($0,16^\circ$) ergaben sich keine durchgängig signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen methodische Unterschiede zwischen IB Lab HIPPO® und BoneMetrics®, insbesondere beim LCE- und CCD-Winkel, bei denen BoneMetrics® durchgängig höhere Winkel berechnete. Diese signifikanten Abweichungen weisen darauf hin, dass die Wahl der KI-gestützten Messmethode das Ergebnis der radiologischen Parameterbestimmung beeinflussen kann, was klinisch berücksichtigt.

AGA25_234

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Intraoperativer Positionsvergleich von finaler Rassel- und Implantatsposition bei primärer Hüfttotalendoprothetik mit einer zementfreien, dreifach konischen Kurzschaftprothese

Yannick Ahlheit¹, Dominic Simon¹, Maximilian Lerchenberger¹, Gautier Beckers¹, Giles Cheers¹, Susanne Mayer¹, Boris Holzapfel¹, Lennart Schröder¹

*Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales
Universitätszentrum München (MUM), Universitätsklinikum der LMU, München, Deutschland¹*

Fragestellung

Im Rahmen der primären Hüfttotalendoprothetik (HTEP) ist zur Vermeidung von Komplikationen eine präzise Femurausrichtung entscheidend. Abweichungen in der finalen femoralen Rasselposition (FFR) zur femoralen Implantatskomponente (FFI) können aseptische Lockerungen oder Rotationsfehlstellungen verursachen. Ziel dieser klinischen Studie war der Vergleich der intraoperativen Positionierung von FFR und FFI eines kurzen, mikroporös beschichteten, dreifach konischen Implantats bei zementfrei implantierten primären HTEPs.

Methodik

Anonymisierte Röntgenaufnahmen (koronal/sagittal) von 50 Patient:innen (Alter $62,9 \pm 16,6$ Jahre), die eine zementfreie primäre HTEP über den direkten anterioren Zugang (DAA) erhielten, wurden retrospektiv analysiert. In prä- und postoperativen Röntgen-Beckenübersichtsaufnahmen wurden femorale Version, Osteotomiehöhe, Cortical Thickness Index (CTI) und Beinlängendifferenz (BLD) vermessen. Intraoperative Messungen umfassten den Winkel zwischen Rassel- und Implantatachse sowie der Femurschaftachse (FSA) in Koronar- und Sagittalebene. Zusätzlich wurden in der Koronarebene der Abstand von Rassel- bzw. Implantat-Schulter zu Trochanter major und Osteotomie-Konusspitze gemessen. In der Sagittalebene bestimmten wir die minimalen Abstände von Rassel bzw. Implantat zur Kortikalis. Abschließend analysierten wir die Positionsabstände (FFR-FFI). Alle Messungen erfolgten in mediCAD[®] V7.0 (mediCAD Hectec GmbH, Altdorf, Deutschland).

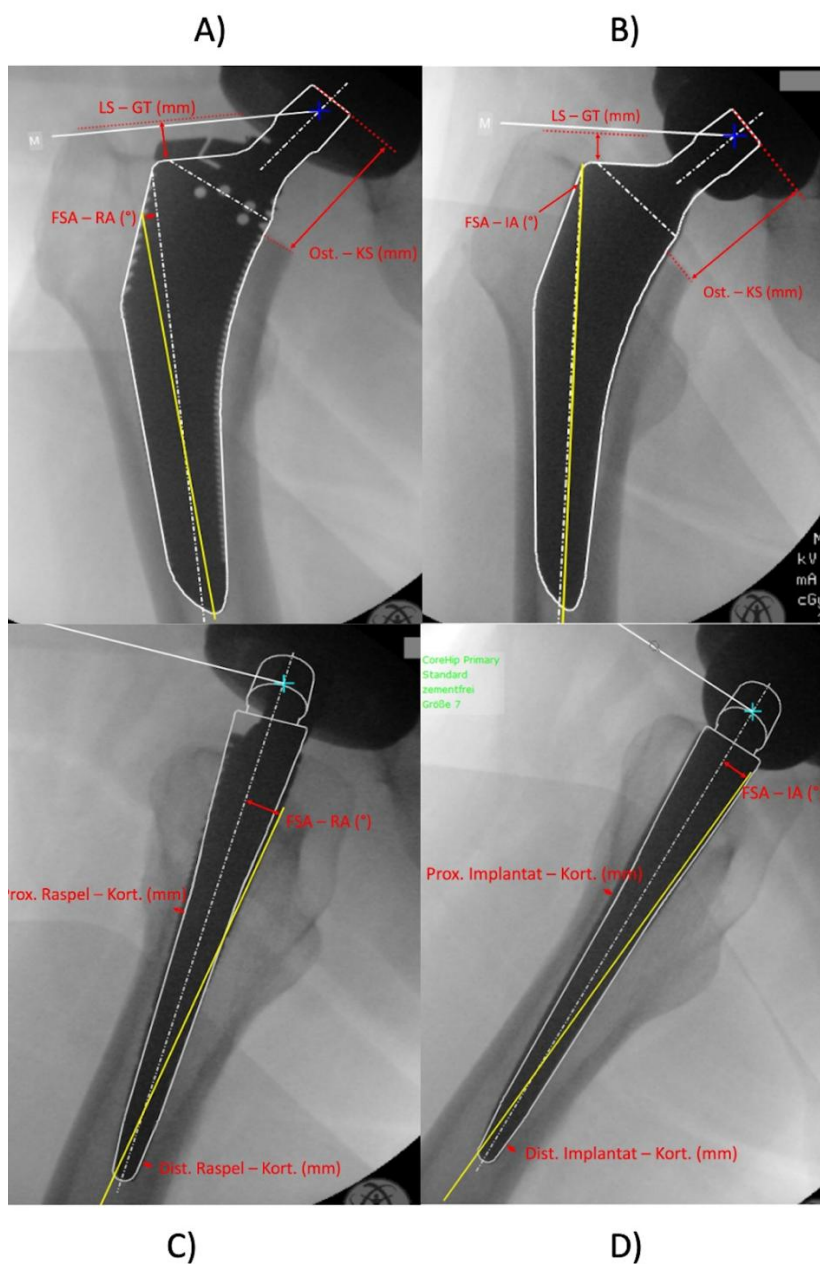


Abbildung 2 Intraoperative Messungen in Koronar- und Sagittalebene. (A) Rassel, (B) Implantat in Koronarebene; (C) Rassel, (D) Implantat in Sagittalebene. IA = Implantatachse; RA = Rasselachse; Kort. = Kortikalis; Prox. = Proximal; Dist. = Distal; Ost. = Osteotomie; KS = Konusspitze; LS = Laterale Schulter; GT = Trochanter major.

Ergebnisse

Die femorale Version blieb nahezu konstant (präoperativ: $15,45^\circ \pm 15,07^\circ$; postoperativ: $16,00^\circ \pm 14,60^\circ$). Geringe, aber signifikante Abweichungen (One-Sample-T-Test, $p < 0,05$) wurden für Positionsdifferenzen zwischen FFR und FFI festgestellt: in der Koronarebene für den Abstand der lateralen Schulter zum Trochanter major und Osteotomie-Konusspitze sowie in der Sagittalebene für den Abstand zur Kortikalis. Hochsignifikante

Unterschiede (Einfaktorielle Varianzanalyse, $p < 0,01$) zeigten sich zwischen Standard- (132°) und Varus-Schaftdesigns (122°) im Abstand Osteotomie–Konusspitze ($-0,57$ mm vs. $-3,24$ mm). Zudem korrelierten größere Raspeln mit engerer Ausrichtung zur Femurschaftachse (Lineare Regressionsanalyse, $p < 0,01$, $r = -0,411$), während kleinere leicht valgische Ausrichtungen verursachten. Zudem zeigten größere Raspeln signifikante Korrelationen mit größeren proximalen ($0,410$ mm, $R^2 = 0,308$) und distalen Abständen ($0,152$ mm, $R^2 = 0,225$) zur Kortikalis in der Sagittalebene ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen hohe Präzision zwischen FFR und FFI bei konstant bleibender femoraler Version. Unterschiede im Abstand Osteotomie–Konusspitze zwischen Standard- und Varus-Schaftdesigns sowie die Korrelation größerer Raspeln mit engerer Ausrichtung zur Femurschaftachse unterstreichen den Einfluss von Design und Größe auf die Positionierung.

AGA25_235

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Entwicklung eines innovativen, standardisierten Registers zur ganzheitlichen Erfassung der Instabilität des Akromioklavikulargelenks

Larissa Eckl¹, Nadja Delliehausen¹, Julius Frieß¹, Philipp Vetter¹, Frederik Bellmann¹, Yanik Berli¹, Tim Schneller¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel²

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik, Berlin, Deutschland²

Fragestellung

Dislokationen des Akromioklavikulargelenks (ACG) gehören zu den häufigsten Verletzungen des Schultergürtels. Trotz zahlreicher Behandlungsmöglichkeiten gibt es bislang keinen Goldstandard in der Versorgung, insbesondere für die chirurgische Behandlung. Um eine systematische Analyse der Versorgungsstrategien und deren Ergebnisse zu ermöglichen, wurde ein lokales Register für ACG-Instabilitäten etabliert.

Methodik

Für alle Patienten werden demografische Basisdaten erhoben. Das Register beinhaltet außerdem die retrospektive Erhebung von Trauma-Anamnese, aktiver und passiver Beweglichkeit, klinischen Scores (Constant Score, Taft Score, Acromioclavicular Joint Instability (ACJI) Score, Subjective Shoulder Value (SSV)), radiologischen Untersuchungen (anteroposteriore Röntgen- und modifizierte Alexander-Aufnahmen, Magnetresonanztomographie (MRT)), die Klassifikation nach Rockwood und die Bewertungen der horizontalen Instabilität, sowie die Analyse glenohumeraler Begleitpathologien. Der Fokus liegt auf der Erfassung der angewandten operativen Verfahren. Klinische und radiologische Nachkontrollen sind für die Zeitpunkte 12 und 24 Monate nach der Behandlung vorgesehen.

Ergebnisse

Über 48 Monate wurden initial 369 Patienten in das Register eingeschlossen, wovon 305 in die finale Auswertung aufgenommen wurden (19,5% Dropout). Der Anteil männlicher Patienten betrug 87,2%, das durchschnittliche Alter lag bei $41,3 \pm 13,6$ Jahren. 266 Patienten wurden operativ versorgt, dabei wurden 82,1% der Verfahren arthroskopisch durchgeführt. Der mittlere präoperative Constant Score lag bei $63,6 \pm 18,5$, der Taft Score bei $5,6 \pm 1,7$ der ACJI-Score bei $32,5 \pm 17,9$ Punkten und der SSV bei $42 \pm 25,8$. In der operierten Gruppe waren 62,8% der Verletzungen akut, 35,7% chronisch und 1,5% subakut. Die präoperative CC-Differenz betrug im Mittel $6 \pm 6,3$ cm. Rockwood-Typ-V-

Verletzungen traten in 48,5% der Fälle auf, Typ-III-Verletzungen in 19,9%. Eine vollständige horizontale Instabilität wurde in 45,5% diagnostiziert, eine partielle Instabilität in 12%. Eine zusätzliche MRT-Untersuchung wurde in 50 Fällen durchgeführt (29 akut, 21 chronisch). Das am häufigsten verwendete Implantat war der singuläre LowProfile Button (71,1%). In 81% wurde eine zusätzliche horizontale Stabilisierung vorgenommen. In 59,4% der Fälle wurden glenohumerale Begleitpathologien festgestellt; dabei wurden Rotatorenmanschettenläsionen am häufigsten dokumentiert (19,5%). Die vorliegenden Ergebnisse sind vorläufig

Schlussfolgerung

Das ACIR Register ist eine einzigartige Ressource zur Überwachung der Qualität, zur kontinuierlichen Optimierung der Behandlungsverfahren und zur Erfassung von möglichen Komplikationen. Daneben können auf Grundlage der Registerdaten in Zukunft sowohl prospektive und prospektiv randomisierte Studien als auch retrospektive Analysen zu Behandlungsergebnissen, prädiktive Modelle zur Risikobewertung sowie Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien zur gezielten Untersuchung spezifischer Patientengruppen durchgeführt werden.

AGA25_236

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Intraartikuläre Osteotomie nach fehlverheilter Tibiakopffraktur mit einem klinischen Follow-Up nach durchschnittlich 4 Jahre

Lena Marx^{1 2}, Lena Eggeling¹, Alexander Korthaus³, Tobias Drenck¹, Maximilian M. Müller¹, Ralph Akoto^{1 4}, Karl-Heinz Frosch^{1 3}

Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sports Traumatology, BG Hospital Hamburg, Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland¹; Medical University of Vienna, Spitalgasse 23, 1090 Vienna, Austria, Wien, Österreich²; Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Martinistrasse 52, 20246 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland³; University of Witten/Herdecke, Cologne Merheim Medical Center, Cologne, Germany, Köln, Deutschland⁴

Fragestellung

Fehlverheilte Tibiaplateaufrakturen (TPF) können zu erheblichen Funktionseinschränkungen und Schmerzen führen. Die intraartikuläre Osteotomie (IO) nach fehlverheilter TPF bietet insbesondere jungen Patienten eine chirurgische Option mit Gelenkerhalt. Studien hierüber sind in der Literatur jedoch rar. Ziel dieser Studie ist es, die klinischen Ergebnisse der intraartikulären Osteotomie bei fehlverheilten TPF anhand eines der bislang größten publizierten Kollektive zu untersuchen und den Einfluss möglicher Komplikationen auf funktionelle sowie patientenbezogene Outcome-Parameter zu analysieren.

Methodik

Diese retrospektive Studie umfasst insgesamt 45 Patienten, zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung liegen die Daten von n=36 Patienten (18 Männer, 18 Frauen Alter: 42,6±12 Jahre) vor, die zwischen 2013 und 2023 eine intraartikuläre Osteotomie nach fehlverheilter TPF erhielten. Postoperativ wurden klinische und patientenbezogene Ergebnisse anhand funktioneller Scores mit einer Mindestnachbeobachtungszeit von 24 Monaten (45,3 ±15,8) erhoben. Fehlverheilte TPF wurden prä- und postoperativ mittels CT-Scans analysiert und nach der 10-Segment- sowie AO-Klassifikation lokalisiert. Ein Versagen der IO wurde definiert als Oxford Knee Score (<20 Punkte) oder einer TEP-Konversion. Eine statistische Signifikanz wurde für $p < 0,05$ definiert.

Ergebnisse

Insgesamt zeigten die patientenbezogenen Ergebnisse eine signifikante Verbesserung von präoperativ zu postoperativ. So konnte das Aktivitätsniveau durch die IO deutlich gebessert (Tegner-Score: $2,6 \pm 1,8$ – $4,4 \pm 1,9$; $p < 0,001$) und die Schmerzen (VAS: $5,9 \pm 2,7$ – $2,8 \pm 2,2$; $p < 0,001$) signifikant reduziert werden. Ein gutes bis exzellentes Outcome wurde anhand des klinischen Rasmussen Scores in 76,3% (n=29) der Fälle mit einem Durchschnittswert von $24,4 \pm 4,7$ Punkten erreicht.

Ein Versagen trat in 13,9 % (n=5) der Fälle auf, dabei konnte keine signifikante Korrelation zwischen dem Versagen und präoperativen Faktoren wie der Frakturkomplexität (AO Typ B: 58,3 %, n=21, AO Typ C: 41,7 %, n=15) oder postoperativen Komplikationen wie Infekt (5,6 %, n=2), persistierender Instabilität (5,6 %, n=2) oder Arthrofibrose (19,4 %, n=7) nachgewiesen werden ($p=n.s.$). In der logistischen Regressionsanalyse zeigte sich keine Korrelation des Versagens mit dem Alter der Patienten, der initialen Frakturkomplexität oder dem BMI.

Schlussfolgerung

Die IO bietet nach fehlverheilter TPF eine vielversprechende Behandlungsoption zur Wiederherstellung der Gelenkfunktion, unabhängig von der Frakturkomplexität oder postoperativen Komplikationen mit einer hohen Rate an guten bis exzellenten Ergebnissen. Weitere Langzeitstudien sind erforderlich, um potentielle Verschleißumformungen der wiederhergestellten Gelenkfunktion zu beurteilen.

AGA25_237

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Anatomische Definition und morphologische Analyse des iliakalen Isthmus im nativen Becken zur optimierten Schraubenpositionierung bei azetabulären Pfannensystemen

Yannick Ahlheit¹, Giles Cheers¹, Rick Brandenburger¹, Gautier Beckers¹, Dominic Simon¹, Susanne Mayer¹, Boris Holzapfel¹, Lennart Schröder¹

*Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales
Universitätszentrum München (MUM), Universitätsklinikum der LMU, München, Deutschland¹*

Fragestellung

Im Rahmen der endoprothetischen Versorgung, insbesondere bei azetabulären Defekten, wird der iliakale Isthmus als anatomisch verlässliche Struktur beschrieben, die als stabile Verankerungsmöglichkeit zur Schraubenfixation von Pfannensystemen dient. Trotz klinischer Bedeutung existiert keine detaillierte morphologische Beschreibung. Diese Studie definiert die Morphologie des Isthmus, um eine anatomische Grundlage für dessen chirurgische Nutzung zu schaffen.

Methodik

Hochauflösende CT-Bildgebung von 51 Becken (28 männliche Becken (MB), 23 weibliche Becken (WB)) wurde mit Materialise Mimics® schwellenwertbasiert segmentiert. Die segmentierten Daten wurden in 3D-Mesh-Dateien umgewandelt und in Rhinoceros 3D 8 importiert.

Der iliakale Isthmus wurde durch folgende anatomische Landmarken definiert: Spina iliaca posterior superior, höchster Punkt der Crista iliaca, Mitte des Iliosakralgelenks (ISG) und das azetabuläre Rotationszentrum (ARZ). Ein von uns entwickelter Grasshopper-Algorithmus teilautomatisierte die morphometrische Analyse. Der Isthmus-Verlauf wurde durch das arithmetische Mittel der ersten drei Punkte bestimmt, das ARZ diente als Ursprung. Ein zylindrischer Hohlraum entlang einer Bézier-Kurve wurde modelliert und subtrahiert. Anschließend wurden Vektorkoordinaten, Isthmuslänge, Volumen, minimale/maximale Breiten (Transversal-/Sagittalebene) sowie der Umfang in 0,5-mm-Intervallen mit GraphPad analysiert.

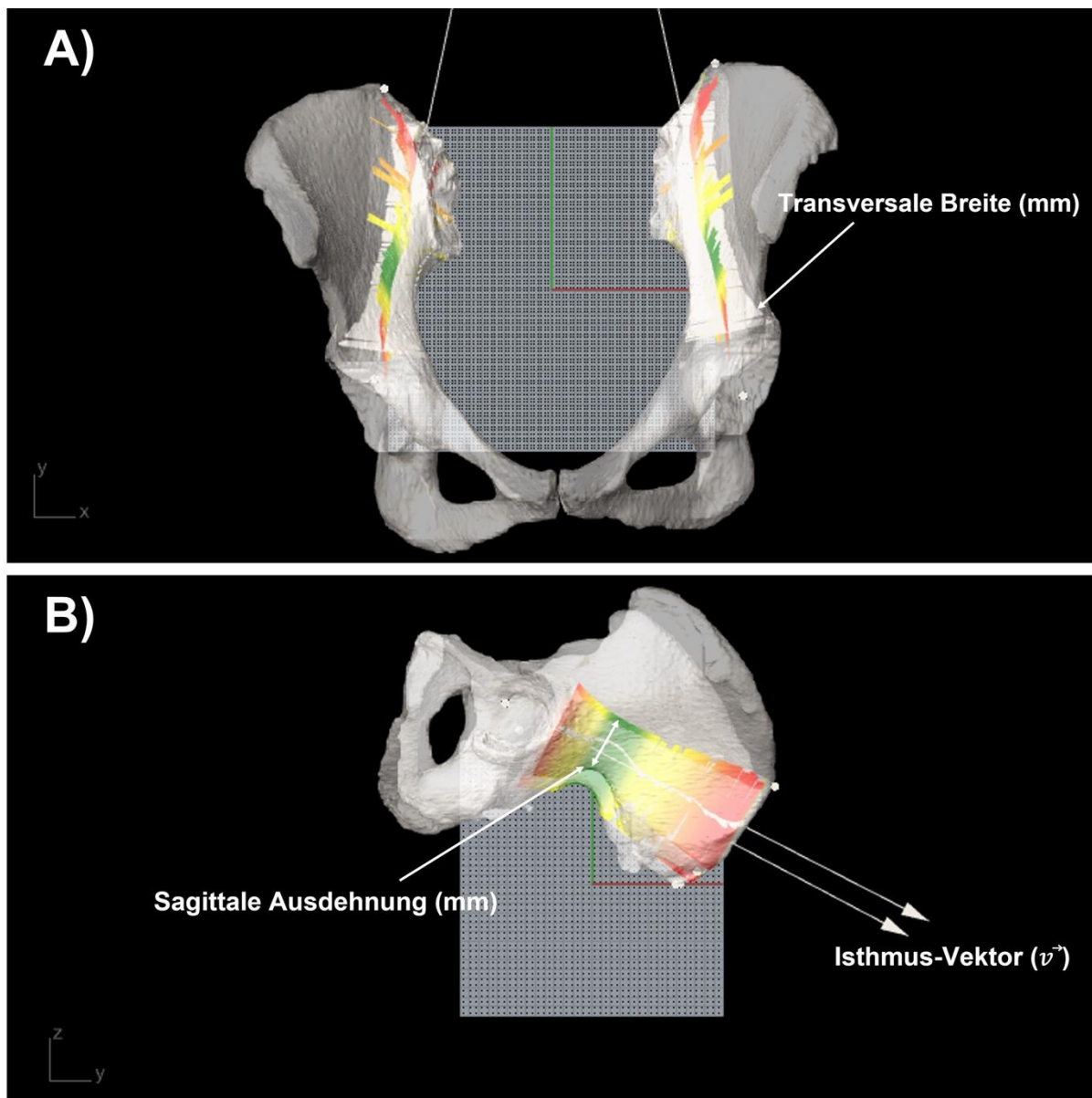


Abbildung 3 3D-Visualisierung des iliakalen Isthmus in Rhinoceros 3D 8 mit gemessenen morphometrischen Parametern. (A) Ansicht von oben; (B) Ansicht von rechts.

Ergebnisse

Die Analyse zeigte, dass der Isthmus mit maximaler transversaler Breite ($47,02 \pm 4,51$ mm MB / $45,42 \pm 10,18$ mm WB) und maximalem Umfang ($171,05 \pm 15,53$ mm MB / $168,30 \pm 25,33$ mm WB) in der azetabulären Region beginnt. Bei der Passage der Incisura ischiadica major bleibt die Breite weitgehend konstant, während die sagittale Ausdehnung und der Umfang abnehmen. Richtung ISG und Crista iliaca verjüngt sich der Isthmus, während die sagittale Ausdehnung ihr Maximum ($58,61 \pm 3,29$ mm MB / $62,30 \pm 8,83$ mm WB) erreicht.

MB zeigten eine signifikant größere Isthmuslänge (t-Test, $p = .011$; $126,04 \pm 7,44$ mm) und Volumen ($p < .001$; $130,01 \pm 18,33$ cm³) als WB ($120,98 \pm 6,73$ mm; $113,36 \pm 14,18$ cm³). Die Körpergröße zeigte einen signifikanten Einfluss (Regression, $r = 0.572-0.760$, p

< .001): Pro 11,7 cm Körpergröße verlängerte sich der Isthmus um 4,47–5,17 mm, das Volumen nahm um 14,4–14,8 cm³ zu. Seitenspezifische Unterschiede waren minimal. Basierend auf den Isthmus-Vektoren wurde eine knöcherne „Safe Zone“ definiert (medial 10°–12°, dorsal 25°–29°, kranial 61°–63°).

Schlussfolgerung

Der Iliakale Isthmus zeigt geschlechtsspezifische und größenabhängige Variationen, während seitenspezifische Unterschiede minimal bleiben. Die definierte „Safe Zone“ kann zur Optimierung der Verankerung langer Zugschrauben klinisch relevant sein.

AGA25_238

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Limitieren Partialrupturen der Rotatorenmanschette den Einsatz anatomischer Schulterendoprothesen? Ein Systematic Review

Andrea Marchetti¹, Tobias Schwäblein², Riccardo D'ambrosi³, Philipp Baumert⁴, Sepp Braun¹

Gelenkpunkt Facharztpraxis für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Innsbruck, UMIT TIROL - Private Universität für Gesundheitswissenschaften und -technologie GmbH, Innsbruck, Innsbruck, Österreich¹; BG Klinikum Bergmannstrost, Halle/Saale, UMIT TIROL - Private Universität für Gesundheitswissenschaften und -technologie GmbH, Innsbruck, Halle/Saale, Deutschland²; IRCCS Ospedale Galeazzi - Sant'Ambrogio, Milan Italy, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute, Milan, Italy, Mailand, Italien³; UMIT TIROL - Private Universität für Gesundheitswissenschaften und -technologie GmbH, Innsbruck, Innsbruck, Österreich⁴

Fragestellung

Die anatomische Schulterendoprothese (Anatomic total shoulder arthroplasty – aTSA) ist der Goldstandard zur Behandlung der Omarthrose. Während es Hinweise darauf gibt, dass eine Rotatorenmanschetteninsuffizienz zu einem verfrühten Versagen anatomischer Prothesen und somit schlechten Ergebnissen führen kann, gibt es derzeit keine klaren Handlungsempfehlungen und Limitationen hinsichtlich der Verwendung von aTSA bei gleichzeitig bestehendem Partialrupturen der Rotatorenmanschette.

Methodik

Eine systematische Übersichtsarbeit wurde gemäß der PRISMA-Richtlinien in den Datenbanken PubMed, Scopus und Cochrane durchgeführt. Die folgenden englischen Suchbegriffe wurden im Titel, Abstract und in den Schlüsselwörtern verwendet: „aTSA“ oder „TSA“ oder „anatomical shoulder prosthesis“ oder „anatomic total shoulder arthroplasty“ oder „anatomic total shoulder replacement“ UND „rotator cuff tear“ oder „rotator cuff lesion“.

Eingeschlossen wurden Studien, die klinische und radiologische Ergebnisse von Patienten mit anatomischer Schulterendoprothese und einem mittels präoperativer MRT diagnostizierten, partiellen Rotatorenmanschettenriss berichteten. Demografische Daten, Studiendesign, Nachbeobachtungszeiten, klinische und radiologische Gesamtergebnisse, sowie Komplikationsraten wurden aus den ausgewählten Artikeln extrahiert und dokumentiert.

Ergebnisse

Drei Studien mit insgesamt 595 Patienten und 636 Schultern erfüllten die Einschlusskriterien. Eine der Studien untersuchte ausschließlich Patienten mit partiellen Rupturen, während die anderen beiden Studien Patienten mit partiellen und vollständigen Rupturen verglichen. Insgesamt wurden 95 Patienten (14,9 % der Gesamtzahl) mit partiellen Supraspinatussehnenrupturen eingeschlossen (23 Männer und 72 Frauen), mit einem durchschnittlichen Alter von 71,3 Jahren und einer Nachbeobachtungszeit zwischen 43 Monaten und 5,8 Jahren.

Alle Patienten zeigten Verbesserungen der funktionellen Ergebnisse und des Bewegungsumfangs, ohne signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen mit unterschiedlichen Rotatorenmanschettenzuständen. Eine Studie berichtete über eine Gesamtkomplikationsrate von 16 %, wobei 10,3 % der Fälle eine Revision erforderten, jedoch ohne signifikante Korrelation zum Zustand der Rotatorenmanschette. Bei Patienten mit Partialrupturen zeigte eine Studie eine Rate osteolytischer Glenoidläsionen von 22 %, jedoch traten nur in zwei Fällen proximale Implantatmigrationen auf, von denen eine schließlich die Revision erforderte.

Schlussfolgerung

Die anatomische Schulterendoprothese ist eine potenziell effektive Behandlungsoption für Patienten mit Omarthrose und Partialrupturen der Rotatorenmanschette. Die derzeitige Evidenz weist auf funktionelle Verbesserungen nach endoprothetischer Versorgung und vergleichbare Komplikationsraten zu Patienten mit intakter Rotatorenmanschette hin.

AGA25_241

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Beeinflusst das Ankermaterial das klinische Outcome nach knotenlosem arthroskopischem Bankart Repair?

Yacine Ameziane¹, Maximillian Ziegler¹, Malte Holschen¹, Alexandros Kiriazis¹, Kai-Axel Witt¹, Jörn Steinbeck¹

OPPK Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Die arthroskopische kapsulolabrale Stabilisierung mittels Bankart-Repair gilt als etabliertes Verfahren junger, aktiver Patienten nach traumatischer anteriorer Schulterluxation und konsekutiven anterioren Weichteilschaden ohne kritischen glenoidalen Knochenverlust. Hierbei wurden neben etablierten geknoteten oder knotenlosen Techniken mittels metall- oder kunststoffbasierten Fadenankern in den vergangenen Jahren erstmals Techniken mittels knotenloser All-Suture Anker (FiberTak, Arthrex Inc.) beschrieben.

Methodik

Das Ziel dieser retrospektiven Datenerhebung war der klinische Vergleich eines etablierten knotenlosen Verfahrens mittels Poly-L-Lactid-Acid (PLLA) basiertem Anker +Tape (Pushlock +Labral Tape, Arthrex Inc.) mit einem neuen Verfahren mittels knotenlosem All-Suture (FiberTak, Arthrex Inc.). Hierbei wurden subjektive (ASES, ROWE, WOOSI, Subjective Shoulder Value (SSV)), objektive Scores (Constant-Murley Score (CS)), das postoperative Bewegungsausmaß (ROM) und das postoperative Ergebnis des Apprehension Tests nach arthroskopischer kapsulolabraler Stabilisierung erfasst und in Bezug auf die oben genannten Verfahren miteinander verglichen.

Ergebnisse

Zweiundfünfzig (männlich=46; weiblich=6, Durchschnittsalter: 28 Jahre (SD=10)) von insgesamt 83 Patient*innen, welche im Zeitraum zwischen dem 01.06.2020 und dem 01.06.2021 (Follow-Up (FU) = 47Monate) mittels arthroskopischer kapsulolabraler Stabilisierung versorgt wurden konnten nachuntersucht werden. Während n= 25 Patient*innen mittels knotenloser Versorgung durch PLLA basiertem Anker + Tape versorgt wurden (PL) wurden 27 Patient*innen mittels knotenlosem All-Suture Ankerverfahren (FT) versorgt. Beide Kohorten zeigten statistisch keine Unterschiede in Bezug auf das Alter, die Anzahl an präoperativen Luxationen sowie die Dauer des FUs.

Zum Zeitpunkt des FUs konnten im Bereich des CS (FT=86 vs. PL= 19, $p= 0.576$), des ASES (FT=91 vs. PL=91 , $p= 0.394$), des ROWE Scores (FT= 83vs. PL=85 , $p= 0.890$), des SSV (FT=80 vs. PL=78 , $p=0.723$), sowie des WOOSI (FT=80% vs. PL=78% , $p= 0.627$) keinerlei statistische Unterschiede in Bezug auf das Outcome gezeigt werden. Weiterhin zeigten die erhobenen ROM-Werte (in Grad) im Bereich der Flexion (FT=170 vs. PL=166 , $p= 0.308$), der Abduktion (FT=160 vs. PL=157 , $p= 0.145$), Außenrotation (FT=63 vs. PL=64 , $p=0.715$) und der Innenrotation/ Abduktion (FT=67 vs. PL=61 , $p=0.061$) keinerlei statistische Unterschiede. Die Reluxationsrate der Gesamtkohorte betrug 7,2%. Hierbei zeigte sich kein Unterschied in Bezug auf das gewählte Ankermaterial (FT=3 vs. PL=3, $p=0.869$). Während zum Nachuntersuchungszeitpunkt sechs Patient*inne der FT Kohorte einen positiven Apprehension Test aufwiesen, wiesen fünf Patient*innen der PL-Kohorte ein positives Ergebnis dieses Tests auf ($p=0.564$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser retrospektive Datenerhebung lassen vermuten, dass das Ankermaterial im Rahmen des arthroskopischen Bankart Repairs im Vergleich zwischen der FT-Kohorte und der PL-Kohorte keinen Einfluss auf das postoperative klinische Outcome hat.

AGA25_242

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Beeinflussen subacromiale Platzhalter das radiologische und klinische Outcome im mittelfristigen Follow Up?

Yacine Ameziane¹, Pauline Drescher¹, Malte Holschen¹, Alexandros Kiriazis¹, Kai-Axel Witt¹, Jörn Steinbeck¹

OPPK Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Nicht rekonstruierbare Läsionen der Rotatorenmanschette (RM) des jungen Patientenkollektivs stellen eine besondere Herausforderung im Bereich der arthroskopischen Schulterchirurgie dar. Während die Behandlungsmöglichkeiten begrenzt und weiterhin komplikationsbelastet sind gehen gelenkerhaltende Interventionen oftmals mit einem erhöhten postoperativen Komplikationsrisiko und einem vergleichsweise geringen Behandlungserfolg einher.

Die vorliegende Datenerhebung soll kurz- mittelfristige Ergebnisse der Behandlung von irreparablen Rupturen aufzeigen und deren Erfolgsaussichten darstellen.

Methodik

In der vorliegenden retrospektiven Datenanalyse wurden Patient*innen, die auf Grund nicht rekonstruierbarer, retrahierter Rotatorenmanschettenrupturen mittels arthroskopischer Implantation subakromialer Platzhalter (InSpace Ballon) + ggf. RM-Teilverschluss behandelt wurden, klinisch sowie radiologisch nachuntersucht.

Während der Follow Up Untersuchung wurden sowohl subjektive (ASES Score, VAS, Subjective Shoudler Value (SSV)) als auch objektive (Constant Murley Score (CS), ROM, ap/ axiale Röntgenaufnahmen) ausgewertet. Ein besonderer Fokus wurde hierbei auf den Vergleich zwischen präoperativer, initial postoperativer und mittelfristiger Acromiohumeraler Distanz (AHD) gelegt.

Ergebnisse

Einhundertvier Patient*innen wurden im Zeitraum vom 01.01.2019 -31.12.2022 mittels arthroskopischer Implantation eines subakromialen Platzhalters (InSpace Ballon) sowie ggf. additiven Partialverschluss der Rotatorenmanschette behandelt.

55 Patient*innen (18=w, 37=m, 63y (Standardabweichung (SD) =6) konnten mit einem Follow Up von 44 Monaten (SD= 15) nachuntersucht werden. Die ROM betrug

postoperativ 149° FLX (SD=31), 145° ABD (SD=33), sowie 57° ARO (SD 18).

Durchschnittlich konnten die Patienten im Rahmen der IRO die Gürtellinie erreichen.

Der CS zeigte sich bei 64 Punkten (pts) (SD=15), der ASES Score bei 75 pts (SD=22), der SSV bei 75% (SD=24) und der postoperative Schmerz lag bei 2 (SD=2) auf der VAS.

Der AHD betrug präoperativ 7 mm (SD=3), postoperativ 13mm (SD=5) sowie zum Nachuntersuchungszeitraum 7 mm (SD=3).

Dreißig Patient*innen wurden mittels Partialrekonstruktion der Rotatorenmanschette + subakromialen Platzhalter (RB) behandelt während 25 Patient*innen lediglich mit einem subacromialen Platzhalter (B) versorgt wurden. Beide Kohorten unterschieden sich statistisch nicht in Bezug auf die Ausgangsparameter FU, Alter die Geschlechterverteilung sowie die präoperative AHD.

Weiterhin konnten zum Zeitpunkt des FU keinerlei Unterschiede im Bereich des CS (RB=66 (SD=17) vs B=63 (SD=15), $p=0.278$), des ASES (RB=76 (SD=22) vs B=73 (SD=23), $p=0.348$), des SSV (RB=74 (SD=27) vs B=74 (SD=20), $p=0.670$) sowie im Bereich der ROM und des AHB (RB=6 (SD=3) vs B=8 (SD=3), $p=0.092$) gezeigt werden.

Schlussfolgerung

Während die Behandlung von nicht rekonstruierbaren Läsionen der RM mittels subakromialen Platzhaltern sowie ggf. Partialrekonstruktion der RM zufriedenstellende Ergebnisse liefert konnte diese Datenerhebung einerseits keinen Vorteil einer Prozedur gegenüber Vergleichsgruppe zeigen sowie weiterhin keine Hinweise auf einen Vorteil gegenüber einem Debridement der RM zeigen.

AGA25_243

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Eine additive anteromediale Rekonstruktion bei Teilrupturen des Innenbandes erhöht die postoperative Stabilität nach VKB-Rekonstruktion - Eine biomechanische Studie

Luise Hägerich¹, Vera Thielking¹, Alina Albert¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Michael Raschke¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹, Adrian Deichsel¹

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland¹

Fragestellung

Rupturen des vorderen Kreuzbandes (VKB) sind häufig mit Verletzungen der anteromedialen Strukturen assoziiert, wobei Teilrupturen des oberflächlichen Innenbandes (sMCL) die häufigste Verletzungsentität darstellen. Diese Studie untersuchte, ob eine alleinige VKB-Rekonstruktion (VKBR) im Fall einer kombinierten Verletzung aus VKB-Ruptur und partieller sMCL-Ruptur ausreicht, um die nativen Gelenkinematiken wiederherzustellen, oder ob hierfür eine additive anteromediale Rekonstruktion (AMR) notwendig ist.

Methodik

In einem robotischen Testaufbau (Kuka KR 60-3, betrieben durch simVitro) wurden 12 humane Kniegelenke getestet. Folgende Bewegungen wurden in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion, unter 200 N axialer Kompression durchgeführt: Anteriore Translation (AT) mit 89 N; Valgusstress mit 8 Nm; Außenrotation (AR) mit 5 Nm; Slocum-Test (kombinierte AT und AR (ATAR)).

In sequenzieller Reihenfolge wurden die folgenden Testschritte durchgeführt.

- 1) Nativ
- 2) VKB-Insuffizienz (VKB cut)
- 3) VKBR
- 4) VKB cut + anteromediale (dMCL / anteromediales Retinakulum) Insuffizienz (AM cut)
- 5) VKBR + AM cut

- 6) VKBR + AM cut + AMR: Anteromediale Rekonstruktion mit gestielter Gracilis-Sehne nach Wierer et al.
- 7) VKB cut + AM cut + partielle sMCL-Insuffizienz (psMCL cut): Pie-crusting des sMCL bis zu einem Spannungsverlust von 20 %.
- 8) VKBR + AM cut + psMCL cut
- 9) VKBR + AM cut + psMCL cut + AMR
- 10) VKBR, AM cut, vollständige sMCL Insuffizienz (sMCL cut)
- 11) VKBR, AM cut, sMCL cut, AMR

Der statistische Vergleich erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

Ergebnisse

Bei AT zeigten die Zustände mit VKB-Insuffizienz signifikante Unterschiede zum Nativzustand (jeweils $p < 0,01$). Eine VKBR konnte, bei AM cut und psMCL cut, die nativen Gelenkinematiken wiederherstellen.

Bei ATAR zeigte die VKB-Insuffizienz keinen signifikanten Einfluss auf die Translation. Es zeigte sich erst eine signifikant erhöhte Translation bei VKB cut + AM cut ($p < 0,001$). Diese Instabilität nahm sukzessive zu, mit einer partiellen (psMCL cut) und einer totalen sMCL Insuffizienz (sMCL cut). Bei psMCL reichte eine alleinige VKBR nicht aus, um den nativen Zustand wiederherzustellen, mit verbliebener signifikanter Instabilität ($p < 0,01$). Lediglich eine VKBR + AMR zeigte eine Wiederherstellung des nativen Zustandes.

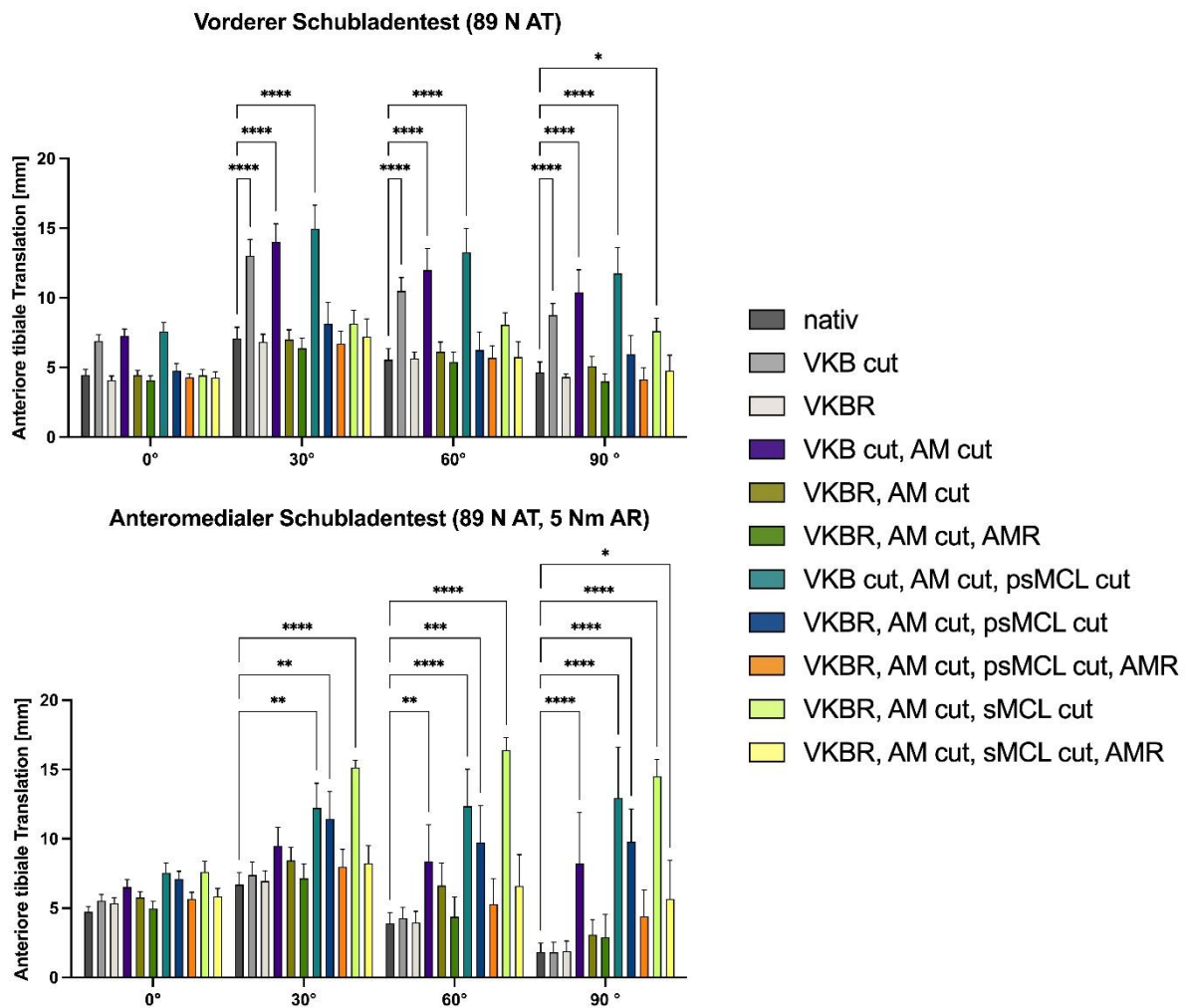


Abbildung 1: Einfluss der Testreihenfolge auf die anteriore tibiale Translation in Neutralrotation (oben) und Außenrotation (unten)

Schlussfolgerung

Eine Insuffizienz der anteromedialen Strukturen führt zu einer vermehrten AT in AR, welche im Fall einer partiellen sMCL und AM Läsion nicht vollständig durch eine VKBR redressiert werden konnte. Lediglich die Kombination aus VKBR und AMR war hierzu in der Lage. Bei VKB Insuffizienz mit zusätzlicher (partieller) Läsion von dMCL und sMCL sollte somit über eine anteromediale Rekonstruktion nachgedacht werden.

AGA25_244

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Arthroskopischer HAGL Repair 2.0 - Klinische Ergebnisse einer neuen und simplen Technik

Marco Prillwitz¹, Stefanie Häusler¹, Frank Martetschläger¹, Mark Tauber¹

Deutsches Schulterzentrum, München, Deutschland¹

Fragestellung

HAGL-Läsionen (Humeral Avulsion of the Glenohumeral Ligament) sind eine seltene, aber klinisch relevante Ursache für eine Schulterinstabilität. Ihre chirurgische Versorgung stellt eine technische Herausforderung dar, wobei sowohl offene als auch arthroskopische Verfahren durchgeführt werden. Ziel dieser Studie ist die Evaluation der klinischen und funktionellen Ergebnisse einer vereinfachten, ankerlosen arthroskopischen Technik zur Behandlung von HAGL-Läsionen.

Methodik

Zur klinischen Evaluation wurden retrospektiv 17 Patienten mit einer HAGL-Läsion eingeschlossen, die zwischen Januar 2013 und Dezember 2023 operativ behandelt wurden und einen minimalen Nachuntersuchungszeitraum von 12 Monaten aufwiesen. Die chirurgische Versorgung erfolgte mittels einer ankerlosen Side-to-Side-Nahttechnik zur Rekonstruktion des Kapseldefekts. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden die funktionellen und klinischen Ergebnisse anhand des Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe-Scores (RS), Subjective Shoulder Value (SSV) und University of California and Los Angeles activity Scale (UCLA) erfasst und ausgewertet. Zusätzlich wurden Angaben zum Return-to-sport (RTS) und Bewegungsumfang (ROM) erhoben.

Ergebnisse

Aus einer Gesamtkohorte von 17 Patienten konnten 11 Patienten (w=2, m=9) im Rahmen der Nachuntersuchung eingeschlossen werden. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei $35,0 \pm 16,2$ Jahren, der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug $41,0 \pm 19,0$ Monate. Der durchschnittliche WOSI-Score betrug $15,5 \pm 13,5$, der Rowe-Score lag bei $78,6 \pm 25,7$ und der SSV lag bei $86,7 \pm 14,1$. Der UCLA-Score betrug $86,8 \pm 17,5$. In der ROM wurden eine durchschnittliche Flexion von $175 \pm 5,3^\circ$, eine Abduktion von $177 \pm 4,9^\circ$ und eine Außenrotation von $65,5 \pm 15,1^\circ$ erreicht. Hinsichtlich der Wiederherstellung der Schulterstabilität zeigten sich in der Nachuntersuchung bei 8 Patienten (72,7 %) keine Anzeichen einer Subluxation oder Luxation. Zwei Patienten

(18,2 %) berichteten über eine Subluxation, während bei einem Patienten (9,1 %) eine erneute Luxation auftrat. Die Return-to-Sport-Rate betrug 81,8 % (9 von 11 Patienten). Dabei erreichten 50 % der Leistungssportler, 100 % der ambitionierten Freizeitsportler und 85,7 % der Hobbysportler ihr ursprüngliches Sportniveau.

Schlussfolgerung

Die arthroskopische Side-to-Side-Nahttechnik stellt eine effektive Behandlungsoption für HAGL-Läsionen dar und führt zu einer hohen Patientenzufriedenheit. Die Ergebnisse der Studie zeigen eine gute Wiederherstellung der Schulterfunktion und -stabilität sowie erhaltenen Bewegungsumfang. Zudem erreichten die meisten Sportler ihr vorheriges Leistungsniveau wieder, insbesondere ambitionierte Freizeit- und Hobbysportler. Diese Technik bietet somit eine vielversprechende Alternative zur konventionellen Versorgung von HAGL-Läsionen.

AGA25_245

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Die operative Behandlung der Trochleadysplasie mittels Trochleaplastik führt postoperativ zu einer signifikanten Distalisierung der Patella

Christian Coppola¹, Paul Nardelli¹, Michael Liebensteiner², Raul Mayr¹

Departement für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich¹; OFZ Innsbruck, Innsbruck, Österreich²

Fragestellung

Patient:Innen mit patellofemorale Instabilität präsentieren sich häufig mit einer Kombination aus knöchernen Risikofaktoren. Die Trochleadysplasie, aber auch eine hochstehende Patella, stellen häufige Ursachen für patellofemorale Instabilitäten dar. Die Trochleaplastik (TP) kann mit zusätzlicher operativen Distalisierung der Patella erfolgen. Unklar ist derzeit, ob eine offene Trochleaplastik zu einer postoperativen Distalisierung der Patella führen kann und somit die Indikation für die operative Distalisierung der Patella beeinflusst. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, mittels Auswertung der pre- und postoperativen Bildgebung mögliche Veränderungen in der Patellaposition nach TP zu identifizieren. Die Studienhypothese besagt, dass die Höhe der Patella nach erfolgter TP signifikant geringer wird (H1).

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden 17 Proband:Innen mit einem Durchschnittsalter von $27,65 \pm 9,28$ eingeschlossen. Zur Beurteilung der Patellaposition wurden 17 Magnetresonanztomografien (MRT) prä- und postoperativ analysiert. Die Messung der Patellahöhe wurde mittels Caton-Deschamps-Index (CD) ermittelt. Bei den pre- und postoperativen Werten zur Patellahöhe handelt es sich um verbundene Stichproben die normal verteilt sind. Zur Analyse der Patellahöhe wurde ein gepaarter t-Test angewandt.

Ergebnisse

Bei den Proband:Innen (weiblich $n = 15$, männlich $n = 2$) betrug die Zeitspanne vom Zeitpunkt der Operation bis zur Nachuntersuchung in mittel $6,32 \pm 3,8$ Jahre (min. 1,33/ max. 12,02 Jahre). Die, mittels CD gemessene präoperative Patellahöhe war $1,09 \pm 0,16$. Nach der operativen Versorgung wurde ein CD von $0,92 \pm 0,17$ gemessen (p -Wert $< 0,001$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Untersuchung deuten darauf hin, dass die operative Behandlung einer Trochleadysplasie mittels TP mit einer signifikanten Distalisierung der Patella um einen CD-Faktor von 1.7 einhergehen kann. Die Hypothese konnte somit bestätigt werden (H1). Dies kann eine wichtige Entscheidungshilfe bieten, ob eine TP mit zusätzlicher operativer Distalisierung der Patella erfolgen soll.

AGA25_246

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Ein Vergleich zwischen den von Patienten berichteten Ergebnissen nach Mikrofrakturierung, autologer Chondrozytenimplantation und arthroskopischer Minced Cartilage Therapie im Knie: Eine fünfjährige Nachuntersuchung

Johannes Holz¹

OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg, Deutschland¹

Fragestellung

Das Ziel der Knorpelreparatur ist die Schaffung von Reparaturgewebe höchster Qualität. Mikrofrakturierung (MFX) ist eine etablierte chirurgische Technik zur Reparatur von Knorpeldefekten im Knie. Dabei werden kleine Brüche im darunter liegenden Knochen (subchondraler Knochen) erzeugt, wodurch die Freisetzung von Knochenmarkszellen stimuliert wird. Allerdings ist die Qualität des Reparaturgewebes oft nicht so langlebig. Die autologe Chondrozytenimplantation (MACI) wird oft als „Goldstandard“ für die Knorpelbehandlung bezeichnet. Bei der Minced Cartilage Implantation (MCI) werden Knorpelfragmente verwendet, um den Defekt abzudecken. Diese Technik hat sich als arthroskopischen Ansatzes weiterentwickelt. Ziel dieser Analyse war es, die von Patienten berichteten Ergebnisse für alle drei Techniken über einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren zu vergleichen.

Methodik

In dieser retrospektiven Analyse wurden die Daten von 12 Patienten (7 Monate/5 Wochen; Alter: $39,6 \pm 11,7$), die mit Mikrofrakturierung behandelt wurden, mit den Daten von 11 Patienten (11 Monate/0 Wochen; Alter: $36,4 \pm 3,3$) und 10 Patienten (7 Monate/3 Wochen; Alter: $36,1 \pm 8,7$ Jahre), die mit MCI behandelt wurden, verglichen. Die Daten wurden vom Online-Datenregister Surgical Outcomes System (SOS) (Arthrex) gesammelt. Sekundäre Ergebnisse waren KOOS-ADL und KOOS-QOL zu den Zeitpunkten: Vor der Operation, 3, 6, 12, 24 und 60 Monate nach der Operation. ANOVA mit wiederholten Messungen wurde verwendet, um Unterschiede zwischen den Zeitpunkten zu testen. Für die beiden Gruppen wurden auch Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt, um die primären und sekundären Ergebnisse statistisch zu vergleichen.

Ergebnisse

Die primären und sekundären Ergebnisse verbesserten sich in allen Gruppen signifikant. Ein Haupteffekt des Nachbehandlungszeitraums wurde beim VAS ($p = .005$), dem KOOS-Schmerz ($p < .001$), dem KOOS-ADL ($p < .001$) und dem KOOS-QOL ($p < .001$) festgestellt. Es gab keine Interaktion zwischen Gruppe und Zeit für alle Ergebnisse. Deskriptiv wurden die größten Verbesserungen in der MCI-Gruppe in allen vier Ergebnissen erzielt, gefolgt von MACI und MFX.

Der SANE stieg von anfänglich $52,0 \pm 17,1$ auf 64 ± 21 in der MFX-Gruppe, von $52,5 \pm 16,8$ auf $72,6 \pm 14,2$ und von $50,4 \pm 21,0$ auf $79,8 \pm 12,0$ in der MCI-Gruppe. Der Tegner erreichte das präoperative Niveau (3,9) nach 2 Jahren in der MFX-Gruppe und in der MACI-Gruppe (3,6) und nach 6 Monaten in der MCI-Gruppe Gruppe (3.7).

Schlussfolgerung

Ile drei Methoden können zur Schmerzlinderung und Verbesserung der Gelenkfunktion beitragen. Zwar zeigen die Daten günstige Ergebnisse für das Verfahren mit Minced Cartilage-Implantation, jedoch schränken die geringe Zahl der Nachuntersuchungen und die relativ hohen Standardabweichungen die statistisch verlässliche Aussage ein.

AGA25_247

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Klinisch und radiologische Ergebnisse nach Implantation von Kurzschaftprothesen an der Schulter: 2-Jahresergebnisse

Ole Somberg¹, Thomas Rosteius¹, Maria Bernstorff¹, Maximilian Wenzel¹, Thomas Schildhauer¹, Matthias Königshausen¹

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum, Deutschland¹

Fragestellung

Zementfreie Kurzschaftprothesen gewinnen neben schaftfreien Implantaten in der Schulterendoprothetik an Bedeutung. Ziel dieser Studie war die Analyse der 2-Jahresergebnisse einer zementfreien Kurzschaftprothese mit Fokus auf klinische und radiologische Ergebnisse sowie Komplikationen.

Methodik

Innerhalb dieser prospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, die seit 2020 mittels zementfreier Kurzschaftprothese (Fa. Medacta, Schweiz) versorgt wurden und ein Mindest-Follow-up von zwei Jahren aufwiesen.

Die radiologische Nachuntersuchung erfolgte postoperativ, nach einem Jahr und nach zwei Jahren im Rahmen der regelhaften Verlaufskontrolle. Der Deltoid Tuberosity Index (DTI) wurde zur Beurteilung der präoperativen Knochenqualität bestimmt. Die Prothesenstellung wurde als zentral, varisch oder valgisch klassifiziert, und Umbauprozesse wurden in sechs Zonen anhand der a.p.-Aufnahme nach 2 Jahren analysiert. Zudem wurde die Filling Ratio (FR) der Prothesen bestimmt. Die funktionellen Ergebnisse wurden über das Bewegungsausmaß sowie den Subjective-Shoulder Value (SSV) und den alters- und geschlechtsadaptierter Constant Score (CS) erfasst.

Ergebnisse

Bis dato erreichten n=19 Patienten (14 Männer, 5 Frauen) das 2 Jahres-Follow-up. Die Follow-up Rate betrug 95%. Das Durchschnittsalter lag bei 59 ± 9 Jahren. Der präoperative ASA-Score betrug $2,42 \pm 0,77$. Die präoperative Knochenqualität war mit einem DTI von $1,43 \pm 0,15$ normal. Die Prothesen wurden bei 14 Patienten zentral, 4 in Varus- und 1 in Valgusstellung implantiert. Die mittlere FR betrug $0,55 \pm 0,08$. Bei unserem Kollektiv konnte kein Zusammenhang zwischen der FR und knöchernen Umbauprozessen (Sklerosesaum, Resorption, Lockerung etc.) festgestellt werden.

Ein Patient mit einer inversen Kurzschaftprothese zeigte in der Abschlusskontrolle einen Lockerungssaum im distalen Schaftbereich medial und lateral, jedoch ohne klinische Korrelation. Ein weiterer Patient wurde aufgrund einer gelockerten Basisplatte der Glenosphäre revidiert. Zwei Jahre postoperativ betrug das Bewegungsausmaß $126^\circ \pm 34^\circ$ in Flexion, $113^\circ \pm 37^\circ$ in Abduktion und $38^\circ \pm 20^\circ$ in Außenrotation. Die Patienten zeigten eine hohe Zufriedenheit, mit einem SSV von $76 \pm 18\%$ und einem alters- und geschlechtsadaptierten CS von 84 ± 18 .

Schlussfolgerung

Die zementfreien Kurzschaftprothesen zeigten zuverlässige klinische und radiologische Ergebnisse mit einer hohen Patientenzufriedenheit nach zwei Jahren. Prothesenlockerungen oder knöcherne Umbauprozesse zeigten sich sehr selten. Prospektive Langzeitstudien werden in Zukunft notwendig um diese Ergebnisse zu bestätigen.

AGA25_249

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Unsere Erfahrungen mit der Antibiotikaprophylaxe bei der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes im Zeitalter der Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen

Yuriy Kostogryz¹, Oleg Kostogryz¹, Mykola Moroz¹

Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine¹

Fragestellung

Bei arthroskopischen Operationen sind infektiöse Komplikationen am gefürchtetsten. Ihre Häufigkeit liegt laut Literatur (Strobel) bei 0,01 – 0,1 %. Small (1986) stellte bei über 370.000 arthroskopischen Operationen 289 Fälle von infektiösen Komplikationen fest (0,073 %), davon 201 schwere infektiöse Prozesse (0,054 %). Allerdings sind in dieser Statistik alle arthroskopischen Knieoperationen berücksichtigt. Betrachtet man rekonstruktive und wiederherstellende Operationen, beispielsweise die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes, so liegt die Komplikationshäufigkeit nach Angaben verschiedener Autoren bei 5 bis 7 %. Durch den Einsatz von Antibiotika zur Vorbeugung von Infektionskomplikationen liegt die Komplikationsrate bei allen vorderen Kreuzbandrekonstruktionen mittlerweile bei 1–2 %. Aufgrund des unkontrollierten Einsatzes von Antibiotika taucht der Begriff Antibiotikaresistenz immer häufiger auf. In den letzten Jahren wurde keine grundlegend neue Gruppe von Antibiotika erfunden.

Methodik

Wir analysierten die Behandlungsergebnisse von 2417 Patienten mit einer Verletzung des vorderen Kreuzbandes im Kniegelenk, die sich einer Autotendoplastik des vorderen Kreuzbandes unterzogen hatten. Es gab 1.352 Männer (55,94 %) und 1.065 Frauen (44,06 %). In allen Fällen verwendeten wir ein autologes Transplantat zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes aus den Sehnen des M. Semitendinosus oder mit m. Semitendinosus und M. Gracilis. Das Transplantat wurde in allen Fällen mit bioabsorbierbaren Interferenzschrauben fixiert. Die Behandlungsergebnisse wurden anhand der KOOS- und IKDC-Skalen bewertet.

Ergebnisse

In unserer Arbeit verwendeten wir in allen Fällen eine antibiotische Prophylaxe. Zum Einsatz kamen dabei meist Cephalosporin-Antibiotika. Dabei handelte es sich um Cephalosporine der zweiten und dritten Generation. Das Antibiotikum wurde 40–60 Minuten vor Beginn der Operation intravenös verabreicht. Dasselbe Antibiotikum haben

wir auch zur Behandlung des gebildeten autologen vorderen Kreuzbandtransplantats verwendet. Bisher haben wir zur Behandlung eines Transplantates noch nie Antibiotika aus der Gruppe der Glykopeptide etc. eingesetzt. Im Zuge der Bekämpfung der Antibiotikaresistenz haben wir auf die Verwendung von Cephalosporin-Antibiotika der dritten Generation bei der primären Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes vollständig verzichtet. Bei 1 von 100 Rekonstruktionen des vorderen Kreuzbandes unter Verwendung eines Cephalosporin-Antibiotikums der dritten Generation kam es zu Komplikationen, während bei 1–2 Patienten pro 100 Rekonstruktionen unter Verwendung eines Cephalosporin-Antibiotikums der zweiten Generation Komplikationen auftraten.

Schlussfolgerung

Der Einsatz eines Cephalosporin-Antibiotikums der zweiten Generation zur antibiotischen Prophylaxe intravenös vor der Operation und intraoperativ zur Transplantatverarbeitung bietet die Möglichkeit, nahezu die gleichen Ergebnisse zu erzielen wie der Einsatz stärkerer Antibiotika sowohl intravenös als auch zur Transplantatverarbeitung.

AGA25_250

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

„Meniskusnaht bei traumatischen Rissen: Klinische und radiologische Langzeitergebnisse“

Harald K. Widhalm¹, Moritz Löffler¹, Claudio Spick²

Univ.-Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich¹; Radiologiezentrum Meidling, Wien, Österreich²

Fragestellung

Meniskusrupturen gehören zu den häufigsten Kniegelenksverletzungen. Da die Menisken essenzielle biomechanische Funktionen erfüllen, ist eine adäquate Behandlung von Rissen entscheidend. In diesem Zusammenhang gewinnt die operative Versorgung mittels Meniskusnaht zunehmend an Bedeutung, da Langzeitergebnisse einen protektiven Effekt auf die Entwicklung einer Kniegelenksarthrose zeigen.

Methodik

In diese retrospektive Studie wurden Patienten im Alter von 18 bis 60 Jahren eingeschlossen, die zwischen 2014 und 2019 aufgrund eines Traumas eine Meniskusnaht erhielten. Nach durchschnittlich 3,6 Jahren erfolgte eine Nachuntersuchung mittels Fragebogen und MRT.

Ein Therapieversagen wurde definiert als:

- die Notwendigkeit einer erneuten Operation am genähten Meniskus,
- der radiologische Nachweis einer fehlenden Heilung (MRT), oder
- eine Verschlechterung des aktuellen Lysholm-Scores und der visuellen Analogskala (VAS) im Vergleich zu den präoperativen Werten.

Es wurde die Häufigkeit des Therapieversagens nach Meniskusnaht ermittelt sowie Unterschiede zwischen isolierter Meniskusnaht und Meniskusnaht in Kombination mit einer vorderen Kreuzband-(VKB)-Rekonstruktion untersucht. Zudem wurde analysiert, ob Alter, BMI, Geschlecht, Nahtlokalisierung und Verletzungsursache das Therapieergebnis beeinflussen.

Ergebnisse

Von den 32 Studienteilnehmern trat in 40,6 % der Fälle ein Therapieversagen auf, wobei die Diagnose einer fehlenden Heilung den größten Einfluss hatte. 19,4 % der Patienten mussten aufgrund persistierender Schmerzen im Bereich der Meniskusläsion erneut operiert werden.

Zwischen isolierter Meniskusnaht und kombinierter Meniskus- und VKB-Rekonstruktion bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Therapieversagens. Der postoperative Lysholm-Score und die postoperative VAS verbesserten sich signifikant. Alter, BMI, Geschlecht, Nahtlokalisation und Verletzungsursache hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Therapieergebnis. 46,9 % der Patienten erreichten ihr sportliches Leistungsniveau vor der Verletzung wieder, im Durchschnitt nach 31,4 Wochen.

Schlussfolgerung

Die Meniskusnaht nach traumatischem Meniskusriss führt zu einer signifikanten Schmerzreduktion und funktionellen Verbesserung. Trotz einer Therapieversagensrate von 40,6 % konnte nahezu die Hälfte der Patienten ihr ursprüngliches sportliches Niveau wiedererlangen.

AGA25_251

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Additive Sicherung des distalen Patellapols mittels Faden-Cerclage bei winkelstabiler Plattenosteosynthese von mehrfragmentären Patellafrakturen

Markus T. Berninger¹, Vivienne Berthold¹, Luisa Müller-Rahmel², Ralph Akoto², Jannik Frings¹, Karl-Heinz Frosch^{1,2}, Matthias Krause¹, Alexander Korthaus¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland¹; Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

Die sekundäre Dislokation des meist mehrfragmentären und instabilen distalen Polfragmentes ist eine der häufigsten Komplikationen nach Osteosynthese einer Patellafraktur. Um die Zugkräfte der Patellasehne am distalen Pol zu reduzieren, kann neben einer winkelstabilen Plattenosteosynthese die additive, protektive Anlage einer Faden-Cerclage (McLaughlin-Cerclage und/oder Faden-Augmentation der Patellasehne in Krakow-Technik) indiziert sein. Aufgrund fehlender Studienergebnisse besteht hierzu aktuell keine klinische Evidenz.

Methodik

Die Datenerfassung erfolgte anhand einer retrospektiven Auswertung der medizinischen Aktenunterlagen und telefonischer Befragung von Patienten, die im Zeitraum 09/2019-09/2023 bei primärer Patellafraktur mit einer winkelstabilen Platte osteosynthetisch stabilisiert wurden. Anhand spezifischer Fragebögen (Tegner-Lysholm-Score, Tegner-Activity-Score, IKDC-Score, Numerische Rating Skala) wurden subjektive Kniegelenksfunktion, Aktivitätslevel sowie aktuelle Schmerzen analysiert. Die postoperative Patellahöhe wurde durch radiologische Bestimmung des Caton-Deschamps-Index (CDI) ermittelt. Das Auftreten eines Revisionseingriffes oder Komplikationen wurden dokumentiert.

Ergebnisse

Insgesamt konnten n=46 Patienten (Alter: 59,8±17,7; 57% weiblich; 43% männlich; BMI: 25.0±5,4) eingeschlossen werden. Eine zusätzliche Stabilisierung mit einer Faden-Cerclage erfolgte in n=15 (32,6%) (McLaughlin-Cerclage: n=6 (13.0%); Faden-Augmentation Patellasehne: n=6 (13.0%); kombiniert: n=3 (6.6%)). Bei n=5 (10,9%) kam es zum Auftreten einer Komplikation traumatischer (n=3) oder atraumatischer (n=2) Genese, hiervon eine Komplikation bei Patienten mit additiver Faden-Cerclage. Beim

finalen Follow-up 38±14 Monate postoperativ zeigten die Patienten insgesamt ein geringes Schmerzlevel (NRS in Ruhe: 1,0±2,1) und gute Ergebnisse für Kniegelenksfunktion und Aktivitätslevel (Tegner-Lysholm-Score 78,9±22,9; IKDC-Score 70,5±20,2 und Tegner-Activity-Score 3,2±1,1). In der Subgruppenanalyse „ohne Faden-Cerclage“ vs. „mit Faden-Cerclage“ ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Schmerzlevel (NRS: 0,7±1,6 vs. 1,5±2,7; p=0,27) sowie Kniegelenksfunktion und Aktivitätslevel (Tegner-Lysholm-Score 78,8±23,6 vs. 78,9±21,9; p=0,86; IKDC-Score 72,5±19,5 vs. 66,5±21,7; p=0,30 und Tegner-Activity-Score (3,3±1,0 vs. 2,9±1,2; p=0,27). Ein signifikanter Unterschied in der postoperativen Patellahöhe bestand nicht (CDI: 1,0±0,2 vs. 1,0±0,1; p=0,70).

Schlussfolgerung

Die winkelstabile Plattenosteosynthese und zusätzliche Augmentation mit Faden-Cerclagen in McLaughlin- und/oder Krakow-Technik zeigen bei mehrfragmentären, primären Patellafrakturen insbesondere mit distaler Pol-Beteiligung gute klinische Ergebnisse sowie geringe Komplikationsraten und führen zu keiner Veränderung der Patellahöhe.

AGA25_252

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Wie nützlich ist die Messung des kritischen Schulterwinkels (CSA) zur Vorhersage der Glenohumeralarthrose in der klinischen Praxis?

Saad Madi¹, Jörn Kircher²

Evangelische Amalie Sieveking Krankenhaus, Stadtspital Triemli, Zürich, Schweiz¹;

ATOS Fleetinsel Hamburg, Admiralitätstr. 3-4, Deutschland²

Fragestellung

Die Glenohumeralarthrose (GHOA) ist ein multifaktorieller Prozess, bei dem ein niedriger Akromion-Index (AI) und ein kleinerer kritischer Schulterwinkel (CSA) mit einem erhöhten Risiko assoziiert sind¹⁻⁸. Da die Messung dieser Parameter stark von der Röntgenqualität abhängt^{3,9,10}, bleibt ihre klinische Relevanz unklar. Ziel dieser Studie ist es, zu untersuchen, ob Patienten mit gesicherter GHOA signifikant niedrigere AI- und CSA-Werte im Vergleich zu einer nicht-arthritischen Kontrollgruppe aufweisen und ob AI und CSA als prädiktive Marker für GHOA in der klinischen Praxis dienen können.

Methodik

Es wurde eine retrospektive, monozentrische Studie durchgeführt. Eingeschlossen wurden GHOA-Patienten mit Schulterendoprothese (n = 120) und eine Kontrollgruppe (Outerbridge <3, n = 424). AI und CSA wurden auf standardisierten true-ap-Röntgenaufnahmen gemessen. Ausschlusskriterien: Vorerkrankungen, Voroperationen, Glenoiddeformitäten (Walch B2-D), Glenoiderosion. Zwei Untersucher führten die Messungen durch (ICC-Bestimmung). Analysen: Wilcoxon-Test, Spearman-Korrelation, ROC-Kurvenanalyse. CSA-Gruppen: >34°, 29-34°, <29°, Signifikanzniveau p < 0,05.

Ergebnisse

Die Interrater-Reliabilität war gut bis exzellent. Das Durchschnittsalter betrug 62,2 ± 9,98 Jahre (GHOA) und 59,5 ± 10,32 Jahre (Kontrolle) (Fig. 1). Der AI war in der GHOA-Gruppe niedriger (0,51 ± 0,18) als in der Kontrollgruppe (0,69 ± 0,08) (p < 0,001) (Fig. 2), ebenso der CSA (28,8° ± 5,09 vs. 34,93° ± 4,58, p < 0,001) (Fig. 3). Die CSA-Verteilung in der GHOA-Gruppe war n = 17 (> 34°), n = 35 (29-34°), n = 68 (< 29°) und in der Kontrollgruppe n = 208, n = 177, n = 39 (p < 0,001). Die ROC-Analyse ergab für 29° eine Sensitivität von 0,392, Spezifität 0,908, für 34° eine Sensitivität von 0,183, Spezifität 0,557 (Fig. 4).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass GHOA-Patienten signifikant niedrigere AI- und CSA-Werte aufweisen, im Einklang mit früheren Studien⁹⁻¹¹. Die klinische Nützlichkeit dieser Parameter als prädiktive Marker bleibt jedoch fraglich. 50 % der nicht-arthritischen Patienten hatten pathologische CSA-Werte, während 33 % der GHOA-Patienten im Normalbereich lagen. Dies weist darauf hin, dass der CSA ein Risikofaktor sein könnte, aber nur ein Teil des komplexen pathophysiologischen Prozesses ist.

Die Messung von AI und CSA zeigt Unterschiede zwischen arthritischen und nicht-arthritischen Schultern, ist aber als alleiniger Prädiktor für GHOA ungeeignet. Zusätzliche Faktoren spielen eine wesentliche Rolle, weshalb der CSA nicht isoliert als diagnostisches oder prognostisches Kriterium genutzt werden sollte.

Figure 1

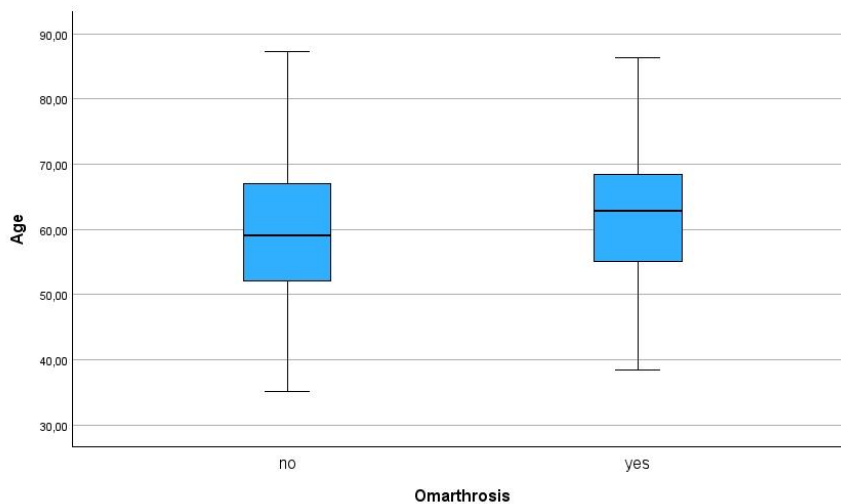


Figure 2

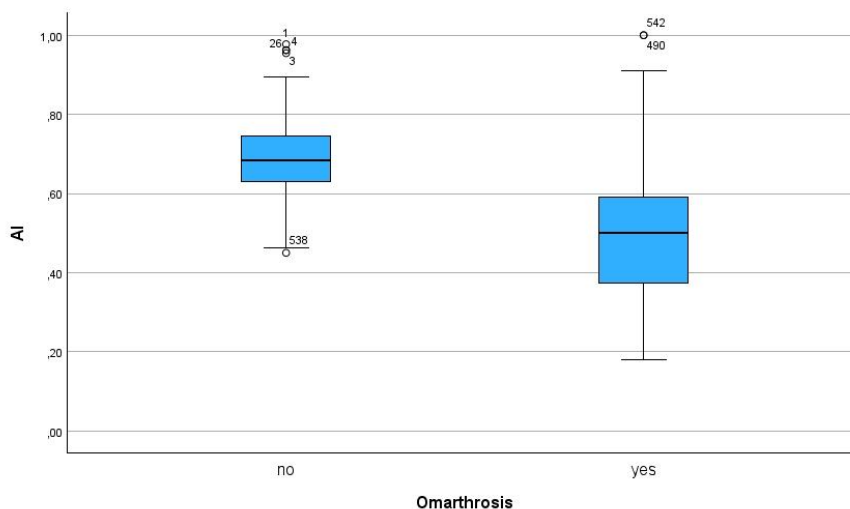


Figure 3

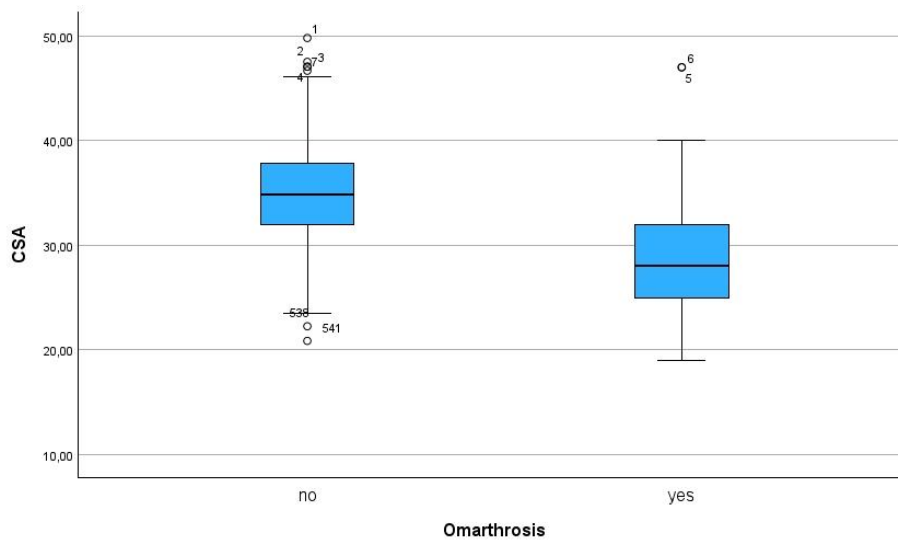
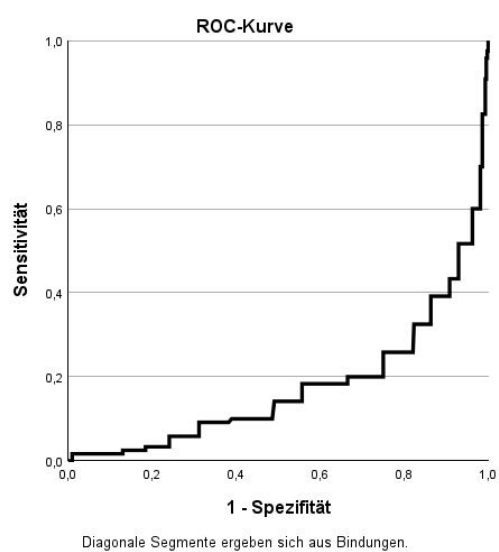


Figure 4



AGA25_254

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Quantitative Analyse der neuromuskulären Ermüdung in der Oberflächen-Elektromyographie bei Schulterbewegungen

Jonathan Sommer¹, Richard Freytag¹, Ismail Al-Ramadani¹, Jan Marek Meyer¹, Luisa Nystroem¹, Jan Petersen¹, Dieter C. Wirtz¹, Davide Cucchi¹

Universitätsklinik Bonn, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn, Deutschland¹

Fragestellung

Die quantitative Erfassung neuromuskulärer Ermüdung mittels Oberflächen-Elektromyografie (sEMG) bietet wertvolle Einblicke in die muskuläre Funktion. Ein besseres Verständnis der Ermüdungsdynamik ermöglicht effektivere Rehabilitationsstrategien und reduziert das Risiko von Folgeverletzungen. Während Pilotstudien zur sEMG-gestützten Ermüdungsanalyse bereits für Muskelgruppen der unteren Extremitäten veröffentlicht wurden, ist diese Technik bislang nicht zur Beurteilung muskulärer Dysbalancen bei Patienten mit Schulter- und skapulothorakalen Pathologien eingesetzt. In dieser Studie wurde ein neuer Analysealgorithmus entwickelt und validiert, der die Continuous Wavelet Transform (CWT) zur Datenauswertung nutzt.

Methodik

Zur Erfassung der Ermüdung wurde ein standardisiertes Bewegungsprotokoll entwickelt. Elf 6-Sekunden lange Schulterabduktionszyklen wurden zunächst ohne Zusatzgewicht (W1) und anschließend mit 2-kg-Hanteln (W2) durchgeführt. Zwischen den Durchgängen wurden jeweils zweiminütige Pausen eingehalten. Die Elektroden wurden gemäß SENIAM-Empfehlungen am M. trapezius descendens (TD) und M. trapezius ascendens (TA) beidseits angebracht.

Die sEMG-Signale (2000 Hz Abtastrate) wurden mit MATLAB analysiert. Nach einer Signalfilterung (Butterworth-Filter: 20–500 Hz, Notch-Filter: 50 Hz) wurde das Signal in 1-Sekunden-Fenster mit 50 % Überlappung unterteilt und mittels CWT analysiert.

Die Medianfrequenz wurde für jedes Fenster als jene Frequenz bestimmt, bei der 50 % der Gesamtenergie erreicht werden. Die Muskelermüdung wurde anhand der Steigung einer linearen Regressionsanalyse der Medianfrequenzen berechnet. Eine negativere Steigung zeigt stärkere Ermüdung.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 72 sEMG-Signale analysiert. Das Protokoll konnte erfolgreich auf alle aufgezeichneten Signale angewendet werden und der Algorithmus verarbeitete die Daten ohne technische Probleme. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Ermüdung im TD als Reaktion auf die Zusatzlast ($rW0 = -0,019401$; $rW1 = -0,069501$; $\Delta = -72\%$, $p < 0,0001$), während die für den TA beobachtete Ermüdung keine Signifikanz aufweist ($rW0 = -0,027230$; $rW1 = -0,039120$; $\Delta = -30\%$, $p: \text{n.s.}$).

Ein Trend zu erhöhter Ermüdung auf der nicht-dominanten Seite wurde für den TD festgestellt ($rW0(\text{Dom}) = -0,01432$; $rW0(\text{ND}) = -0,02449$; $\Delta = -42\%$, $p: \text{n.s.}$). Der TA zeigt dagegen keine Unterschiede zwischen dominanter und nicht-dominanter Seite ($rW0(\text{Dom}) = -0,02717$; $rW0(\text{ND}) = -0,02729$; $\Delta = 0\%$, $p: \text{n.s.}$).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse bestätigen die Gültigkeit der vorgestellten Methode zur Beurteilung von neuromuskulärer Ermüdung. Der TD zeigt eine deutliche Ermüdung infolge der zusätzlichen Belastung, während der TA nur eine leichte Ermüdungsreaktion aufweist. Diese Erkenntnisse unterstreichen das Potenzial dieses Ansatzes für eine individualisierte Rehabilitationsüberwachung und des Belastungsmanagements in klinischen und sportmedizinischen Anwendungen.

AGA25_255

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Klinisches und radiologisches Ergebnis nach arthroskopischer Minced Cartilage Therapie von schwerer Knorpelschädigungen des patellofemorale Gelenks

Johannes Holz¹

OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg, Deutschland¹

Fragestellung

Kleine Defekte können mit einer Mikrofrakturierung behandelt werden, bei größeren Schäden ist die Knorpelzelltransplantation das Verfahren der Wahl. Allerdings handelt es sich hierbei um ein teures, zweizeitiges Verfahren. In den 1980er Jahren etablierte sich die Minced Cartilage Technik, ein offenes Verfahren zur einzeitigen autologen Transplantation von mit Fibrinkleber fixierten Knorpelflocken. Eine Weiterentwicklung dieser Technik ist das arthroskopische Minced Cartilage Verfahren. Diese Studie untersucht die klinischen und radiologischen Ergebnisse dieses Verfahrens bei Patienten mit symptomatischen Knorpeldefekten des Patella-Femoral-Gelenks nach drei Jahren

Methodik

Insgesamt 62 Patienten (Alter: $40,5 \pm 11,2$; BMI: $27,4 \pm 4,8$) mit symptomatischen Knorpelschäden dritten bis vierten Grades des Patellofemoralgelenks wurden mit dem arthroskopischen Minced-Cartilage-Verfahren behandelt ($n = 35$ Trochlea, $n = 24$ Patella, $n = 4$ beide). Die Patienten waren ICRS-Grad 3 oder 4 mit einer mittleren Läsionsgröße von $1,8 \text{ cm}^2$ (niedrigste: $0,5$ und höchste 6 cm^2). Die Patientenzufriedenheit wurde präoperativ sowie 3, 6, 12, 24 und 36 Monate nach der Operation quantitativ bewertet, wobei der Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), der Tegner Activity Score (Tegner) und die visuelle Analogskala (VAS) als Schmerzscore verwendet wurden. MRTs wurden 4-6 Monate, 1 Jahr und 2 Jahre nach der Behandlung durchgeführt und mit dem MOCART 2.0 ausgewertet (Schreiner et al.2021)

Ergebnisse

Insgesamt sank die VAS von $3,9 \pm 2,6$ (vorher) auf $2,1 \pm 2,2$ (3 Jahre) mit hoher Signifikanz ($p < 0,001$) von vorher bis zur ersten 3-Monats-Nachuntersuchung.

Der KOOS-Score stieg von $59,3 \pm 14,0$ (vorher) auf $74,6 \pm 15,8$ (1 Jahr) und $75,6 \pm 16,89$ (3 Jahre) in der Trochlea-Gruppe, von $64,8 \pm 17,1$ (vorher) auf $73,3 \pm 12,6$ (1 Jahr) und $74,4 \pm 11,6$ (3 Jahre) in der Patella-Gruppe und von $53,1 \pm 8,6$ (vorher) auf $63,2$ (3 Jahre),

wenn beide Oberflächen betroffen waren. Insgesamt war die Veränderung zwischen vorher und 3 Monaten hochsignifikant ($p < 0,001$).

Die Aktivität in Freizeit und Beruf (Tegner) erreichte nach bisher 3 Jahren fast den Ausgangswert (von $4,03 \pm 2,5$ auf $3,99 \pm 1,9$).

Von den 62 Teilnehmern wurden 41 MRTs nach 2 Jahren durchgeführt. Bei allen Patienten konnte eine vollständige Reparatur des Knorpeldefekts erreicht werden. Der MOCART-Score stieg von $70,9 \pm 11,6$ (4 Monate) auf $76,7 \pm 15,9$ (1 Jahr) und $79,5 \pm 13,4$ nach 2 Jahren.

Schlussfolgerung

Die arthroskopische Knorpelrekonstruktion stellt eine wertvolle Behandlungsalternative zur Knorpelrekonstruktion im Patella-Femoralgelenk dar. Dies wird durch die 3-jährigen klinischen und radiologischen Ergebnisse dieser Studie bestätigt. Den Ergebnissen zufolge hat sich die Funktion nach 3 Jahren verbessert und eine gute Deckung der Knorpeldefekte ist erkennbar. Insgesamt erscheinen diese Ergebnisse sehr vielversprechend.

AGA25_256

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Influence of Inhibiting Transforming Growth Factor-Beta on Rotator Cuff Healing: A prospective multicenter cohort study.

Lucca Lacheta¹, Laurent Audigé², Andreas Müller³, Doruk Akgün⁴, Isabella Weiß⁴,
Christian Spross⁵, Romed Vieider¹, Arcr_pred Study Group², Philipp Moroder⁶

TUM Universitätsklinikum, Sportorthopädie, München, Deutschland¹; Universität Basel, Basel, Schweiz²; Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz³; Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland⁴; Stadtspital Zürich, Zürich, Schweiz⁵; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz⁶

Objectives

Fibrosis may lead to poor healing. Transforming growth factor-beta 1 (TGF- β 1) plays an important role in the cascade of fibrosis development. Sartans (antihypertensive drugs) have been shown to block TGF- β 1. A prospective multicenter study (ARCR_Pred) was implemented to document the effectiveness of arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) in a Swiss patient cohort. The purpose of this analysis was to compare the clinical outcomes and tendon integrity of patients after rotator cuff repair with and without sartan medication.

Methods

Between June 2020 and November 2021, a cohort of 973 primary ARCR patients was prospectively enrolled at 18 Swiss and one German orthopedic center and was followed up for 24 months postoperatively. Patients who had TGF- β 1 blocker (e.g. Candesartan) in their standard medication were identified by questionnaire at the 12-month follow-up and compared to those who underwent ARCR without taking TGF- β 1 blocker (No-sartan group). Structural tendon integrity (assessed by magnet resonance imaging and/or ultrasound), active range of motion, abduction strength, pain level and patient-reported outcome scores were evaluated. Mixed models were used to adjust risk for potential confounding factors.

Results

Sixty-three patients reported to have taken sartans on a regular basis. These were compared to 805 patients who responded to have no sartan intake. Several potential confounders have been identified that may influence the comparability of the groups: Age (Esize 0.625), overweight (Esize 0.555), ASA II-III (Esize 0.673), and arterial hypertension (Esize 1.224) were overrepresented in the sartan-group. A full

recurrent defect within 24 months postoperatively was detected in 22% of patients in the sartan-group vs. 10% in the no-sartan group. The statistically-adjusted risk ratio to suffer a healing failure was 2.6 (1.5-4.4) for the sartan-group. All active motion improved from baseline with no significant difference between groups at final follow up in terms of flexion ($p=0.212$), abduction ($p=0.841$) and external rotation ($p=0.902$), respectively. Abduction strength improved with no difference between groups ($p=0.112$). The pain level was reduced with no difference between groups ($p=0.344$). At final follow up Constant score ($p=0.824$), Oxford Shoulder Score ($p=0.585$), and Subjective Shoulder Value ($p=0.513$) showed no difference between groups.

Conclusion

Patients benefited similarly from ARCR concerning clinical presentation regardless of TGF- β 1 blocker intake, however an increased rate of healing failure was observed in patients with TGF- β 1 blocker when compared to patients without TGF- β 1 blocker. Sartan intake does not seem to be beneficial for rotator cuff healing after repair.

AGA25_257

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Arthroskopische Synovektomie des Kniegelenks bei Patienten mit lokalisiertem tenosynovialen Riesenzelltumor (pigmentierte villonoduläre Synovitis): Tipps und Tricks

Yuriy Kostogryz¹, Oleg Kostogryz¹, Mykola Moroz¹

Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine¹

Fragestellung

Die lokalisierte pigmentierte villonoduläre Synovitis (LPVNS) des Kniegelenks ist eine seltene idiopathische Erkrankung mit Symptomen, die leicht mit denen anderer intraartikulärer Pathologien verwechselt werden können. Die Erkrankung gilt als monoartikulär, das heißt, es ist nur ein Gelenk betroffen, meist das Knie. Gute und sehr gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die veränderten Bereiche der Gelenkinnenhaut vollständig entfernt werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit für Rezidive in der Zukunft verringert wird.

Methodik

Zwischen 2014 und 2019 wurden 32 Patienten behandelt (Gruppe 2, Kontrolle). Zwischen 2019 und 2024 haben wir 38 Patienten behandelt (Gruppe 1, Hauptgruppe). In allen Fällen wurde die Diagnose einer lokalen Form der PVNS des Kniegelenks histopathologisch bestätigt. Gruppe 1 besteht aus Patienten, die sich nur einer partiellen arthroskopischen Synovektomie über 3 arthroskopische Portale unterzogen haben. Gruppe 2 besteht aus Patienten, bei denen eine partielle Synovektomie nur über zwei standardmäßige arthroskopische Portale (23 Patienten) bzw. durch Durchführung einer Arthrotomie (9 Patienten) durchgeführt wurde. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 29,4 Jahre. In Gruppe 1 befanden sich 32 Personen (84,2 %) weiblich und 6 (15,8 %) männlich. In Gruppe 2 befanden sich 28 Frauen (87,5 %) und 4 Männer (12,5 %). Die Behandlungsergebnisse wurden anhand der Lysholm- und Ogilvie-Harris-Skalen sowie der MRT-Ergebnisse beurteilt.

Ergebnisse

Die minimale Beobachtungszeit für Patienten aus beiden Gruppen betrug 6 Monate, die maximale 10 Jahre. Bei keinem Patienten mit LPVNS wurde ein Wiederauftreten der Erkrankung festgestellt. In der frühen postoperativen Phase waren die Ergebnisse bei den Patienten der Gruppe 2 etwas anders, da die Genesung nach der partiellen

„offenen“ Synovektomie aufgrund der traumatischen Natur der Methode etwas länger dauerte. Die partielle Synovektomie des Kniegelenks bei Patienten mit LPVNS ermöglicht sowohl 6 als auch 12 Monate nach der Operation gute und ausgezeichnete funktionelle Ergebnisse. Im Rahmen einer Studie zur Bewertung der Behandlungsergebnisse bei 70 Patienten mit LPVNS des Kniegelenks erzielten wir laut den Lysholm- und Ogilvie-Harris-Skalen bei 77 % der Patienten hervorragende Ergebnisse, bei 22 % gute Ergebnisse und bei 1 % der Patienten zufriedenstellende Ergebnisse.

Schlussfolgerung

Unsere verbesserte Technik der partiellen arthroskopischen Synovektomie ermöglicht es uns, die Dauer der Operation etwas zu verkürzen und außerdem die knotige Neubildung im gesunden Gewebe qualitativ zu entfernen und die Synovialmembran von der anderen Seite des Gelenks zu entnehmen, um die Ausbreitung der Krankheit zu kontrollieren.

AGA25_258

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Erwartungshaltung prognostisch negativer Faktoren von Ärztinnen/Ärzten in der Orthopädie/Unfallchirurgie an die osteosynthetische Therapie proximaler Tibiafrakturen

Lena Keppler¹, Adrian Deichsel², Christoph Katthagen², Markus Berninger^{3,4}, Tim Saier^{5,6}

Muskuloskelettales Universitätszentrum München, MUM, LMU München, München, Deutschland¹; Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland²; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland³; Frakturen-Komitee der Deutschen Kniegesellschaft (DKG), Hamburg, Deutschland⁴; Orthopädisches Versorgungszentrum München Innenstadt, München, Deutschland⁵; Technische Universität München (TUM), München, Deutschland⁶

Fragestellung

Welche Faktoren erwarten Ärztinnen/Ärzte in der Orthopädie/Unfallchirurgie als prognostisch nachteilig für das Ergebnis nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen (Typ AO/OTA B u. C)?

Schlussfolgerung

Unter erfahrenen operativ tätigen Ärztinnen/Ärzten in der Orthopädie/Unfallchirurgie herrscht ein Meinungsbild vor, welches von einem erheblichen patienten- und frakturspezifischen Einfluss auf das postoperative Ergebnis nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen ausgeht. Aus ärztlicher Sicht ist das operative Ergebnis bei Typ-B Frakturen als besser zu erwarten. Gleichzeitig gehen 2/3 der Befragten Ärztinnen/Ärzte nicht davon aus, dass Patienten unterschiedliche Erwartungshaltungen bei unterschiedlich schwerer Verletzung (Typ-B vs Typ-C) haben.

Methodik

Onlinebefragung unter den Mitgliedern der Gesellschaft Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA) und Deutschen Kniegesellschaft (DKG). N=417 Ärztinnen/Ärzte (DACH-Region, 85% männlich, 86% Fachärzte/innen, 74% >11 Jahre Berufserfahrung, 97% operativ tätig, 43% >50 Osteosynthesen bei proximaler Tibiafraktur durchgeführt) beantworteten einen Fragebogen zu ihrer Erwartungshaltung an prognostisch nachteilige patienten- und frakturspezifische Faktoren für das Ergebnis nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen.

Schlussfolgerung

Unter erfahrenen operativ tätigen Ärztinnen/Ärzten in der Orthopädie/Unfallchirurgie herrscht ein Meinungsbild vor, welches von einem erheblichen patienten- und frakturspezifischen Einfluss auf das postoperative Ergebnis nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen ausgeht. Aus ärztlicher Sicht ist das operative Ergebnis bei Typ-B Frakturen als besser zu erwarten. Gleichzeitig gehen 2/3 der Befragten Ärztinnen/Ärzte nicht davon aus, dass Patienten unterschiedliche Erwartungshaltungen bei unterschiedlich schwerer Verletzung (Typ-B vs Typ-C) haben.

AGA25_260

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Traumamechanismus und Luxationsstatus ohne Auswirkung auf Lebensqualität nach Knieluxationen

Johannes Weber¹, Volker Alt¹, Dominik Szymiski¹, Felix Mayr¹, Lorenz Huber¹

Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland¹

Fragestellung

Knieluxationen stellen ein seltenes, aber schwerwiegendes Krankheitsbild der unteren Extremitäten dar. Ziel der Studie war es, neben der diagnostischen und therapeutischen Faktoren vor allem die verletzungsbezogene Lebensqualität zu untersuchen und insbesondere negative Prädiktoren für ein schlechteres Outcome zu identifizieren.

Methodik

Vorliegende retrospektive Analyse untersuchte die an einem universitären Level-1-Traumazentrum behandelten Knieluxationen zwischen 2009 und 2021. Neben der retrospektiven Sichtung der Krankenakten kam es zur Erhebung der prospektiven Lebensqualität anhand der von der AGA empfohlenen Scores (KOOS, IKDC, EQ-5-D).

Ergebnisse

Insgesamt konnten 120 Patienten mit Knieluxationen und vollständiger Krankenakte inkl. regelhafter Kontrolluntersuchungen in die vorliegende Studie eingeschlossen werden. 29.3% wiesen zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Notaufnahme einen luxierten Gelenkstatus auf, 17.5% eine neurovaskuläre Verletzung. 12 Monate nach der Verletzung gaben 65.8 % der Patienten an, unter einer Bewegungseinschränkung zu leiden. Passend dazu zeigten sich beim KOOS in den Subskalen Symptome ($55,70 \pm 14,25$), Sport- und Freizeitfunktion ($40,22 \pm 29,70$) sowie kniebezogene Lebensqualität ($43,47 \pm 26,32$) deutliche Einschränkungen. Der IKDC war ebenfalls deutlich vermindert ($60,42 \pm 23,77$), wie auch der EQ-5-D ($0,75 \pm 0,21$). Vor allem ein erhöhtes Körpergewicht/ ein BMI $>25 \text{ kg/m}^2$ und neurologische Einschränkungen konnten als negative Prädiktoren identifiziert werden (p jeweils kleinergleich 0,004). Während ein höherer Schenck-Typ (größer Typ 3) als auch Begleitverletzungen ebenfalls mit höheren Einschränkungen der Lebensqualität verbunden war, konnte dies nicht für Traumamechanismus, Luxationsstatus oder Art der Verletzung (Mono- bzw. Polytrauma) gezeigt werden.

Schlussfolgerung

Knieluxationen zählen zu den schwersten Verletzungen am Kniegelenk, da häufig auch Jahre nach operativer Versorgung Langzeitbeschwerden bestehen, die die Lebensqualität nachhaltig einschränken. Zur Verbesserung der therapeutischen Optionen und des Rehabilitationspotentials der jeweiligen Verletzung ist die Identifikation von negativen Prädiktoren wertvoll.

AGA25_262

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 204 - Ellenbogen

Perkutane Ultraschalltenotomie (PUT) mit TENEX – Die mikroinvasive Therapie bei chronischen Tendinopathien

Nikolaus Zumbansen¹, Hannah Jendreyko¹, Andreas Michael Lenich¹

MOVE MVZ Am Stiglmaierplatz, München, Deutschland¹

Fragestellung

Chronische Tendinopathien entstehen nicht nur bei sportlicher Überlastung, sondern auch durch Aktivitäten des alltäglichen Lebens und gelten bei Betroffenen, wie bei Ärzten und Physiotherapeuten als langwierig, zeitraubend und frustrierend.

Die Behandlung stellt eine Herausforderung dar - Konservative Therapien wie Physiotherapie, ESWT oder NSAR gefolgt von invasiveren Therapien mit Injektionen sind nicht immer erfolgreich. Die letzte Therapieoption ist eine offen chirurgische Operation.

Diese therapeutische Lücke zwischen Injektion und Operation schließt die perkutane Ultraschalltenotomie (PUT) als neues mikroinvasives ultraschallgesteuertes Verfahren. Hierdurch kann das tendinopathische Gewebe gezielt entfernt werden und die Sehne neu heilen. Auch kalzifizierte Sehnen und Knochensporne können mit diesem Verfahren adressiert werden.

Hiermit möchten wir diese Methode präsentieren und erklären sowie unsere eigenen Ergebnisse hinsichtlich der Schmerzreduktion im Vergleich zu etablierten konservativen und chirurgischen Maßnahmen unter Berücksichtigung aktueller Literaturdaten vergleichen.

Methodik

Insgesamt wurden 44 Pathologien bei 36 Patienten mittels perkutaner Ultraschalltenotomie mit dem TENEX System behandelt (Epicondylopathie 22x, Tendinosis calcarea Schulter 5x, Patellasehne 6x, Achillessehne 5x, Haglund Exostose 4x, Hamstringsehne 4x).

Alle Patienten hatten mindestens drei Monate erfolglose konservative Therapie hinter sich. Die TENEX-Behandlung erfolgte ambulant unter Vollnarkose und Ultraschallkontrolle von 2 Operateuren.

Jeder Patient bekam postoperativ einen Fragebogen zugeschickt, der u.a. Schmerzen auf einer numerischen Skala (NRS) von 1 bis 10 vor und nach dem Eingriff, die Zufriedenheit

und subjektive Heilungsdauer erfasst. Zudem wurde bei Eingriffen am Ellenbogen der DASH- und PRTEE-Score abgefragt.

Die Daten werden über insgesamt 2 Jahre erfasst. Bei Abschluss der Datenerhebung erfolgt u.a. ein Vergleich mit 2 Gruppen aus dem eigenen Patientenkollektiv, die bei Epicondylitis humeri radialis konservativ (mit und ohne Plasmajektionen) behandelt wurden.

Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Abstracteinreichung wurden bei laufender Datenerhebung 9 Patienten eingeschlossen (Epicondylitis 5x, Tendinitis calcarea Schulter 1x, Achillessehne 2x, Haglund Exostose 2x, Hamstringsehne 1x). Die bisherigen Zwischenergebnisse zeigten eine signifikante Schmerzreduktion nach 3 Monaten von 6,78 auf 3,78 auf der NRS.

Schlussfolgerung

Die ultraschallgeführte perkutane Tenotomie mit TENEX erweist sich als eine sichere und effektive Methode zur Behandlung chronischer Tendinopathien. Sie bietet eine signifikante Schmerzreduktion und kürzere Erholungszeit im Vergleich zu offenen chirurgischen Verfahren. Unsere Ergebnisse decken sich mit aktuellen Literaturdaten und unterstreichen das Potenzial der TENEX-Methode als bevorzugte mikroinvasive Option bei therapieresistenten Tendinopathien.

AGA25_263

Kategorie / Category: B - Klinisch
Thema / Topic: 203 - Sprunggelenk/Fuß

Health literacy zur Verbesserung der medizinischen Versorgung mittels PROMs Instrument des "Kieler Fragebogen" zur Evaluation und Verbesserung der medizinischen Versorgung.

Jan Schiegnitz¹

UKSH Kiel, Kiel, Deutschland¹

Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist es einen Wegweiser der Entstehung der Value-Based Health Care (VbHC) mittels des „Kieler Fragebogen“ darzustellen. Mit zunehmender Bedeutung der Patienten orientierten Beurteilung der Leistung in der medizinischen Versorgung im Krankenhaus. Mitarbeitergespräch zur Beurteilung einer guten Zusammenarbeit und Verbesserung der eigenen beruflichen Tätigkeit. In diesen Fragen, möchte das Ziel erreicht werden einer genauen Beurteilung der Rückmeldung der Patienten bezüglich ihrer Behandlung. Die Beurteilung des Patienten hat einen starken Einfluss für die Emotion der erfolgten Behandlung. Die Patienteneinbindung in der Behandlung und dessen Beurteilung ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Studie.

Das Ansprechen der Behandlung und Wirksamkeit, im Sinne der responsiveness des Patienten als Rückmeldung zu erfahren ist der wesentliche Bestandteil dieser Studie. Hierbei sei betont sein, das die Auswertung vollständig anonym erfolgt mit Darstellung der Ergebnisse im Intervall. Mit dem Ziel Talente zu entwickeln und den Grundstein einer guten Zusammenarbeit zu legen. Der „Kieler Fragebogen“ als Baustein in der Entwicklung des Value-Based Health Care implementiert als Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) in der Tätigkeit der Notaufnahme im Universitätsklinikum Kiel (UKSH)

Methodik

Es handelt sich um eine fortlaufende prospektive Studie als monozentrisch konzipiert und im September 2022 am UKSH Kiel begonnen und im März 2025 mittels der Mitarbeiterbeurteilung der Patienten bezüglich seiner Behandlung erweitert. In dieser Studie werden die fußläufigen Vorstellungen der interdisziplinären Notaufnahme befragt. Anschließend erfolgt die Befragung der Mitarbeiter bezüglich der Behandlung und Angaben der Patienten.

Zur Zielsetzung gehört eine Commitment Steigerung der Mitarbeiter. Dieses Projekt ermöglicht einen Eindruck der eigenen Tätigkeit durch den Patienten zu erhalten. Direktes Feedback der eigenen Tätigkeit fördert das Commitment und die Freude an der

Arbeit. Auf der Seite des Patienten ermöglicht der KFB die Möglichkeit, das Erfassen weiterer wichtiger und zusätzlicher Informationen und Verbesserung der Behandlung.

Mit den Ergebnissen der Patienten Befragung erfolgt die Auswertung der Ergebnisse und Präsentation der einen Gruppe mit Evaluation mittels des Health literacy Fragebogens.

Ergebnisse

Die vorliegenden Daten der 2400 Fragebögen zeigen eine annähernde Normalverteilung der Demographie der fußläufigen Patienten der Notaufnahme.

Schlussfolgerung

In Bezug auf die Commitment Steigerung zeigt der Einsatz eines PROMs Instrument mit der Evaluation der eigenen Tätigkeit eine signifikante Steigerung der positiven Bewertung der Arbeit. Dies zeigt der Vergleich mittels der Auswertung durch den health literacy Fragebogen der Mitarbeiter.

Keine vorliegende Interessen Konflikte

AGA25_265

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Prospektiver, randomisierter und kontrollierter Vergleich von PLLA und PLDLA/HA/ β -TCP Interferenzschrauben bei Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes: Klinische Ergebnisse, Magnetresonanztomographie und Computertomographie

Christian Coppola¹, Raul Mayr¹, René El Attal², Vinzenz Smekal³, Christian Koidl¹

Departement für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich¹; Departement für Orthopädie und Traumatologie, Feldkirch, Feldkirch, Österreich²; Departement für Orthopädie und Traumatologie, AUVA Klagenfurt, Klagenfurt, Österreich³

Fragestellung

Die bei der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKBR) häufig verwendeten biologisch abbaubaren Interferenzschrauben können Bohrlocherweiterungen und Osteolysen rund um das Transplantat verursachen. Diese können potenziell zu klinischen Problemen führen, vor allem bei frühzeitigen Revisionsoperationen. Durch Veränderung der Zusammensetzung der Interferenzschrauben sollen die osteokonduktiven Eigenschaften der Interferenzschrauben verbessert werden. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass poly-L-lactid (PLLA) -Interferenzschrauben eine geringere Resorptionsrate aufweisen und zu stärkeren Bohrlocherweiterung führen als poly-D-lactic + Hydroxylapatit + β -Trikalziumphosphat (PLDLA+) -Interferenzschrauben, jedoch mit ähnlichen klinischen Ergebnissen 36 Monate nach VKBR.

Methodik

In dieser prospektiven, randomisierten kontrollierten Studie wurden Daten von insgesamt 36 Patienten untersucht, die sich einer VKBR mit femoraler sowie tibialer Interferenzschraubenfixation unterzogen haben. Die Patienten wurden abhängig vom verwendeten Interferenzschraubentyp in zwei Gruppen (PLLA und PLDLA+) eingeteilt. Die klinischen Ergebnisse, einschließlich des International Knee Documentation Committee (IKDC) -scores, des Lysholm -scores und der Messung der Kniegelenks laxität mittels KT1000-Arthrometer, wurden 12 und 36 Monate postoperativ analysiert. Das Schraubenvolumen wurde bei 28 Patienten mittels Magnetresonanztomographie (MRT) direkt postoperativ sowie 3, 6, 12, 24 und 36 Monate postoperativ gemessen. Das Bohrlochvolumen wurde bei 22 Patienten mittels Computertomographie (CT) direkt sowie 24 und 36 Monate postoperativ gemessen.

Ergebnisse

Nach 36 Monaten betrug der IKDC -score in der PLLA -Gruppe $89,9 \pm 9,5$ und in der PLDLA+ -Gruppe $95,6 \pm 6,4$ ($P = 0,042$). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Kniegelenkslaxität oder im Lysholm -score zwischen den Gruppen. Nach 36 Monaten wiesen die PLLA- und die PLDLA+ -Gruppe femoral $-53,8 \pm 6,9\%$ bzw. $-88,2 \pm 8,9\%$ ($P \leq 0,001$) sowie tibial $-48,8 \pm 9\%$ bzw. $-80,6 \pm 3,4\%$ ($P \leq 0,001$) des ursprünglichen Schraubenvolumens auf. Femoral zeigte sich nach 36 Monaten eine Bohrlocherweiterung von $10,7 \pm 46,6\%$ für die PLLA -Gruppe und $2,6 \pm 30,8\%$ für die PLDLA+ -Gruppe ($P = 0,063$). Tibial betrug die Bohrlocherweiterung in der PLLA -Gruppe $3,8 \pm 14,4\%$ und $19,0 \pm 20,5\%$ in der PLDLA+ -Gruppe ($P = 0,070$).

Schlussfolgerung

Beide Gruppen zeigten einen kontinuierlichen Schraubenabbau, wobei die PLDLA+ -Gruppe 24 und 36 Monate postoperativ einen signifikant stärkeren Abbau zeigte als die PLLA -Gruppe. Das Bohrlochvolumen nahm in beiden Gruppen ähnlich zu und blieb 36 Monaten nach VKBR leicht vergrößert. Die klinischen Ergebnisse verbesserten sich und führten 36 Monate postoperativ zu sehr guten klinischen Resultaten.

AGA25_266

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Erwartungshaltung von Ärztinnen/Ärzten in der Orthopädie/Unfallchirurgie zur Rückkehr in die Arbeits- und Sportfähigkeit nach osteosynthetischer Therapie proximaler Tibiafrakture

Lena Keppler¹, Adrian Deichsel², Christoph Katthagen², Markus Berninger^{3,4}, Tim Saier^{5,6}

Muskuloskelettales Universitätszentrum München, MUM, LMU München, München, Deutschland¹; Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland²; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland³; Frakturen-Komitee der Deutschen Kniegesellschaft (DKG), Hamburg, Deutschland⁴; Orthopädisches Versorgungszentrum München Innenstadt, München, Deutschland⁵; Technische Universität München (TUM), München, Deutschland⁶

Fragestellung

Welche Erwartungshaltung haben Ärztinnen/Ärzte in der Orthopädie/Unfallchirurgie an die Rückkehr zur Arbeits- und Sportfähigkeit nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen (Typ AO/OTA B u. C)?

Methodik

Onlinebefragung unter den Mitgliedern der Gesellschaft Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA) und Deutschen Kniegesellschaft (DKG). N=417 Ärztinnen/Ärzte (DACH-Region, 85% männlich, 86% Fachärzte/innen, 74% >11 Jahre Berufserfahrung, 97% operativ tätig, 43% >50 Osteosynthesen bei proximaler Tibiafraktur durchgeführt) beantworteten einen Fragebogen zu ihrer Erwartungshaltung an die Rückkehr zur Arbeitsfähigkeit und Sportfähigkeit nach der osteosynthetischen Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen.

Ergebnisse

55% gehen von einer Arbeitsunfähigkeitsdauer (AU) von 12 Wochen aus, 35% von länger als 4 Monaten. Bei sitzender Tätigkeit wird in 68% von der vollen Rückkehr in den Beruf ohne Limitation ausgegangen, 29% erwarten die Notwendigkeit für leichte Anpassungen des Arbeitsplatzes. Bei stehender Tätigkeit erwarten 66% die Notwendigkeit zur leichten Anpassung des Arbeitsplatzes, 25% die grundlegende Veränderung des Arbeitsplatzes. Bei schwerer körperlicher Arbeit gehen 58% von der Notwendigkeit zur grundlegenden Arbeitsplatzveränderung aus. 27% erwarten, dass die Rückkehr in den Beruf nicht möglich sein wird. Im Falle einer Typ-C vs Typ-B Fraktur erwarten 41% einen Unterschied

bezüglich der Rückkehr zur Arbeit. 59% erwarten die Rückkehr zum Freizeitsport auf einem etwas geringeren Niveau, 26% gehen von einem deutlich geringeren Niveau der Sportausübung aus. Bezüglich der Ausübung von Leistungssport erwarten 54% die Rückkehr zum Sport auf einem deutlichen geringen Niveau. 21% erwarten, dass die Rückkehr zum Leistungssport nicht möglich sein wird. Für Ball-/Kontaktsportarten erwarten 99%, Skifahren 98% und Joggen 96% eine Rückkehr zum Sport nur auf mindestens geringerem Niveau. 47% erwarten, dass Radfahren auf dem ursprünglichen Niveau ohne Einschränkungen wieder möglich sein wird. 50% erwarten, dass Typ-C vs Typ-B Frakturen einen negativen Einfluss auf die Prognose zur Rückkehr zur Sportfähigkeit haben.

Schlussfolgerung

Unter erfahrenen operativ tätigen Ärztinnen/Ärzten in der Orthopädie/Unfallchirurgie herrscht ein Meinungsbild vor, welches von einer AU-Dauer während min. 3 Monaten postoperativ nach osteosynthetischer Therapie komplexer proximaler Tibiafrakturen ausgeht. Die körperliche Schwere der beruflichen Tätigkeit wird dabei als relevanter Faktor für die Rückkehr an den ursprünglichen Arbeitsplatz angesehen. Die Befragten gehen dabei von der Notwendigkeit zur Anpassung des Arbeitsplatzes aus. Bei schwerer körperlicher Arbeit erwartet 1/4, dass die Arbeitsfähigkeit nicht mehr eintritt. Aus ärztlicher Sicht spielt die schwere der Fraktur eine negative Rolle für die Prognose. Bezüglich der Rückkehr zum Sport wird von einer erheblichen postoperativen Einschränkung der Sportfähigkeit ausgegangen. Das Leistungsniveau, die Art der Sportart und die schwere der Fraktur spielt in der ärztlichen Einschätzung eine deutliche Rolle.

AGA25_267

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Multizentrische Entwicklung und Validierung eines vollautomatisierten KI-Systems zur Planung medial öffnender hoher tibialer Osteotomien an anterior-posterioren Ganzbein-Röntgenaufnahmen

Marco-Christopher Rupp¹, Claudio von Schacky², Felix Lindner¹, Yannick Ehmann¹, Lorenz Fritsch¹, Matthias Jung³, Matthias Feucht⁴, Rüdiger von Eisenhart-Rothe⁵, Sebastian Siebenlist¹, Nikolas Wilhelm^{5 6}

Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland¹; Abteilung für Radiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland²; Abteilung für Radiologie, Universitätsklinikum, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland³; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland⁴; Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland⁵; Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence, Technische Universität München, München, Deutschland⁶

Fragestellung

Die präoperative Planung durch Orthopäden (OR) ist entscheidend für den Erfolg einer Osteotomie, jedoch arbeitsintensiv und fehleranfällig. Künstliche Intelligenz (KI) bietet hier erhebliches Potenzial, OS bei der präzisen und zuverlässigen Behandlung zu unterstützen. Ziel der Studie war die Entwicklung eines Deep-Learning (DL)-Systems, das eine hohe tibiale Osteotomie (HTO) auf anterior-posterior(a.p.) Ganzbein-Röntgenbildern vollständig autonom plant und dessen klinische Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Bearbeitungszeit im Vergleich zu erfahrenen OS an multizentrischen Testdatensätzen zu validieren.

Methodik

Retrospektiv wurden 594 Patienten (Alter $41,1 \pm 13,2$ Jahre, 182 weiblich) einbezogen, die zwischen 01/2010 und 01/2021 eine Osteotomie erhielten. An den a.p. Ganzbein-Röntgenaufnahmen erfolgte die manuelle Annotation der Beinachsen und HTO Landmarken. Die Datensätze wurden in Trainings- (60%, n=399), Validierungs- (10%, n=59) und Hold-out-Testdatensatz (30%, n=136) unterteilt, ergänzt durch einen externen Datensatz (n=100). Ein DL-System, bestehend aus 12 Experten-Netzwerken, wurde trainiert, relevante Landmarken für die HTO-Planung zu identifizieren. Anschließend erfolgte eine vollautomatische Planung einer medial öffnenden HTO, basierend auf 1) dem gewünschten postoperativen Schnittpunkt der mechanischen Achse mit dem

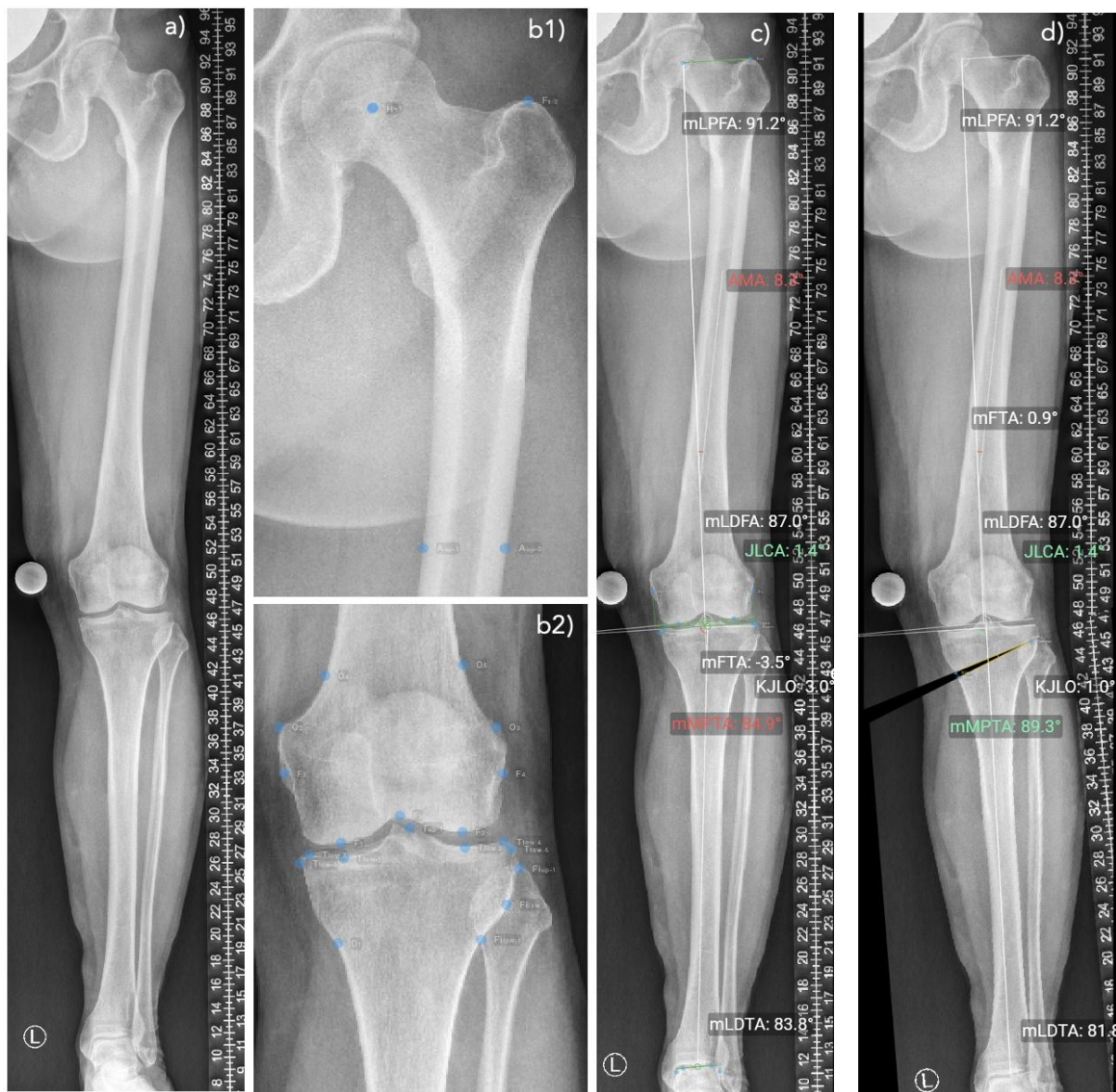
Tibiaplateau (%-basiert) und 2) dem angestrebten femorotibialen Winkel (°-basiert), Abbildung 1 a-d. Die Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Bearbeitungszeit wurden mit drei erfahrenen OR verglichen.

Ergebnisse

Die Übereinstimmung zwischen den von den OS und dem DL-Modell annotierten Landmarken betrug $0,94 \pm 0,02$ (Sørensen-Dice). In der präoperativen Achsanalyse lag die Genauigkeit der OR im Vergleich zur Ground Truth zwischen $0,13 \pm 0,10^\circ$ und $1,06 \pm 1,4^\circ$ (klin. akzeptable Genauigkeit: 72–100 %, ICC: 0,84–1,0), während das DL-Modell Werte von $0,22 \pm 0,18^\circ$ bis $1,04 \pm 1,28^\circ$ erreichte (klin. akzeptable Genauigkeit: 91–100 %, ICC: 0,93–1,0). Für die Planung des Osteotomie-Spalts ergaben sich bei OR Genauigkeiten von $0,46 \pm 0,65$ mm bis $0,5 \pm 0,88$ mm (%-basiert) und $0,43 \pm 0,55$ mm bis $0,52 \pm 0,75$ mm (°-basiert) sowie ICC-Werte von 0,9–0,96 bzw. 0,95–0,97 (klin. akzeptable Genauigkeit: 93,6–96,0 % und 89,8–93,9 %). Das DL-Modell zeigte hierbei Genauigkeiten von $0,53 \pm 0,63$ mm (%-basiert) und $0,44 \pm 0,53$ mm (°-basiert), eine ICC von 0,99 sowie klinisch akzeptable Genauigkeiten von 98,1 % (%-basiert) und 96,2 % (°-basiert). Zudem übertraf das DL-Modell die OR signifikant in Intrarater-Zuverlässigkeit (0,88 vs. 1,0) und Verarbeitungszeit ($25,3 \pm 0,8$ s vs. $148,7 \pm 10,1$ s, $p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Das entwickelte DL-Modell ermöglicht die vollautomatische Planung einer HTO auf a.p. Ganzbein-Röntgenbildern mit einer Präzision, Zuverlässigkeit und Robustheit auf dem Level erfahrener OR. Durch die signifikante Überlegenheit in Bearbeitungszeit bietet der Einsatz solcher DL-Modelle vielversprechende Perspektiven, um die Osteotomieplanung in der klinischen Praxis zu optimieren.



AGA25_269

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Reliability and accuracy of MRI-based assessment of the critical shoulder angle

Cornelia Baum¹, Thomas Stojanov², Laurent Audigé³, Arcr_pred Study Group¹, Andreas Müller¹

Department of Orthopaedic and Trauma surgery, University Hospital Basel, Basel, Schweiz¹; Surgical Outcome Research Center, University Hospital of Basel, Department of Orthopaedic and Trauma surgery, University Hospital Basel, Basel, Schweiz²; Surgical Outcome Research Center, University Hospital of Basel, Department of Research and Development, Schulthess Klinik, Zurich, Department of Orthopaedic and Trauma surgery, University Hospital Basel, Basel, Schweiz³

Objectives

The critical shoulder angle (CSA) is widely recognized as a indicator for assessing the likelihood of rotator cuff tears and osteoarthritis and is measured using conventional radiographs. However, this approach has limitations, such as radiation exposure and the potential for inaccurate measurements due to malrotation. These challenges prompted the development of a novel measurement protocol that utilises magnetic resonance imaging (MRI).

Methods

We analysed a database of 973 patients from different institutions undergoing arthroscopic rotator cuff repair for whom both X-ray and MRI were available preoperatively. Images of insufficient quality for reliable CSA measurement according to Suter et al. were excluded. CSA on X-Ray was assessed according to the technique described by Moor et al. MRI images were measured in two different ways. First, the CSA was measured in the coronal-oblique T1 or proton density weighted image. The greatest lateral extent of the acromion was marked with the cursor, and CSA was measured in the images displaying the uppermost and lowermost margins of the glenoid. The MRI images were then rotated into the plane formed by these three points and the CSA was then measured again in the newly generated plane. The interobserver reliability of the measurements was calculated using intraclass correlation. The mean values of the CSA measurements were compared between X-Ray, and non-rotated and rotated MRI measurements using ANOVA tests.

Results

A total of 387 MRI and X-ray images were available for the comparative analysis. Significant differences were found in the mean CSA measurements between the groups (X-ray $35.58^\circ \pm 4.46^\circ$; non-rotated MRI $33.96^\circ \pm 3.85^\circ$; rotated MRI $38.02^\circ \pm 3.97^\circ$; $p < 0.0002$). Non-rotated MRI measurements consistently yielded lower CSA values compared to X-ray measurements (-2.04° ; $p < 0.0001$), while rotated MRI measurements resulted in higher CSA values than X-ray measurements ($+1.87^\circ$; $p = 0.0002$). The interobserver agreement of CSA values obtained from MRI scans was 0.89 (95% CI: 0.76-0.95) for non-rotated MRI measurements and 0.91 (95% CI: 0.82-0.96) for rotated MRI measurements.

Conclusion

While MRI measurements (both unrotated and rotated) demonstrated excellent interobserver reliability, systematic differences were observed in absolute CSA values depending on MRI positioning. CSA measurements from non-rotated MRI were significantly lower, whereas those from rotated MRI were significantly higher compared to X-ray. These findings highlight the importance of standardised imaging techniques to ensure accurate and comparable CSA measurements.

AGA25_270

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Der Effekt von Mikrofrakturierung und von PRP als biologische Adjuvanzen auf das Überleben arthroskopischer Meniskusnähte

Jonathan Haskel¹, Marco-Christopher Rupp^{2,3}, Annabel Geissbuhler³, Mitchell Mologne³, Grant Dornan³, Alexander Garcia³, Peter Millett¹, Jonathan Godin¹

The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten¹; Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland²; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten³

Fragestellung

Eine Meniskusnaht hat im Vergleich zur partiellen Meniskektomie überlegene Outcomes gezeigt. Es liegen jedoch nur begrenzte Erkenntnisse zu den Auswirkungen biologischer Augmentation bei einer isolierten Meniskusnaht vor.

Daher war es das Ziel dieser Studie, die Ergebnisse und das Überleben (Survivorship) der Meniskusnaht in 4 Kohorten zu vergleichen: alleinige Meniskusnaht, Meniskusnaht mit Augmentation durch eine Mikrofrakturierung (MFX), Meniskusnaht mit Augmentation durch plättchenreiches Plasma (PRP) und Meniskusnaht mit Augmentation durch MFX und PRP. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die klinischen Ergebnisse und das Überleben der Meniskusnaht in jeder der adjuvanten Behandlungsgruppen im Vergleich zur alleinigen Meniskusnaht verbessert wären.

Methodik

Eine Meniskusnaht hat im Vergleich zur partiellen Meniskektomie überlegene Outcomes gezeigt. Es liegen jedoch nur begrenzte Erkenntnisse zu den Auswirkungen biologischer Augmentation bei einer isolierten Meniskusnaht vor.

Daher war es das Ziel dieser Studie, die Ergebnisse und das Überleben (Survivorship) der Meniskusnaht in 4 Kohorten zu vergleichen: alleinige Meniskusnaht, Meniskusnaht mit Augmentation durch eine Mikrofrakturierung (MFX), Meniskusnaht mit Augmentation durch plättchenreiches Plasma (PRP) und Meniskusnaht mit Augmentation durch MFX und PRP. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die klinischen Ergebnisse und das Überleben der Meniskusnaht in jeder der adjuvanten Behandlungsgruppen im Vergleich zur alleinigen Meniskusnaht verbessert wären.

Ergebnisse

Es wurden 134 Patientinnen und Patienten erfasst, die die Einschlusskriterien erfüllten. Es gab 34 Knie in Kohorte 1 (alleinige Meniskusnaht), 23 Knie in Kohorte 2 (Meniskusnaht plus MFX), 29 Knie in Kohorte 3 (Meniskusnaht plus PRP) und 38 Knie in Kohorte 4 (Meniskusnaht plus MFX und PRP). Der Versagensstatus war bei 124 PatientInnen bekannt, und es lagen patientenberichtete Ergebnis-Scores von 112 PatientInnen vor. Alle Kohorten zeigten eine signifikante Verbesserung in allen Outcome-Scores. Es gab keinen signifikanten Unterschied in den präoperativen oder postoperativen Ergebnisparametern zwischen den Kohorten. Die Gesamtversagensrate betrug 17,9% (24/134). In Kohorte 1 gab es 10 (38 %) Versagen, in Kohorte 2 zwei (10%), in Kohorte 3 sechs (25%) und in Kohorte 4 sechs (19%), ohne signifikanten Unterschied zwischen den Kohorten ($p = 0,208$).

Schlussfolgerung

Eine Meniskusnaht verbessert die patientenberichteten Outcome-Scores, unabhängig von der zusätzlichen Anwendung von PRP oder MFX als adjuvante Therapien. Obwohl sich ein Trend zu einem verbesserten Überleben bei Meniskusnähten mit biologischer Augmentation (MFX, PRP oder beides) im Vergleich zur Meniskusnaht ohne adjuvante Behandlung zeigte, war der Unterschied nicht signifikant.

AGA25_272

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Augmented-Reality-gestützte intraoperative Navigation erhöht die Präzision der Implantatpositionierung in der inversen Schulterendoprothetik im Vergleich zur dreidimensionalen präoperativen Planung

Rony-Orijit Dey Hazra¹, Agahan Hayta¹, Alp Paksoy¹, Cagman Seker¹, David Back¹, Doruk Akgün¹

*Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland*¹

Fragestellung

Kommerziell erhältliche präoperative Planungssoftwares für die Schulterendoprothetik sind inzwischen weit verbreitet. Ohne patientenspezifische Guides oder intraoperative visuelle Führung gibt es jedoch nur wenig In-vivo-Feedback, um die korrekte Ausführung des präoperativen Plans sicherzustellen. Ziel dieser Studie war es, die Fähigkeit der Chirurgen abhängig von deren Erfahrungsgrad zu bewerten, einen präoperativen Plan während der Implantation einer inversen Schulterprothese in vivo mit und ohne Augmented Reality assistierte intraoperative Navigation (ARIN) umzusetzen.

Methodik

33 konsekutive Patienten, die mit einer inversen Prothese versorgt wurden, wurden prospektiv in die Studie eingeschlossen. Eine präoperative Planung (auf der Grundlage des CT-Scans) wurde mit einer Software durchgeführt. Nach der Registrierung der intraoperativen visuellen Navigationstracker wurden die Chirurgen (1 erfahrener (> 100 durchgeführte inverse Prothesen) und 1 weniger erfahrener Chirurg (<15 durchgeführte inverse Prothesen)) zunächst zu dem Navigationsbildschirm des Computers geblindet und versuchten, den Plan nur basierend auf die präoperative Planung umzusetzen, indem sie die freihändige Platzierung eines zentralen K-Drahts simulierten. Danach erfolgte die Simulation der K-Drahtplatzierung mit Hilfe der Navigation durch beide Chirurgen. Erfasst wurde die Abweichung der K-Drahtposition jeder Aufnahme von der geplanten K-Drahtpositionierung, hinsichtlich der Inklination, antero-posterioren- (A.P.) und supero-inferioren- (S.I) Position.

Ergebnisse

Der mittlere Unterschied in der Inklination im Vergleich zur geplanten K-Draht-Position bei der freihändigen Platzierung betrug $4,9 \pm 4,3$ Grad (Median 3, IQR 2-8) für den erfahrenen Chirurgen und $8,6 \pm 6,1$ Grad (Median 8, IQR 3-13) für den weniger erfahrenen Chirurgen. Bei der Verwendung von ARIN betrug der mittlere absolute Unterschied zur geplanten Ausrichtung $0,7 \pm 0,7$ Grad (Median 1, IQR 0-1) bzw. $1,1 \pm 1,6$ Grad (Median 1, IQR 0-1) für den erfahrenen bzw. den weniger erfahrenen Chirurgen ($p = < 0,05$). Hinsichtlich der A.P. und S.I. zeigt sich ebenfalls eine höhere Präzision bei der Verwendung von ARIN ($p = < 0,05$). Robuste gemischte Modelle die sowohl die Technik (freihändig vs. ARIN) als auch die Erfahrung als feste Effekte berücksichtigten, zeigten, dass die angewandte Technik signifikant mit dem absoluten Fehler (Freihand vs. ARIN, $p < 0,001$) sowie mit dem Einfluss der Erfahrung des Chirurgen ($p < 0,001$) assoziiert war. Darüber hinaus wurde eine signifikante Interaktion zwischen Erfahrung und Technik ($p = 0,006$) beobachtet, was darauf hindeutet, dass Chirurgen mit weniger Erfahrung mehr von der Verwendung von ARIN profitieren können als erfahrenere.

Schlussfolgerung

Die Einführung von ARIN führt zu einer größeren Genauigkeit bei der Platzierung der Glenoidkomponente, insbesondere in Bezug auf die Inklination. Außerdem können weniger erfahrene Chirurgen mit intraoperativer Navigation ein ähnliches Maß an Genauigkeit bei der Komponentenplatzierung erreichen wie erfahrenere Chirurgen.

AGA25_273

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Slope-Osteotomie mit Schraubenosteosynthese: Ein sicheres Verfahren mit vielversprechenden klinischen Ergebnissen

Madeleine Marowsky¹, Lena Eggeling¹, Alexander Korthaus², Tobias Drenck¹, Maximilian M. Müller¹, Karl-Heinz Frosch^{1 2}, Ralph Akoto^{1 3}

Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sports Traumatology, BG Hospital Hamburg, Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland¹;
Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Martinistrasse 52, 20246 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland²;
University of Witten/ Herdecke, Cologne Merheim Medical Center, Cologne, Germany, Köln, Deutschland³

Fragestellung

Ein erhöhter posteriorer tibialer Slope (PTS) stellt einen wesentlichen Risikofaktor für das Versagen einer vorderen Kreuzbandrekonstruktion (VKBR) dar. Die Korrektur des PTS durch eine slope-reduzierende Osteotomie soll dieses Risiko verringern. Üblicherweise erfolgt die Osteosynthese mit winkelstabilen Plattensystemen.

Ziel dieser Studie ist die Analyse der klinischen Ergebnisse einer Slope-Osteotomie mittels Zugschraubenosteosynthese. Untersucht werden die knöcherne Heilung nach drei Monaten sowie die Kniegelenksfunktion im mittelfristigen Follow-up von mindestens zwei Jahren.

Methodik

In diese Studie wurden 78 Patienten eingeschlossen, die zwischen 2020 und 2023 eine slope-reduzierende Osteotomie und VKBR erhielten und prospektiv in ein klinikinternes Register aufgenommen wurden. Die Osteosynthese der Osteotomie erfolgte mittels 4–6 Zugschrauben (3,5 mm, DePuy Synthes). Die knöcherne Konsolidierung der Osteotomien wurde anhand einer Computertomographie (CT) drei Monate postoperativ beurteilt.

Die standardisierte funktionelle Untersuchung des Kniegelenks umfasste:

- Bewegungsausmaß
- Instrumentelle Stabilitätsmessung (Rolimeter)
- Klinische Stabilitätsprüfung der Kreuz- und Seitenbänder

Zusätzlich wurden folgende Parameter erfasst:

- Postoperative Komplikationen
- International Knee Documentation Committee (IKDC) Score
- Lysholm-Score
- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)
- Tegner Score
- Visuelle Analogskala (VAS) zur Schmerzbewertung

Ergebnisse

In den CT-Untersuchungen zeigte sich eine vollständige knöcherne Konsolidierung der Osteotomie in allen 78 Fällen. Osteosynthese- oder infektionsbedingte Komplikationen sowie andere unerwünschte Ereignisse traten nicht auf.

Bisher konnten neun Patienten (Durchschnittsalter: 33,9 ± 10,7 Jahre) nach einem mittleren Follow-up von 30,8 ± 0,7 Monaten klinisch nachuntersucht werden (Tabelle 1).

Tabelle 1:

	Postoperativ (M ± SD)
VAS	2,6 ± 1,9
Tegner	5,2 ± 2,6
Lysholm	78 ± 8,8
IKDC	67,9 ± 18,85
KOOS - Symptome	67,75 ± 11,15
KOOS - Schmerzen	77,125 ± 6,5
KOOS - Aktivitäten des täglichen Lebens	87,75 ± 3
N = 9	

Der Pivot-Shift-Test sowie der Lachman-Test waren im Follow-up bei allen Patienten negativ.

Schlussfolgerung

Die Slope-Osteotomie ist ein komplikationsarmes Verfahren. Nach einem mittleren Follow-up von 30 ± 10 Monaten zeigen die klinischen Untersuchungen eine wiederhergestellte Kniegelenkstabilität sowie gute funktionelle Ergebnisse.

AGA25_274

Kategorie / Category: B - Klinisch
Thema / Topic: 203 - Sprunggelenk/Fuß

Stable syndesmosis after conservative and operative treatment of isolated grade II(-III) high ankle sprains with more than two years follow-up; a retrospective analysis with bilateral external torque CT

Silvan Beeler¹, Lukas Comolli¹, Anna-Katharina Calek¹, Reto Sutter¹, Arnd Viehöfer¹,
Stephan Wirth¹, Pascal Furrer¹

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹

Objectives

So far, there is no consent regarding the treatment of latent unstable isolated syndesmotic injuries. The aim of this study was to retrospectively analyze patients with isolated Grade II syndesmotic lesions according to syndesmotic stability, structural changes and clinical outcome.

Methods

We retrospectively analyzed 10 patients with conservative and 10 patients with operative treated isolated syndesmotic lesions with a minimum of 2 years follow-up. Syndesmotic stability was assessed by bilateral external torque CT, structural changes of ligament healing by MRI and clinical outcome by clinical examination and foot specific PROM's.

Results

The scarred syndesmosis was stable in external rotation with non-significant increasing of anterior distance (AD) of 0.5mm ($p=0.718$), posterior distance (PD) of -0.1mm ($p=0.709$), external rotation (ED) of 1.8° ($p=0.684$) and tibiofibular clear space (TCS) of 0.3mm ($p=0.321$) compared to the healthy contralateral side. There were no differences between conservative and operative treatment according to syndesmotic stability, structural changes and clinical outcome.

Conclusion

There were no differences according to syndesmotic stability, structural changes and clinical outcome of conservative or operative treated isolated Grade II syndesmotic lesions.

AGA25_275

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Wie hilfreich ist ChatGPT bei der Behandlungsplanung von erstmaligen antero-inferioren Schulterluxationen?

Elian-Niklas Oudintsov¹, David Back¹, Doruk Akgün¹, Alp Paksoy¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹

Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland¹

Fragestellung

Large Language Models (LLM) mit textbasierten Anwendungen für künstliche Intelligenz können eine Vielzahl an Aufgaben erfüllen und Hilfestellungen geben. Ziel dieser Studie war es, das Potenzial von ChatGPT 3.5 bei der Behandlungsplanung von erstmaligen traumatischen antero-inferioren Schulterluxationen zu testen.

Methodik

Es wurden 40 fiktive Patientenfälle mit 15 verschiedenen Merkmalen erstellt, deren Verteilung randomisiert wurde. Sechs unfallchirurgische und orthopädische Chirurgen (drei Assistenzärzte und drei Spezialisten für Schulterchirurgie) wurden dann gebeten, die beste Behandlungsoption für diese Patientenfälle zu bestimmen. Ihre Antworten wurden mit den Behandlungsempfehlungen verglichen, die von ChatGPT in zwei verschiedenen Sitzungen auf der Grundlage von zuvor ausgewählter Literatur vorgeschlagen wurden. Um der großen Streuung der Antworten entgegenzuwirken, wurden anschließend Tendenzen zur nichtoperativen, offen chirurgischen oder arthroskopischen Behandlung definiert. Die Ergebnisse wurden anschließend deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse

Das Durchschnittsalter der fiktiven Patienten betrug 44 Jahre (13-80 Jahre), wobei 57,5 % weiblich waren. Die Übereinstimmung zwischen den ChatGPT-Antworten in den beiden Sitzungen betrug 70,0%. Im Gegensatz dazu stimmten die drei Assistenzärzte in 35,0 % aller Fälle und die drei Fachärzte in 32,5 % aller Fälle überein. Die ChatGPT-Antworten stimmten zu 12,5 % mit allen menschlichen Einschätzungen überein. In 65,0 % aller Fälle zeigten die Ärzte ähnliche Tendenzen bei der Wahl der Therapie, was zu einer Übereinstimmung von 55,0 % zwischen ChatGPT und den Chirurgen führte.

Schlussfolgerung

Es gab keinen klaren Konsens über die Behandlung von erstmaligen antero-inferioren Schulterluxationen, weder unter den Ärzten noch mit ChatGPT 3.5. Allerdings zeigten ChatGPT 3.5 und Ärzte in über der Hälfte der Fälle ähnliche Tendenzen hinsichtlich der Behandlung. Aufgrund der inkonsistenten Antworten von ChatGPT 3.5 kann es noch nicht als zuverlässiges Instrument für die Therapieplanung angesehen werden.

AGA25_276

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Wirksamkeit von einem senolytischen Wirkstoff bei der Rekonstruktion von Rotatorenmanschettenrissen in einem Schafmodell

Maria E. Dey Hazra¹, Peter J. Millett², Johnny Huard³, Xueqin Gao³, Rony-Orijit Dey Hazra⁴

Privatpraxis Dr. Ulf Kuhlee, Berlin, Deutschland¹; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten²; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Deutschland³; Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland⁴

Fragestellung

Eine fehlende Heilung oder ein erneuter Riss der Rotatorenmanschette nach einer operativen Rekonstruktion ist nach wie vor ein Problem und kann zu anhaltenden Schulterschmerzen und einer konsekutiven Funktionsstörung führen. Es hat sich gezeigt, dass die Häufigkeit von Rissen der Rotatorenmanschette mit zunehmendem Alter rapide ansteigt, wobei sich die Heilung abschwächt und das Auftreten von erneuten Rissen zunimmt. Dies deutet auf eine mögliche Rolle der altersbedingten zellulären Seneszenz hin. Die Autoren dieser Studie, vermuten dass die Hemmung seneszenten monoklonaler Blutzellen (PBMCS), im Schaf Modell, mit dem senolytischen Wirkstoff Fisetin die Sehnenheilung optimieren wird.

Methodik

Nach Genehmigung des lokalen Instituts für Versuchstierkunde wurden 12 Schafe nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen eingeteilt. Alle Tiere wurden am ersten Tag einer ersten Operation unterzogen, bei der die degenerierte Infraspinatus-Sehne (linke und rechte Schulter) mithilfe eines validierten Modells hergestellt wurde. Nach 6 Wochen wurde an der rechten Schulter eine Vervollständigung des degenerativen Risses und eine Rekonstruktion der Infraspinatussehne (IF) mit einer üblichen double row suture bridge Technik durchgeführt. Ab Tag 29 wurden die Schafe der Behandlungsgruppe zweimal wöchentlich mit i.v. Fisetin (10 mg/kg/d) für 8 Wochen (+/- 4 Tage) nach der zweiten Operation behandelt. Die Tiere wurden am 98. und 99. Tag auf in üblicher Art und Weise eingeschläfert und einer Nekropsie zur groben Beurteilung und Gewebeentnahme unterzogen. Es wurden Ex-vivo-Analysen, Blutanalysen, eine Histologie. Im Weiteren wurde die Genexpression mit der PCR überprüft, sowie eine biomechanische Testung durchgeführt.

Ergebnisse

Biomechanische Tests zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen der nicht reparierten und der reparierten Gruppe hinsichtlich der maximalen Zugbelastung ($P=0,006$). Die Therapiegruppe konnte eine signifikante Zunahme der Sehnen Relaxation aufweisen ($P<.001$). Bezüglich der Histologie und PCR-Analyse zeigten sich jeweils eine verbesserte Tenozyten Organisation und Zunahme der korrespondierenden Zellmarker für die Genexpression. Die Blutanalyse zeigte keine Unterschiede in den Blutwerten, mit Ausnahme des CK-Wertes, der in der Fisetin-Gruppe verringert war ($P=0,03$). In der Makroskopie zeigten sich keine groben pathologischen Veränderungen.

Schlussfolgerung

Basierend auf den Daten dieser Studie kann Fisetin die Tenoyzten Organisation und Anzahl erhöhen/ verbessern. Desweiteren ist die Sehnenrelaxation erhöht und die CK im Blut reduzieren. Fisetin führte nicht zu erhöhten Organmarkern oder groben Organveränderungen - es scheint sicher zu sein.

AGA25_277

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Atraumatic ACL reconstruction failure is not associated with higher posterior tibial slope or malplaced drill tunnels

Lorenz Fritsch¹, Lukas Willinger¹, Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹, Luca Bausch¹, Armin Runer¹

Sektion für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland¹

Objectives

Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction failures remain a significant clinical challenge. Identifying whether failures occur due to traumatic or atraumatic mechanisms and understanding potential differences in risk factors between these groups can enhance prevention and treatment strategies. This study investigates ACL reconstruction failures concerning their traumatic or atraumatic nature and explores differences in associated risk factors. It was hypothesized that patients suffered from atraumatic failures show a higher rate of malpositioned drill tunnels and a higher posterior tibial slope (PTS).

Methods

A retrospective cohort study was conducted, including patients who underwent revision ACL reconstruction between 2015 and 2023. Patients were classified into two groups: traumatic failures (reinjury due to an identifiable external force) and atraumatic failures. Age, gender, PTS, position of tibial and femoral drill tunnels were analyzed. Statistical comparisons were performed using chi-square and binary logistic regression to identify significant differences in risk factors between groups with a statistical significance of $p < 0.05$.

Results

143 patients who underwent revision ACL reconstruction were included in the final analysis. There were no significant differences between the traumatic and atraumatic groups in terms of sex or age (n.s.). The percentage of non-anatomic femoral (66.7% vs. 74.5%) or tibial (37.8% vs. 44.9%) tunnels were not different between the study groups (n.s.). The PTS was $9.9 \pm 3.4^\circ$ in the traumatic and $10.5 \pm 3.9^\circ$ in the atraumatic ACL failure group (n.s.). The logistic regression could not identify a single factor which would increase the risk of atraumatic ACL failure (n.s.).

Conclusion

Patients with traumatic or atraumatic ACL-reruptures do not differ between distinct risk factor profiles including age, sex, tunnel position and posterior tibial slope.

AGA25_278

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Deep Learning-basierte nativradiologische Detektion von Tibiaplateaufrakturen

Tobias Dust¹, Abdulrahman Ulfat², Alexander Korthaus¹, Tobias Malte Ballhause¹, Karl-Heinz Frosch¹, Matthias Krause¹, Maximilian Nielsen², René Werner², Johannes Keller¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland¹; Institut für Angewandte Medizininformatik, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland²

Fragestellung

Komplexe mehrfragmentäre Tibiaplateaufrakturen sind schwere Verletzungen des Kniegelenks und mit einem schlechten postoperativen Outcome assoziiert. Für die optimale operative Adressierung der knöchernen Destruktionen, insbesondere bei komplexen Tibiaplateaufrakturen, ist eine exakte und zuverlässige präoperative Diagnostik entscheidend für den Erfolg der operativen Therapie. Die traditionell primär durchgeführte Röntgenuntersuchung in 2 Ebenen weist mit ca. 76% eine stark eingeschränkte Sensitivität auf, die je nach Ermüdung des Untersuchers noch weiter abnehmen kann. Die Forschungsfrage dieser Arbeit konzentriert sich auf die Untersuchung der Genauigkeit von Deep-Learning-Modellen bei der Erkennung von Tibiaplateaufrakturen im nativen Röntgen in 2 Ebenen des Kniegelenks im Vergleich zur Diagnose durch Ärzte.

Methodik

Im Rahmen der Datenerhebung wurden zwischen 2013 und 2022 insgesamt 412 Patienten mit einer im CT diagnostizierten Tibiaplateaufaktur (AO B und C) aus dem klinikinternen PACS-System exportiert. 174 Patientenaufnahmen waren qualitativ nicht ausreichend für das Training des Algorithmus (sichtbares Fremdmaterial, ungenaue Darstellung der beiden Röntgenebenen, anliegender Fixateur externe). Somit wurden insgesamt 238 Patienten mit einem Verhältnis von 60% frakturierten und 40% nicht frakturierten Röntgenbildern in das Training des Deep-Learning-Systems einbezogen und anschließend in „frakturiert“ und „nicht frakturiert“ annotiert. Der Datensatz wurde in Trainings-, Validierungs- und Testdatensatz aufgeteilt (ca. 70%/15%/15%; geschichtet nach Klassenzugehörigkeit). Als Deep Layer Aggregation (DLA) werden aktuelle Netzwerkarchitekturen (Fully Convolutional Networks, Transformer Architectures) verwendet. Nach einer Hyperparameteroptimierung auf dem Validierungsdatensatz erfolgt eine abschließende Leistungsbewertung (Sensitivität, Spezifität, F1-Score) auf dem Testdatensatz.

Ergebnisse

Das Deep-Learning-Modell zeigte eine Gesamt-AUC von 0.79 ± 0.07 für die Identifikation von Tibiaplattfrakturen in nativen Röntgenbildern in 2 Ebenen (Abbildung 1), die Sensitivität lag bei 0.74, die Spezifität bei 0.7, was mit der in der Literatur veröffentlichten Sensitivität von Radiologen und Unfallchirurgen vergleichbar erscheint.

Schlussfolgerung

Die Einführung von unterstützenden KI-Algorithmen in der Diagnostik von Tibiaplateaufrakturen kann die rechtzeitige Diagnose von Frakturen im Röntgenbild fördern und insbesondere unerfahrene Radiologen und Unfallchirurgen in unklaren Fällen unterstützen. Die derzeit noch relativ geringe Datenmenge nativer Röntgenbilder lässt jedoch noch Spielraum für eine Steigerung der diagnostischen Genauigkeit durch Deep Learning Algorithmen.

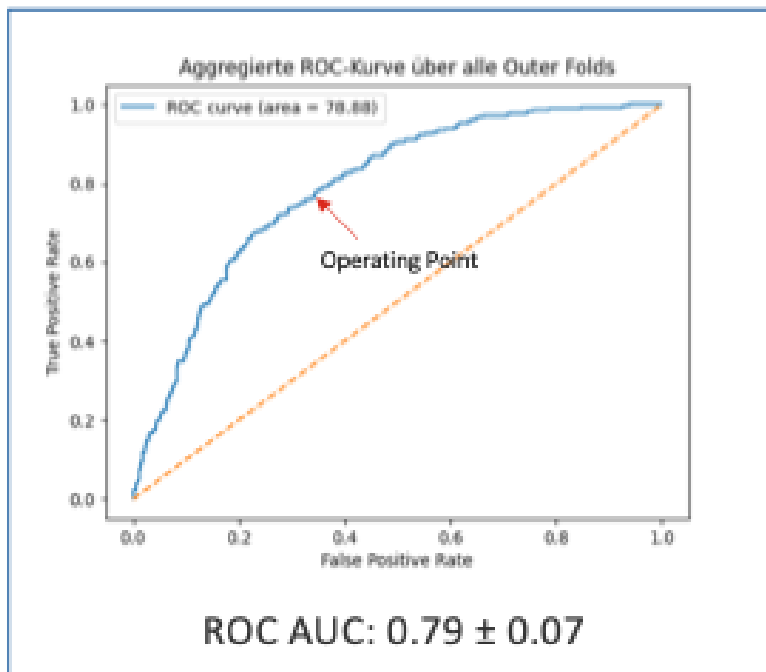


Abbildung 4 aggregierte AUC-ROC Kurve der KI-Detektion von Tibiaplateaufrakturen bei native Röntgenbildern von Kniegelenken

AGA25_280

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

In-vitro-Studie einer neuartigen Hydrogel-Matrix für das Minced-Cartilage Verfahren

Sina Gräber¹, Alia Schulz², Lisa Schoebel³, Christoph Lutter¹, Rainer Bader², Janine Waletzko-Hellwig²

*Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland¹;
Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie (FORBIOMIT), Orthopädische
Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland²; Lehrstuhl für
Werkstoffwissenschaften (Biomaterialien), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,
Erlangen, Deutschland³*

Fragestellung

Ziel war die Entwicklung und *in-vitro* Charakterisierung einer neuartigen Hydrogel-Matrix als Trägermaterial für das Minced-Cartilage-Verfahren zur Behandlung traumatischer Knorpelschäden. Diese soll die Regenerationsbedingungen für hyalinen Gelenkknorpel verbessern und in ihren tribologischen Eigenschaften nativem Knorpel ähneln.

Methodik

Humaner Gelenkknorpel wurde von Femurkondylen gewonnen, die bei Knieendoprothesen-Implantationen reseziert wurden. Der Knorpel wurde steril mit einem Skalpell zerkleinert. Als Hydrogel wurde enzymatisch und ionisch vernetzte Alginat-Dialdehyde-Gelatine (ADA-GEL) bei 37°C unter stetigem Rühren angesetzt und Knorpel hinzugefügt. Aus dem Gemisch wurden Hydrogel-Knorpel-Scaffolds hergestellt (10x10x3mm), die über 5 Wochen bei 37°C in Zellkulturmedium inkubierten. Wöchentlich wurde die Degradation des Hydrogels mittels Feuchtwicht und mittels qPCR die Expression von Kollagen I (Col1), Proteoglykan 4 (PRG4), SOX9, Aggrecan und Cartilage Oligomeric Matrix Protein (COMP) bestimmt. Für die tribologische Analyse wurden Scaffolds mit einem Knorpelanteil von 20w/v%, 40w/v% und 80w/v% hergestellt und deren Reibungskoeffizient nach 7-tägiger Inkubation unter einer Last von 10 N bestimmt. Als Vergleichsmaterial diente das für autologe Chondrozyten-Transplantationen (ACT) genutzte Novocart®inject (Firma Tetec). Statistische Vergleiche erfolgten mittels ANOVA und Bonferroni-Korrektur. Ergebnisse sind wiedergegeben als Mittelwert ± Standardabweichung.

Ergebnisse

Knorpelgewebe stammte von 15 Personen (8 männlich, 7 weiblich, Alter: $73,2 \pm 8,6$ Jahre). Die Degradation der Hydrogel-Knorpel-Scaffolds betrug 4,1% nach 7 Tagen, 6,0% nach 2 Wochen, 3,2% nach 3 Wochen, 2,0% nach 4 Wochen, 4,3% nach 5 Wochen. Die Col1-Expression war konstant über die 5-wöchige Inkubationszeit und niedriger als bei Novocart®inject ($p=0,001$). PRG4 zeigte über die Inkubationszeit eine Erhöhung des Δ ct-Werts von $483,3 \pm 1027$ (Woche 1) auf $1729,0 \pm 967,8$ (Woche 5; $p<0,001$). Im Vergleich zu Novocart®inject bestand kein Unterschied. SOX9 (Δ ct = $1275,5 \pm 4747,5$ nach 1 Woche) und COMP (Δ ct = $47,9 \pm 111,8$ nach Woche 1) zeigten keine signifikanten Änderungen über die Zeit und keinen Unterschied zu Novocart®inject. Die Expression von Aggrecan (Δ ct = $14,7 \pm 26,4$ nach 1 Woche) war niedriger ($p<0,001$) verglichen mit Novocart®inject (Δ ct = 295 ± 409). Der Reibungskoeffizient der Hydrogel-Knorpel-Scaffolds betrug bei einem Knorpelanteil von 20% $0,18 \pm 0,04$ mit einer signifikanten Verringerung bei 40%-/80% Knorpelanteil auf jeweils $0,09 \pm 0,02$ ($p < 0,001$). Damit lagen 40-/80%ige Scaffolds im Bereich von nativem Gelenknorpel ($0,074 \pm 0,029$; $p>0,05$) und unterhalb von Novocart®inject ($0,34 \pm 0,01$; $p<0,001$).

Schlussfolgerung

Hydrogel-Knorpel-Scaffolds sind *in-vitro* über einen langen Zeitraum stabil. Sie zeigen eine vergleichbare Genexpression von Matrixproteinen und überlegene tribologische Eigenschaften gegenüber einer klinisch etablierten ACT-Matrix. Künftige Versuche sollen die klinische Translation fokussieren.

AGA25_281

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Trends in der chirurgischen Behandlung von Knorpelläsionen der Schulter: Einfluss demografischer Veränderungen in Deutschland (2010–2022)

Milad Farkhondeh Fal¹, Sebastian Albers², Jörg Weber³, Jörn Kircher⁴

Orthopädie-Zentrum Hamburg, Hamburg, Deutschland¹; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie am Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland²; Ambulantes Operieren, Rostock, Deutschland³; ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg, Deutschland⁴

Fragestellung

Knorpelläsionen im Schultergelenk werden in der klinischen Praxis häufig beobachtet. Obwohl die Auswirkungen in einem nicht-gewichttragenden Gelenk als geringer im Vergleich zur unteren Extremität angenommen werden, gelten sie als präarthrotische Zustände. Klinische Symptome sowie die langfristige Entwicklung einer Arthrose stellen für Schulterchirurgen in einer alternden Gesellschaft eine relevante Herausforderung dar.

Die Literatur zu den verschiedenen Behandlungsoptionen ist begrenzt. Ziel dieser Studie ist es, die Verteilung dieser Behandlungsverfahren in den letzten Jahren in Bezug auf die sich verändernde Altersstruktur der deutschen Bevölkerung zu analysieren.

Methodik

Studiendesign: Retrospektive Datenanalyse basierend auf deutschen Bevölkerungsstatistiken sowie der Anzahl stationärer Behandlungen von Knorpelschäden der Schulter. Berücksichtigt wurden sechsstellige OPS-Codes aus dem DRG-System für die Jahre 2010–2022.

Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Die jährlichen Fallzahlen wurden sowohl absolut als auch in Relation zur betroffenen Bevölkerungsgruppe bewertet, um Inzidenzraten für den Jahresvergleich zu berechnen.

Ergebnisse

Die absolute Zahl operativer Knorpelbehandlungen an der Schulter stieg von $n = 5.044$ im Jahr 2010 auf $n = 7.489$ im Jahr 2022 (+48 %; Inzidenz +43 %). Im gleichen Zeitraum nahm die Gesamtbevölkerung nur geringfügig zu, während sich die Altersverteilung erheblich veränderte. Die Altersgruppe mit dem höchsten Bevölkerungsanteil verlagerte sich von 40–50 Jahren auf 55–65 Jahre, während der Anteil der über 75-Jährigen von 9 % auf 11 % anstieg.

95 % der Eingriffe wurden im Jahr 2010 arthroskopisch durchgeführt, 2022 waren es 96 %. Der Anteil rekonstruktiver arthroskopischer Verfahren stieg von 71 % auf 83 %. Debridement und Exzision von Knorpelläsionen machten über den gesamten Zeitraum zwei Drittel aller Fälle aus.

Rekonstruktive Verfahren (OAT, ACT, MACT, MFx etc.) nahmen von $n = 3.573$ auf $n = 6.253$ zu (+75 %; Inzidenz +68 %).

Im Jahr 2010 wurden 20 % aller Operationen bei Patienten unter 45 Jahren durchgeführt, davon waren 19 % rekonstruktiv. Dieser Anteil sank bis 2022 auf 8 %, wovon 17 % rekonstruktiv waren.

Die Inzidenz aller Verfahren stieg von 8,6 auf 16,1 (+87 %), während die Inzidenz rekonstruktiver Verfahren bei Patienten über 45 Jahren von 6,2 auf 12,2 anstieg (+97 %).

Schlussfolgerung

Die Daten zeigen, dass demografische Veränderungen einen erheblichen Einfluss auf die Knorpelbehandlung im Schultergelenk haben, mit steigenden Fallzahlen bei zunehmend älteren Patienten. Rekonstruktive arthroskopische Verfahren dominieren gegenüber offenen nicht-rekonstruktiven Eingriffen.

Die primäre und sekundäre Prävention von Knorpelläsionen in der Schulter ist entscheidend, um die Fallzahlen in der Zukunft zu kontrollieren – es sei denn, es werden Zugangsbeschränkungen zur Gesundheitsversorgung eingeführt.

AGA25_282

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Radiologische Diagnostik von Tibiakopffrakturen: Besteht ein Zusammenhang zwischen Frakturtyp und funktionellem Outcome sowie Lebensqualität?

Lorenz Huber¹, Johannes Weber¹, Felix Mayr¹, Dominik Szymiski¹, Julia Lenz¹, Volker Alt¹

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland¹

Fragestellung

Frakturen des Tibiakopfes sind seltene, jedoch schwerwiegende Verletzungen des Kniegelenks. Eine rasche Diagnosestellung und Einleitung einer operativen Therapie sind von immenser Bedeutung. Die gebräuchlichsten radiologischen Klassifikationen sind nach AO (europäischer Raum) und Schatzker (angloamerikanischer Raum) definiert. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss beider Klassifikationen auf klinische Funktionstests und die Lebensqualität zu untersuchen.

Methodik

In einer retrospektiven Datenanalyse wurden 79 Patienten mit Tibiakopffrakturen, welche an einer Deutschen Universitätsklinik behandelt wurden, aus dem Zeitraum 2013-2023 mit einem Follow-up von mindestens 12 Monaten untersucht. Durch einfaktorielle ANOVA wurden Unterschiede in KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), IKDC (International Knee Documentation Committee Score) und EQ5D (Health-related Quality of Life Score) zwischen den Frakturtypen nach AO und Schatzker analysiert. Zur Identifikation spezifischer Gruppenunterschiede wurde ein post-hoc Tukey-HSD-Test durchgeführt (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

Ergebnisse

Für die AO-Klassifikation waren signifikante Unterschiede für KOOS ($p = 0,015$) und EQ5D ($p = 0,027$) nachweisbar, nicht jedoch für IKDC ($p = 0,257$). Post-hoc-Analysen zeigten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Gruppen, wobei AO-Typen 41B3, 41C2 und 41C3 tendenziell am schlechtesten abschnitten. Für die Schatzker-Klassifikation zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede für KOOS ($p = 0,082$), IKDC ($p = 0,055$) oder EQ5D ($p = 0,092$). Allerdings wiesen Schatzker Typ 4 Frakturen tendenziell die schlechtesten funktionellen Ergebnisse auf, Typen 1, 2 und 3 erzielten bessere Werte, jedoch ohne Signifikanz.

Schlussfolgerung

Die AO-Klassifikation scheint funktionelle Unterschiede stärker abzubilden als die Schatzker-Klassifikation. Dennoch erreichten keine der post-hoc Vergleiche statistische Signifikanz. Weitere Studien mit größeren Stichproben sind erforderlich, um diese Trends zu validieren.

AGA25_283

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Patellofemoral Instability in Patients With Hypermobile Ehlers-Danlos Syndrome: Need Anatomical Predictors to be redefined?

Sebastian Schmidt¹, Chilan Leite², Domenico Franco², Alexander Bumberger³, Cale Jacobs², Christian Lattermann²

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Boston, Vereinigte Staaten²; Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Wien, Wien, Österreich³

Objectives

Hypermobile Ehlers-Danlos Syndrome (hEDS) is a connective tissue disorder characterized by joint hypermobility and ligamentous laxity, leading to a high prevalence of patellar instability. While anatomical risk factors for patellar dislocation have been extensively studied in the general population, their specific role in hEDS remains unclear.

This study aimed to evaluate anatomical predictors of patellar dislocation in patients with hEDS by comparing individuals with and without this complication.

Methods

A retrospective analysis was conducted on 168 patients diagnosed with hEDS. Patients were screened to ensure they had MRI and X-ray imaging of the knee, identifying 17 patients (28 knees) with patellar dislocation (PD group) and 33 patients (38 knees) without dislocation (control group). Demographic data, imaging measurements, and patellar-specific parameters such as tibial tubercle lateralization, patellar height, axial alignment, trochlear morphology, and patellar shape were assessed. Statistical comparisons and regression analyses were performed to identify significant predictors.

Results

The PD group exhibited significantly smaller patellar width ($p=0.03$), higher Insall-Salvati ratios ($p=0.04$), and a greater prevalence of type C trochlear dysplasia ($p=0.02$) and type III patellar shape ($p=0.02$) compared to controls. Age was a significant predictor, with younger patients showing a higher likelihood of dislocation ($p=0.004$; OR= 0.076; 95% CI, -0.128- -0.024). No significant differences were found in tibial tubercle lateralization or tibiofemoral rotation between groups. Correlation analysis revealed complex

relationships among imaging parameters, highlighting the interplay of anatomical factors.

Conclusion

This study identified anatomical differences associated with patellar dislocation in hEDS, but none were pathological based on established norms. These findings highlight that a different manifestation and severity of the syndrome, along with its impact on connective tissue, may play a more significant role in patellar instability than isolated anatomical factors.

AGA25_284

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Influence of Mental health on Knee Articular Cartilage Procedure Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis

Sebastian Schmidt^{1,2}, Chilan Leite², Domenico Franco², Alexander Bumberger³, Cale Jacobs², Christian Lattermann², Giovanna Medina²

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Boston, Vereinigte Staaten²; Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Wien, Wien, Österreich³

Objectives

Articular cartilage injuries of the knee can significantly impair function and quality of life, often leading to chronic pain and activity limitations. Despite advances in surgical techniques, outcomes vary widely. Emerging research suggests that psychological factors, including mental health status, pain catastrophizing, and resilience, may affect both subjective and objective measures of recovery following cartilage repair. However, their influence on key patient-reported outcomes remains insufficiently characterized. This systematic review and meta-analysis aimed to synthesize existing evidence on the impact of preoperative mental health on functional outcomes after knee cartilage restoration procedures

Methods

A comprehensive search of EMBASE, PubMed, Web of Science, PsycINFO, and CINAHL was conducted from database inception in August 2024, following PRISMA guidelines. Eligible studies included patients with symptomatic, isolated or multiple knee cartilage defects (ICRS/Outerbridge grades 3–4), or osteochondritis dissecans (grade 3–4). Interventions involved autologous chondrocyte implantation (ACI), osteochondral autografts/allografts (OCA), autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC), minced cartilage, or bioceramic-based scaffolds, with a minimum one-year follow-up. Studies were excluded if patients had prior cartilage procedures or if prior procedures were not clearly stated. Included studies reported at least one psychosocial measure (SF-12/36 MCS) and one clinical or functional outcome (e.g., IKDC, KOOS). Meta-analysis of change scores (delta from pre- to postoperative) was performed using a random-effects model.

Results

Thirteen studies with a total of 527 patients met the inclusion criteria. Overall, mental health scores improved postoperatively (pooled mean MCS from 49.47 ± 4.06 to 54.54 ± 5.56). A significant negative association was found between higher preoperative MCS and improvements in key functional outcomes, including the IKDC (estimate = -1.40 , $p = 0.0033$) and KOOS Pain (estimate = -1.46 , $p = 0.0236$). Although clinical outcomes generally exceeded minimal clinically important difference thresholds, individuals reporting higher baseline mental health tended to exhibit smaller gains on certain measures.

Conclusion

Preoperative mental health status appears to influence self-reported improvements following knee cartilage restoration. Patients presenting with lower baseline MCS demonstrated relatively greater functional gains. These findings underscore the importance of considering mental screening and support when planning knee cartilage procedures, as optimizing mental health may enhance postoperative recovery trajectories.

AGA25_285

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Elevated levels of the specialized pro-resolving mediators Maresin 1 in PRP-derived extracellular vesicles compared to whole PRP or its supernatant.

Sebastian Schmidt^{1,2}, Chilan Leite², Domenico Franco², Katherine Maietta², Emily Wright², Joanne Borg Stein³, Cale Jacobs², Christian Lattermann²

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Boston, Vereinigte Staaten²; Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Mass General Hospital, Boston, Vereinigte Staaten³

Objectives

Leukocyte-poor platelet-rich plasma (PRP) is currently used in the management of early knee osteoarthritis (OA) and has demonstrated anti-inflammatory effects in preclinical studies, along with improved patient-reported outcomes. While the precise mechanism underlying its action remains unknown, some evidence suggests that PRP-derived extracellular vesicles (EV) may play a crucial role. Additionally, the formation of specialized pro-resolving mediators (SPM), a class of lipids that promote inflammation resolution, involves platelet-derived lipoxygenases and is hypothesized to contribute to PRP's effects. Preliminary research from our group has shown the presence of SPM in PRP and their positive effects on reducing inflammation and preventing the breakdown of articular cartilage. Furthermore, while pro-inflammatory EV cargo may play a role in OA pathogenesis, we hypothesize that pro-resolving EV cargo, namely SPMs, could potentially improve OA treatment. Therefore, this study aimed to determine whether a greater proportion of SPMs is located within exosomes from PRP than in whole PRP.

Methods

PRP samples obtained from patients undergoing PRP injections for knee OA were collected. PRP-derived EV pellets and EV-depleted supernatants were separated using the ExoQuick system. EV pellets were then lysed, and the levels of the SPM Maresin 1 (MaR1) were assessed in three conditions: whole PRP, PRP-derived EVs, and EV-depleted supernatant using commercially available ELISA kits.

Results

The PRP from 36 patients (21 females, 15 males; mean age 61.1 ± 10.6 years; BMI = 28.1 ± 5.1 kg/m²) was examined. MaR1 concentrations were significantly higher in both whole PRP and PRP-derived EVs compared to the EV-depleted supernatant ($p < 0.001$). Furthermore, MaR1 levels were higher in the PRP-derived EVs than in the whole PRP ($p < 0.001$).

Conclusion

These findings indicate a significant enrichment of MaR1 in PRP-derived EVs, suggesting that EVs may play a crucial role in the anti-inflammatory effects of PRP. The higher concentration of SPMs within the EVs implies that these vesicles could be key mediators in resolving inflammation and preventing cartilage degradation in knee OA.

AGA25_286

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Der Hoffa´sche Fettkörper als alternative MSC Quelle in der Knorpelregeneration

Theodor Seist^{1,2}, Markus Neubauer^{1,2}, Karina Kramer², Alexander Otahal², Dietmar Dammerer¹, Stefan Nehrer^{1,2}

Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Klinische Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinikum Krems, Universität für Weiterbildung Krems, Zentrum für Regenerative Medizin, Krems, Österreich¹; Universität für Weiterbildung Krems, Zentrum für Regenerative Medizin, Krems, Österreich²

Fragestellung

Das regenerative Potential von Gelenksknorpel ist sehr limitiert. Humane mesenchymale Stammzellen (hMSCs) wurden in experimentellen Settings zur Geweberegeneration im Knorpel eingesetzt. In den letzten Jahren ist die Verwendung von aus Fettgewebe gewonnenen Stammzellen, im Vergleich zur Standardmäßigen Verwendung von hMSCs aus Knochenmark Aspirat gewonnenen gestiegen. Die Beigabe von Blutprodukten hat in Studien eine Erhöhung der metabolischen Aktivität und dadurch möglicherweise auch eine Erhöhung des regenerativen Potentials von hMSCs gezeigt.

Das Hauptziel dieser Studie war es die Unterschiede im chondrogenen und osteogenen Differenzierungspotential von Mesenchymalen Stammzellen (MSCs) gewonnen aus Knochenmarkaspirat Konzentrat (BMAC) und aus dem Hoffa´schen Fettkörper (IFP) zu vergleichen.

Methodik

MSCs wurden entweder aus dem Hoffa´schen Fettkörper oder Knochenmark Aspirat Konzentrat, mehrheitlich aus dem Beckenkamm, gewonnen. In beiden Gruppen wurde Gewebe von 5 Patienten gewonnen. Mittels Durchflusszytometrie (FACS) wurde MSC spezifische Oberflächenmarker identifiziert. Die Zellen wurden in chondrogenem oder osteogenem Differenzierungsmedium kultiviert. Diesen Medien wurden Platelet Rich Plasma (PRP), Fetal Calf Serum (FCS) oder Hyperacut Serum (HypACT) beigegeben. Zellviabilität und metabolische Aktivität wurden mittels XTT- Assay bestimmt. Das Differenzierungspotential der chondrogenen Differenzierung wurde mittels histologischer Färbung (H&E, Alcian blau) und PCR bestimmt. Osteogene Differenzierung wurde mittels PCR und Alizarin rot Zellfärbung bestimmt.

Ergebnisse

Die FACS-Analyse zeigte eine erfolgreiche Isolation von hMSCs. Eine unterstützende Wirkung der metabolischen Aktivität konnte mittels XTT-Assay gezeigt werden. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Blutprodukt Gruppen. Es konnte kein signifikanter Unterschied der Genexpression zwischen Hoffa und BMAC-Zellen gezeigt werden. Mittels histologischer Färbung beziehungsweise Zellfärbung konnte eine erfolgreiche chondrogene sowie osteogene Differenzierung gezeigt werden.

Schlussfolgerung

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass hMSCs aus dem IFP kein signifikant anderes osteogenes und chondrogenes Differenzierungspotential aufweist, verglichen mit hMSCs aus BMAC. Die Beigabe von Blutprodukten hat die metabolische Aktivität der hMSCs erhöht. Die Verwendung von AD-MSCs aus dem IFP ist möglicherweise vergleichbar zu BMAC. Translationale Studie sind erforderlich, um das klinische Ergebnis zwischen hMSCs aus BMAC und dem IFP für Knorpel- und Knochenregeneration zu vergleichen.

AGA25_287

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Pädiatrische Avulsionsfrakturen des Kniegelenks – eine systematische Übersichtsarbeit

Yasmin Youssef¹, Peter Strohm², Dorien Schneidmüller³, Johannes Weber⁴, Kai Fehske⁵, Lukas Heilmann⁶, Nils Mühlenfeld⁷, Till Orla Klatte⁸, Bastian Mester⁹, Ralf Henkelmann¹

Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland¹; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sozialstiftung Bamberg, Bamberg, Deutschland²; Kindertraumatologie und Kinderorthopädie, BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Deutschland³; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland⁴; Sportorthopädie/ Sporttraumatologie, Johanniter Kliniken Bonn, Bonn, Deutschland⁵; Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland⁶; Orthopädie und Unfallchirurgie, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland⁷; Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Albertinen Kliniken, Hamburg, Deutschland⁸; Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland⁹

Fragestellung

Pädiatrische Avulsionsfrakturen des Kniegelenks sind seltene Verletzungen, stellen jedoch eine diagnostische und therapeutische Herausforderung dar. Aufgrund der anatomischen und biomechanischen Besonderheiten des wachsenden Skeletts sind Kinder und Jugendliche besonders anfällig für Avulsionsfrakturen. Während tibiale Eminenzfrakturen und Tibiatuberositasfrakturen gut untersucht sind, gibt es für andere Avulsionsfrakturen, wie femorale Kreuzband- oder Kollateralbandavulsionen, nur wenig aktuelle Literatur und es fehlt an standardisierten Leitlinien zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge fehlen bislang. Diese Übersichtsarbeit setzt sich das Ziel die aktuelle Literatur zusammenzufassen.

Methodik

Diese systematische Übersichtsarbeit wurde gemäß den PRISMA-Richtlinien durchgeführt und in PROSPERO registriert (CRD42023488550). Eine systematische Literaturrecherche wurde in PubMed und Cochrane für alle relevanten Publikationen bis Januar 2024 durchgeführt. Fallserien, Fallberichte und retrospektive Kohortenstudien wurden eingeschlossen, während Meta-Analysen, systematische Reviews und Studien mit gemischten Kinder- und Erwachsenenkollektiven ausgeschlossen wurden.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 80 Studien mit 1401 Patienten (Durchschnittsalter 13,2 Jahre) eingeschlossen. Die Patienten waren vorwiegend männlich. Die mittlere Nachuntersuchungszeit war 24,5 Monate. Unter den eingeschlossenen Studien befanden sich 38 Fallberichte, 38 Fallserien und 4 retrospektive Kohortenstudien. Zwölf der Studien präsentierten sowohl erwachsene als auch pädiatrische Fälle [17–29], und 13 Studien enthielten vergleichende Analysen. Die häufigsten Frakturtypen waren tibiale Eminenzfrakturen (n=24), Tibiatuberositasfrakturen (n=17) und tibiale PCL-Avulsionsfrakturen (n=9). Die meisten Patienten wurden operativ behandelt, insbesondere bei ausgeprägter Dislokation. Eine vollständige Wiederherstellung der Gelenkfunktion und Schmerzfreiheit wurde in den meisten Studien berichtet. Patient-Reported Outcome Measures (PROMS) wurden nur in 21 der Studien verwendet. Eine Metaanalyse konnte aufgrund der hohen Heterogenität der Studien nicht durchgeführt werden.

Schlussfolgerung

Diese systematische Übersichtsarbeit zeigt, dass es für viele Formen von Avulsionsfrakturen des Kniegelenks im Kindesalter nur eine begrenzte Evidenz gibt. Während einige Frakturtypen gut dokumentiert sind, fehlen für andere standardisierte Therapiealgorithmen. Zukünftige Studien mit größeren Patientenkohorten und einheitlichen Outcome-Parametern sind erforderlich, um evidenzbasierte Leitlinien zu entwickeln und die Versorgung dieser Patienten zu optimieren.

AGA25_288

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Changes in Arthroscopic Training and Education Among German-Speaking Surgical Residents: A Prospective Survey from 2020 and 2024

Sebastian Schmidt¹, Natalie Mengis², Luis Navas³, Christoph Offerhaus⁴, Julius Watrinet⁵, Daniel Krah⁶, Sebastian Leutheuser⁴

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland¹; Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kantonsspital Baselland, Bruderholz, Schweiz²; Arcus Klinik Pforzheim, Pforzheim, Deutschland³; Abteilung für Orthopädie und Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Sanaklinikum Köln, Köln, Deutschland⁴; Abteilung für Sportorthopädie, Technische Universität München, München, Deutschland⁵; Abteilung für Orthopädie, Vidia Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland⁶

Objectives

Arthroscopy has emerged as a crucial technique in modern orthopedic surgery, offering significant advantages over traditional open procedures. However, the steep learning curve and the need for advanced psychomotor skills presents challenges in training residents effectively. This study aimed to assess the development of arthroscopic skills, research involvement, and the impact of the COVID-19 pandemic arthroscopic training among residents in Germany.

Methods

A prospective cross-sectional survey was conducted among members of the German-speaking Society for Arthroscopy and Joint Surgery (AGA) in two periods: March-April 2020 and March-April 2024. A total of 730 residents were invited to participate, with response rates of 38.5% (n=281) in 2020 and 30.5% (n=223) in 2024. The survey included questions on demographic data, arthroscopic experience, research activities, participation in cadaver workshops and courses, and subjective perceptions of training.

Results

The study revealed significant arthroscopic experience variability ($p < 0.001$), with no significant differences in independently performed procedures between the 2020 and 2024 cohorts. However, there was a significant association between training year and the number of independently performed arthroscopies ($p = 0.002$). The COVID-19 pandemic led to a partial shift towards digital learning formats, with a reduction in hands-on training opportunities. Despite these challenges, the volume of arthroscopies performed, and amount of research involvement remained stable. The data also

indicated a trend towards outsourcing surgical training to external courses and organizations.

Conclusion

Despite a subjective worsening of training conditions in the medium term, the volume of arthroscopies, course participation and research activity of German-speaking residents in orthopaedic and trauma surgery remains unchanged, although there is still a substantial variability in arthroscopy case volume. To compensate for this, training is increasingly being outsourced and improved in-house training concepts should be established.

AGA25_289

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Biomechanical Effectiveness of Lower Trapezius Tendon Transfer with Intercalary Tendon-Bone Graft versus the modified l'Episcopo Procedure in Reverse Total Shoulder Arthroplasty with Proximal Humeral Bone Loss

Franziska Eckers¹, Bettina Hochreiter², Paul Johnson³, Ashen Fernando⁴, Yichen Huang⁴, Lukas Ernstbrunner⁵, David Ackland⁴, Eugene Ek⁶

Unispital Basel, Melbourne Orthopaedic Group, University of Melbourne, Biomedical Engineering, Basel, Schweiz¹; Uniklinik Balgrist, Zürich, Melbourne Orthopaedic Group, University of Melbourne, Department of Biomedical Engineering, Zürich, Schweiz²; Melbourne Orthopaedic Group, Windsor VIC, Australien³; University of Melbourne, Department of Biomedical Engineering, Melbourne, Australien⁴; University of Melbourne, Department of Biomedical Engineering, Royal Melbourne Hospital, Melbourne, Australien⁵; Melbourne Orthopaedic Group, Melbourne, Australien⁶

Introduction

In reverse total shoulder arthroplasty (RSA), proximal humeral bone loss (PHBL) is associated with higher complication rates and inferior functional results, particularly loss of active external rotation (ER). Traditionally, adjunct tendon transfers such as the latissimus dorsi transfer (LDT) or the modified l'Episcopo procedure have been employed to address this. Recently, in native shoulders, lower trapezius transfer (LTT) has gained popularity as an alternative method to restore ER. To date, almost no literature exists on its use in RSA. The purpose of this study was to evaluate the biomechanical effectiveness of a novel, modified LTT technique using a tendon-bone allograft (LTT+), that aims to reconstruct the greater tuberosity in situations of PHBL, and to compare it with the modified l'Episcopo procedure. It was the hypothesis of this study, that LTT+ would provide comparatively higher ER and lower adduction (ADD) moments.

Methods

Ten right, cadaveric upper limbs were prepared by resecting the proximal humerus including both tuberosities, thus creating moderate PHBL (~4cm). RSA was performed, and both a LTT+ and a l'Episcopo were added. The specimens were mounted on a custom-built testing apparatus, and an optical motion analysis system was employed to record joint kinematics and tendon excursions. During passive rotational and abduction-adduction motion cycles, the ER and ADD moment arms were computed using the tendon-excision method.

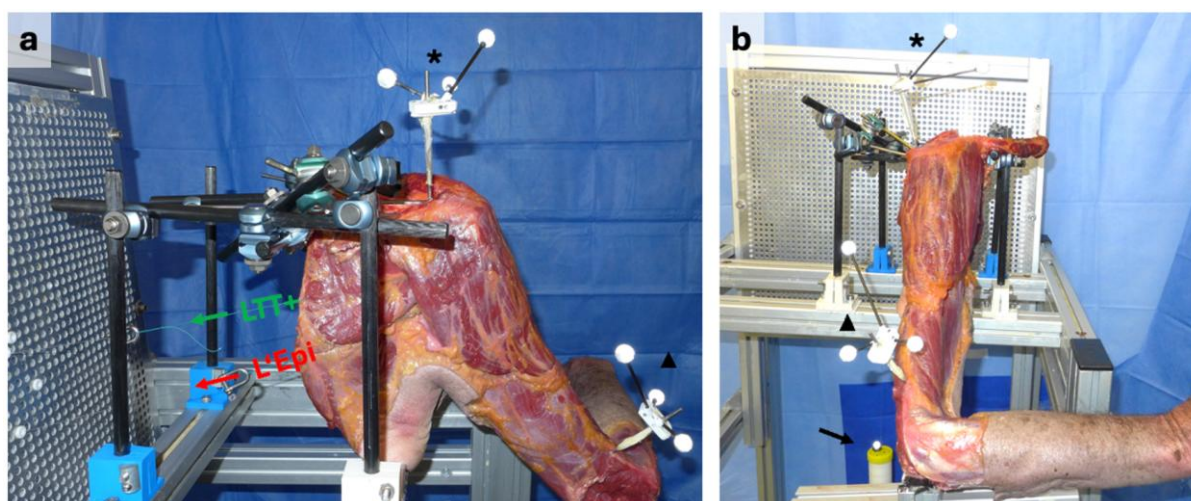
Results

Both LTT+ and l'Episcopo are biomechanically effective in generating shoulder ER in RSA with PHBL. LTT+ moment arms were higher, significance being reached in end-range ER positions. For pooled internal rotation (-20° to 0° rotation), low (0° to 45° rotation) and high ER (45° to 70° rotation), the mean differences of the ER moment arms were significant in all abduction positions ($p < 0.0001$ for all three groups). The ADD moment arms of LTT+, measured in neutral rotation in the scapular plane between 40° and 70° abduction, were significantly lower than l'Episcopo's ($p < 0.0001$). The differences were most relevant in lower degrees of abduction.

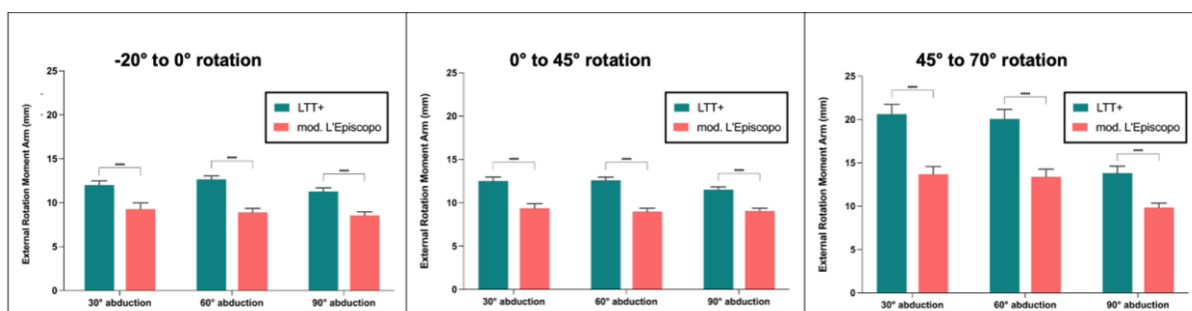
Conclusion

Biomechanically, both LTT+ and the modified l'Episcopo procedure demonstrated effective shoulder ER capacity when added as adjunct procedure to RSA. LTT+ provided significantly higher ER moment arms and, additionally, lower ADD moment arms, thereby potentially avoiding antagonisms with the deltoid during abduction and elevation. These effects may strongly depend upon the transfers' insertion site and technique.

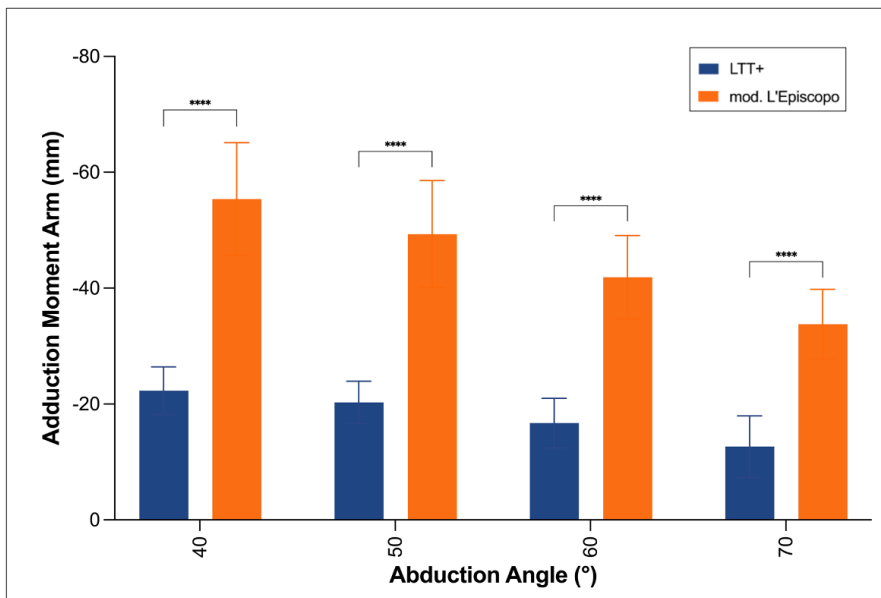
Figure 1:



Graph 1:



Graph 2:



AGA25_290

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Normwerte – Einer für Alle?! Individualisierte Referenzwerte für Messungen an Patella und Trochlea

Felix Christoph Finger¹, Till Ittermann², Marc-Daniel Ahrend¹, Max Knobloch¹, Tina Histing¹, Cornelius Fischer¹

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland¹; Universität Greifswald, Greifswald, Deutschland²

Fragestellung

Bestrebungen nach individualisierter Medizin zur Verbesserung der Patientenversorgung nehmen einen zunehmend höheren Stellenwert in der Orthopädie ein. Um bestmögliche, patientenbezogene Entscheidungen treffen zu können, sind bereits in der Diagnostik von Pathologien, Geschlechterunterschiede als auch weitere anthropometrische Merkmale zu beachten. Ziel der Studie war es daher, Referenzwerte für patello-trochleäre Messparameter anhand einer umfangreichen erwachsenen Studienpopulation zu generieren und diese auf anthropometrische Unterschiede zu untersuchen.

Methodik

Der Patellar Tilt, Patellar Shift, Angle of Fulkerson, Angle of Grelsamer, sowie Sulcus Angle, Trochlear Facet Asymmetry, Lateral Trochlear Inclination Angle, Trochlear Condyle Asymmetry und Trochlear Depth wurde an 2086 Knie MRTs (1043 Probanden) der bevölkerungsbasierten Study of Health in Pomerania gemessen. Assoziationen der Parameter wurden für Geschlecht, Alter, Körpergröße und Körpergewicht berechnet. Mittels Regressionsanalysen wurden für das 2,5 und 97,5 Perzentil Formeln erstellt, die eine individuelle Berechnung der Normwerte ermöglichen.

Ergebnisse

Signifikante geschlechterspezifische Unterschiede wurden für den Angle of Grelsamer und den Patellar Tilt sowie für den Sulcus Angle, Lateral Trochlear Inclination Angle und Trochlear Depth nachgewiesen (Tabelle 1). Signifikante negative Assoziationen für ein zunehmendes Alter konnten für den Angle of Grelsamer, Patellar Tilt und Trochlear Condyle Asymmetry nachgewiesen werden. Die Trochlear Depth nimmt mit zunehmendem Alter signifikant zu. Ein steigendes Körpergewicht ist mit signifikanter Abnahme des Angle of Fulkerson und der Trochlear Condyle Asymmetry assoziiert. Der Patellar Shift und die Trochlear Depth nehmen hingegen mit steigendem Körpergewicht

signifikant zu. Mit zunehmender Körpergröße vergrößert sich die Trochlear Condyle Asymmetry, wohingegen die Trochlear Facet Asymmetry signifikant abnimmt.

Schlussfolgerung

Es existieren signifikante Unterschiede für patelläre und trochleäre Messparameter für das Geschlecht. Zudem sind Veränderungen der patello-trochleären Messparameter mit anthropometrischen Merkmalen assoziiert. Es werden deshalb individuelle Referenzwerte vorgeschlagen, die eine patientenzentrierte, individuelle Diagnostik ermöglichen.

Tabelle 2: Geschlechterspezifische Unterschiede der Messparameter anhand 2084 MRT; Darstellung: Mittelwert (Standardabweichung)

Messwert	Männlich	Weiblich	
Angle of Grelsamer [Grad]	14.74 (6.21)	16.93 (6.86)	<0.001
Patellar Tilt [Grad]	14.58 (6.11)	16.74 (6.68)	<0.001
Sulcus Angle [Grad]	146.46 (6.07)	144.21 (6.76)	<0.001
Lateral Trochlear Inclination Angle [Grad]	18.14 (3.26)	18.90 (3.68)	<0.001
Trochlear Depth [mm]	5.55 (1.11)	5.13 (1.06)	<0.001

Tabelle 3: Beispielhafte Formel für die Berechnung individueller Referenzwerte unter Beachtung von Alter, Geschlecht (W), Körpergröße (cm) und Körpergewicht (kg) für das 2,5. und 97,5. Perzentil

Messwert	2,5 Perzentil	97,5 Perzentil
Trochlear Depth [mm]	$2.774465 + 0.0170871$ $*\text{Alter} - 0.4603645 (W) -$ $0.0016268 *cm - 0.0006633$ $*kg$	$3.120893 + 0.0195797$ $*\text{Alter} - 0.3446142 (W) +$ $0.0185352 *cm + 0.005733$ $*kg$

AGA25_291

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 205 - Hüfte

Evaluierung von Goniometer-Apps für die unteren Extremitäten: Eine vergleichende Analyse von Genauigkeit und Benutzerfreundlichkeit

Henry Gebauer¹, Gernot Steiner¹, Poroshista Knauer¹, Niklas Tuttle¹, David Back¹

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹

Fragestellung

In dieser Studie werden Goniometer-Apps als Alternative zu herkömmlichen Instrumenten zur Beurteilung der Beweglichkeit der unteren Gliedmaßen bewertet. Durch die Verwendung von Smartphone-Sensoren versprechen diese Apps eine verbesserte Präzision und Benutzerfreundlichkeit. Ziel dieser Studie ist es, die Genauigkeit und Benutzerfreundlichkeit von Goniometer-Apps für die Bewertung des Bewegungsumfangs (ROM) der unteren Gliedmaßen zu vergleichen.

Methodik

Neun Apps wurden ausgewählt und auf einem Smartphone installiert. Zwei Ärzte bewerteten diese Apps an einem gesunden männlichen Probanden, indem sie das ROM der Hüfte (90° und 45° Flexion, einschließlich Innen- und Außenrotation), des Knies (0°, 45° und 90° Flexion) und des oberen Sprunggelenks (neutral bei 90°, 20° Plantarflexion, 10° Dorsalflexion) maßen.

Die Benutzerfreundlichkeit der App wurde anhand der Intuitivität, der Qualität der Anweisungen und der Lernzeit (kategorisiert als bis zu 1, 5, 10 Minuten oder mehr als 10 Minuten) anhand einer Bewertungsskala von 1 (ausgezeichnet) bis 6 (schlecht) bewertet.

Ergebnisse

Die Analysen von zwei Bewertern an einem einzigen gesunden Probanden zeigen, dass die Benutzerfreundlichkeit der Apps unterschiedlich ist. Die beiden am besten bewerteten Apps (Curovate und DrGoniometer) erreichten Gesamtnoten von 1,5 bis 2,0, mit einer Intuitivität von 1,0 und einer Einarbeitungszeit von unter einer Minute. Andere Apps zeigten eine variablere Leistung mit Gesamtbewertungen zwischen 2,5 und 4,0 und Einarbeitungszeiten zwischen 1,0 und 2,5 Minuten, was auf mögliche Einschränkungen in der Benutzererfahrung und Benutzerfreundlichkeit hinweist.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass digitale Goniometrie-Apps in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit und technologische Ansätze erhebliche Unterschiede aufweisen. Bestimmte Apps, die eine höhere Intuitivität und zusätzliche Funktionen wie die Anleitung zur Physiotherapie bieten, scheinen für die klinische Anwendung vielversprechender zu sein.

AGA25_292

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 102 - Schulter

Stability of the Glenohumeral Joint After Reverse Total Shoulder Arthroplasty in the Presence of Proximal Humeral Bone Loss: The Impact of Tendon Transfer Surgery

Franziska Eckers¹, Alex Hose², Dale Robinson², Yichen Huang², Nhi Nguyen², Lukas Ernstbrunner², David Ackland², Eugene Ek³

Unispital Basel, Basel, Schweiz¹; University of Melbourne, Department of Biomedical Engineering, Melbourne, Australien²; Melbourne Orthopedic Group, Windsor VIC, Australien³

Introduction

Stability of reverse shoulder arthroplasty (RSA) is influenced by implant designs and implantation techniques, but also by the compressive forces, generated by the periarticular musculature. In the presence of proximal humeral bone loss (PHBL), which is associated with loss of the posterior rotator cuff prosthetic stability is decreased, and dislocations occur at an inflated rate. Besides, functional deficits, above all loss of external rotation (ER), result. Previously, adjunct tendon transfers such as the latissimus dorsi (LDT) transfer or the modified l'Episcopo procedure have been employed to address this. In native shoulders, the lower trapezius transfer (LTT) has been proposed as an alternative procedure. We have recently proposed a new technical modification of this transfer, suitable for PHBL, comprising a lower trapezius tendon transfer with intercalary tendon-bone allograft (LTT+). After having tested its efficacy regarding ER capacity, the purpose of this current study was to evaluate its impact on glenohumeral stability, comparing shoulders with RSA with intact tuberosities and rotator cuff (1.) with those with moderate PHBL and absence of the rotator cuff (2.), with PHBL and modified l'Episcopo (3.), and with PHBL with LTT+ (4.)

Methods

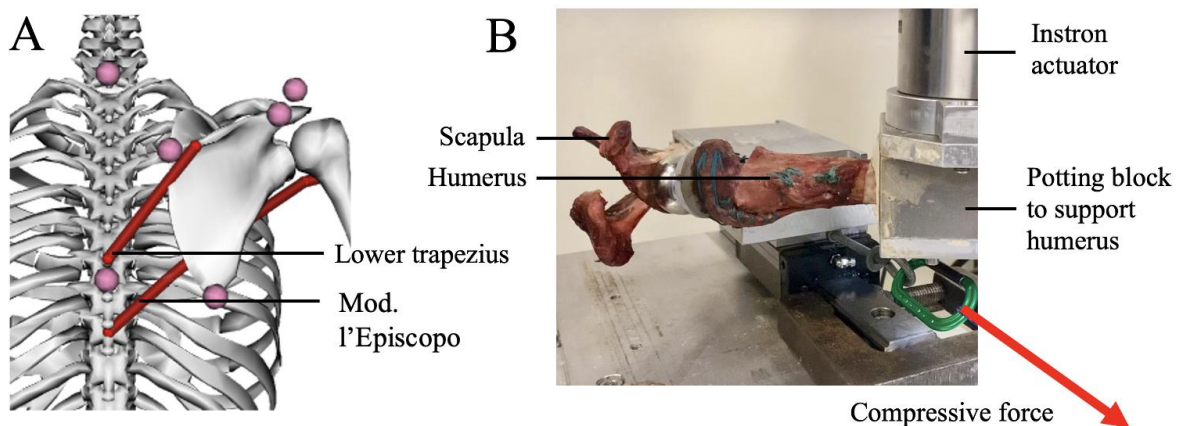
RSA was performed on ten right, cadaveric upper limbs which were each mounted on a testing apparatus simulating anterior glenohumeral dislocation in 30° abduction and 30° internal (1.), neutral (2.) and 30° external (3.) rotation. A rigid-body musculoskeletal model was used to estimate physiological compressive forces for the four anatomical variations; notably, the tendon transfers were loaded at 0N, 12N, 24N and 36N. The peak force of the recorded load-displacement curve was quantified as the force required for dislocation. Comparative analysis was performed.

Results

In all four anatomical situations, internal rotation was the least stable position ($p < 0.001$). The force needed to dislocate the RSA without PHBL was highest, and in RSA with PHBL and no tendon transfer it was lowest ($p < 0.001$). Both tendon transfers increased glenohumeral joint stability. LTT+ required comparable forces for dislocation and hence provided equivalent stability to the modified l'Episcopo in internal rotation.

Conclusion

In an experimental setting, both the modified l'Episcopo procedure and LTT+ increase stability of RSA. Translated to a clinical setting, both may be effective at reducing the risk for dislocation, especially in internal rotation positions. In PHBL, LTT+ may be advantageous as it is independent of LD tendon integrity as well as due to its additional potential to restore bone stock.



AGA25_293

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 201 - Knie

Smartphone gestützte Frakturoskopie bei Tibiakopffraktur (Frakturosmatoskopie)

Said Chotta¹, Johannes Zeichen¹

Johannes Wesling Klinikum, Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum, Minden, Deutschland¹

Fragestellung

Bei der Versorgung einer Tibiakopffraktur ist die anatomische Wiederherstellung des Gelenkes obligat. In letzter Zeit wird zunehmend zur Beurteilung der Gelenkrekonstruktion die Arthroskopie eingesetzt (Frakturoskopie). Ziel unserer Untersuchung war es, ob dies auch Smartphone gestützt möglich ist (Frakturosmartoskopie).

Die arthroskopisch gestützte Osteosynthese findet Anwendung bei einfachen Impressions-, Spalt- und Impressionsspaltfrakturen von AO 41 Typ B1-B3. Im Falle einer komplexen dislozierten Tibiakopffraktur AO 41 Typ C1-C3 kann die sogenannte Frakturoskopie konventionell oder mit dem Smart Scope (Endoskop-Smartphone-Adapter) die Genauigkeit der Repositionskontrolle insbesondere in der makroskopisch und fluoroskopisch schwer darstellbaren posterolateralen und posterolaterozentralen Bereich erhöhen und auf erweiterte Zugänge verzichten.

Methodik

Aufbau des Smart Scope: Endoskopadapter mit Stativgewinde, kleine Batterielichtquelle, Smartphone, Smartphone spezifische Hülle und Endoskop (Fa. Storz). In einer eigenen Fallserie von 15 Patienten Durchschnittsalter 44 j.. 10 Patienten mit Tibiakopffraktur AO 41 Typ B und 5 Patienten mit AO 41 Typ C mit dem Smart Scope assistierte Repositionskontrolle bei offenem Vorgehen versorgt.

Ergebnisse

Bei 2 Patienten wurden Stufen > 2mm detektiert, die eine Korrektur bedürfen. Post Operativ konnte bei allen Patienten im CT eine stufenlose Gelenkflächenrekonstruktion erreicht werden.

Schlussfolgerung

Smart Scope assistierte Repositionskontrolle (Fracturosmartoscopie) bietet eine schnelle, kostengünstige und platzsparende Möglichkeit bei der offenen Versorgung von komplexen Tibiakopffrakturen. Möglicherweise ist auch Smart Scope für andere Gelenke geeignet, insbesondere in Verbindung mit flexiblen Endoskopen.

AGA25_297

Kategorie / Category: A - Experimentell

Thema / Topic: 101 - Knie

Biomechanical Properties of Using One versus Two Double-Rows for The Bony Bankart Bridge in the Treatment of Large Anterior Glenoid Defects

Ayham Jaber^{1,2}, Maximilian Hinz³, Justin F. M. Hollenbeck², Rio Castro², Matthew T. Provencher⁴, Peter J. Millett⁴

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland¹; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten²; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland³; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten⁴

Objectives

Arthroscopic Bankart repair is the ideal treatment for young patients suffering from a Bankart lesion or an anterior glenoid rim fracture. The Bankart bridge repair has shown excellent mid-term clinical results. However, it is unknown if a single or double-double rows is ideal for fragment stabilization to the glenoid. We aim to compare the failure load and stiffness between these 2 variations.

Methods

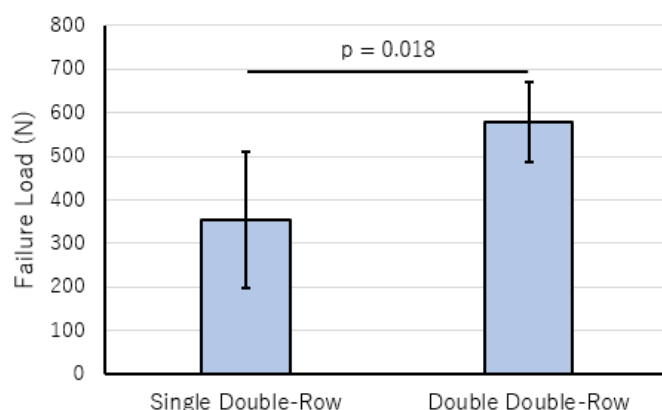
Seven pairs of fresh-frozen human cadaveric shoulders (mean age 48.1 years) were disarticulated and dissected down to the glenoid, labrum and part of the scapula. An anterior glenoid rim defect encompassing 25% was marked. The glenoid and scapular remains were potted at 45° to replicate physiologic injury conditions. A strength epoxy model was created for each specimen to encompass the large bony Bankart lesion to be used for loading. An anterior glenoid rim defect of 25% was created. Each specimen randomly received surgical repair with either one (SBR) or two double-rows "bony Bankart bridge" repairs (BBR). The specimens were fixed to a testing machine and optical markers were fixed to the fragment and glenoid. Using a 3D digitizer, a glenoid-centered coordinate system was created and the optical trackers were used to track motion of the fragment relative to the glenoid. Rotational motion, translational motion and displacement were recorded during cyclic loading. Ramp load-to-failure was performed at a rate of 0.5 mm/s until fragment repair failure. Cyclic interface displacement, overall interface displacement, stiffness and failure load were compared using a 1x4 analysis of variance and the Tukey-Kramer post hoc test.

Results

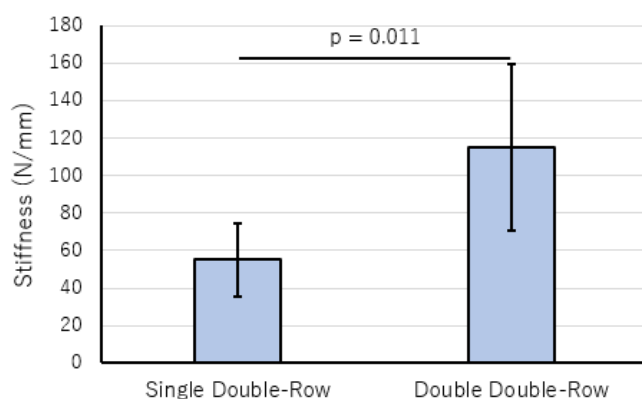
Average failure load and stiffness for the single double-row Bankart bridge was 267 N (105-556N) and 58 N/mm (26-112), respectively. Load to failure and stiffness for the double-row Bankart bridge was 669N and 94 N/mm, respectively. Rotational movement, translational movement and displacement outcomes are pending.

Conclusion

Failure load and stiffness were increased in the double double-row repair in comparison to the single double-row repair. Micromotion/displacement of the glenoid under cyclic loading will elucidate whether the double double-row Bankart bridge repair provides enough stability to promote healing under in vivo conditions. Clinicians may want to consider the double over single double-row Bankart bridge repair for fracture repairs of the anterior glenoid rim.



Graph 1: Failure Load: Single and Double Double-row repairs.



Graph 2: Stiffness in Single and Double Double-row repairs.

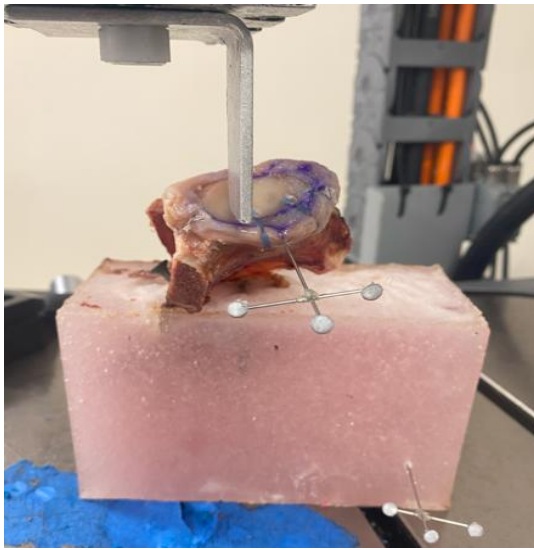


Figure 1: Cadaveric shoulder specimen with fragment and glenoid optical trackers in testing machine

AGA25_298

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Minimum 5-Year Outcomes after Reverse Total Shoulder Arthroplasty compared to Superior Capsular Reconstruction for the Treatment of Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears in Patients younger than 70 Years Old

Ayham Jaber^{1,2}, Marilee Horan², Maximilian Hinz³, Brad Kruckeberg⁴, Caleb Davis², Christopher Hawryluk², Peter J. Millett⁵

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland¹; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten²; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland³; The Mayo Clinic, Manisota, Vereinigte Staaten⁴; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten⁵

Objectives

Treatment of irreparable posterosuperior rotator cuff remains challenging, especially in younger patients. Superior capsular reconstruction (SCR) has been encouraged as a joint-preserving alternative to reverse total shoulder arthroplasty (RTSA). Short-term outcomes are encouraging and show no difference in outcome. There exists a paucity of data on mid-term outcomes. The purpose of the present study was to compare these two techniques at minimum 5-year follow-up.

Methods

All consecutive patients (≤ 70 years) who underwent RTSA or SCR for the treatment of an irreparable posterosuperior rotator cuff tear between 2006 and 2018 were eligible for inclusion after a minimum follow-up of 5 years. Revision, Demographic and surgical data, as well as pre- and postoperative PROS (SF-12 PCS & MCS, ASES Score, SANE QuickDASH, Satisfaction) were collected and compared. Failure was defined as progression to revision surgery.

Results

Twenty-six patients who underwent RTSA and 24 patients who underwent SCR were included (75.4%). Two RTSA patients (7.7%) and 9 SCR patients (37.5%) underwent revision surgery and were excluded from further analysis. Their demographics were significantly different in their respective mean ages at the time of surgery (RTSA, 63.3 ± 4.8 years vs. SCR, 56.5 ± 6.7 years; $p < 0.001$) and mean follow-up intervals (RTSA, 7.8 years vs. SCR, 6.6 years; $p < 0.001$). Preoperative PRO scores showed no significant differences (all $p > 0.05$). At follow-up, QuickDASH (RTSA: 25.3 ± 19.3 vs. SCR: 10.7 ± 12.9 ; $p = .003$), and SF-12 PCS (RTSA: 47.7 ± 8.8 vs. SCR: 46.9 ± 10.4 , $p = .015$) differed significantly between groups. ASES Score, SANE and SF-12 MCS, however, did not differ between

groups (all $p>0.05$). No significant differences were seen regarding postoperative satisfaction groups. Kaplan-Meier curve demonstrated superior survivorship in the RTSA (96.6%) at 5 years compared the SCR group (67.8%) ($p=.003$).

Conclusion

Both procedures significantly improve patient-reported outcomes at mid-term follow-up. However, RTSA demonstrated superior survivorship (96.6%) compared to SCR (67.8%). RTSA appears to be superior in terms of durability for the treatment of young patients. In patients who did not undergo revision surgery, however, SCR was associated with better shoulder function and physical health.

	RTSA			SCR			RTSA vs SCR Post-op
	Pre-op	Post-op	P Value	Pre-op	Post-op	P Value	P Value
ASES	55.8±16.8	80.8±19.2	.001*	53.5±15.4	90.6±9.9	<.001*	.052
SANE	49.7±21.0	79.9±23.7	.001*	50.5±18.3	80.4±20.1	<.001*	.979
QuickDASH	43.4±16.3	25.3±19.3	.002*	38.2±6.9	10.7±12.9	<.001*	.048*
SF-12 PCS	37.4±7.1	43.4±12.2	.076	38.2±6.9	46.7±7.0	<.001*	.015*
SF-12 MCS	53.5±9.1	53.5±7.7	.181	55.4±8.7	55.1±6.3	.740	.711

Table 1: Results

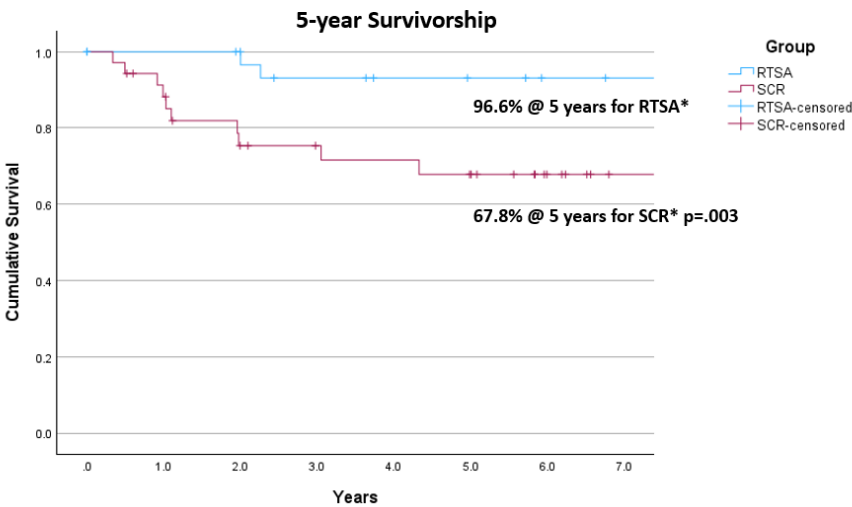


Figure 1. Kaplan-Meier survivorship curve for both groups.

AGA25_300

Kategorie / Category: B - Klinisch

Thema / Topic: 202 - Schulter

Glenohumeral arthrodesis and reverse shoulder arthroplasty are both viable treatment options for end-stage shoulder instability

Ayham Jaber^{1,2}, Marilee Horan¹, Christopher Hawryluk¹, Taylor Uppstrom³, Maximilian Hinz⁴, Matthew T. Provencher³, Peter J. Millett³

Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten¹; Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland²; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten³; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland⁴

Background

Therapy resistant pronounced recurrent shoulder instability (RSI) is an uncommon pathology with no straightforward treatment decisions. Glenohumeral arthrodesis (GHA) and reverse shoulder arthroplasty (RTSA) are both treatment options. There exists a scarcity of relevant studies in the medical literature that report the outcome in these patients.

Methods

All consecutive patients who received a primary GHA or RTSA for isolated RGI between were included. All surgical procedures were performed by one senior surgeon. Revisions were reported. Failure was defined as a revision due to pseudoarthrosis in the GHA group and revision with component exchange in the RTSA group. Patient-reported outcome (PRO) measures were assessed (American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, Single Assessment Numerical Evaluation, Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand scores, and the 12-Item Short Form Health Survey). The level of satisfaction was acquired. The results of the 2 groups were statistically compared. A p-value of less than 0.05 was considered significant.

Results

14 Shoulders in 12 patients with end-stage glenohumeral instability underwent either GHA (n=9) or RTSA (n=5). The average age was 29.7 (±11.8) years. The average follow-up duration was 8.4 years (range 4–14.9 years). One patient in the GHA group received a conversion procedure from GHA to RTSA 1 year postoperatively. One other notable revision included a hardware removal with a varus producing osteotomy in a fusion patient 3 years postoperatively. There were no significant differences in demographics (p=289), preoperative PROs (p=0.85), postoperative PROs (p=0.54), or time to final follow-up (GHF: 5.9 years, RTSA: 5.5 years; p=0.201).

Conclusion

GHA and RTSA are both viable options for treating end-stage shoulder instability in patients with and without connective tissue disorders. They offer good stability and satisfaction. RTSA patients have better shoulder function overall and a hardware removal surgery is not necessary.

	GHA	RTSA	p-value
ASES score			
Pre-op	28.0+30.7	34.1+1.7	.853
Post-op	62.7+17.3	87.8+13.8	.054
p-value pre/post	.043*	.068	
SANE Score			
Pre-op	57.5+32.4	37.8+26.6	.381
Post-op	56.5+22.3	77.8+19.3	.151
p-value pre/post	.715	.068	
QuickDASH Score			
Pre-op	55.6+32.4	62.5+19.0	.729
Post-op	39.0+22.3	16.4+18.7	.084
p-value pre/post	.068	.068	
SF-12 PCS Score			
Pre-op	38.1+10.3	32.7+7.0	.462
Post-op	44.9+12.7	52.0+10.0	.281
p-value pre/post	.273	.144	
Median Satisfaction	8 (range 3-10)	9.5 (range 5-10)	.324

Table 1: Results.

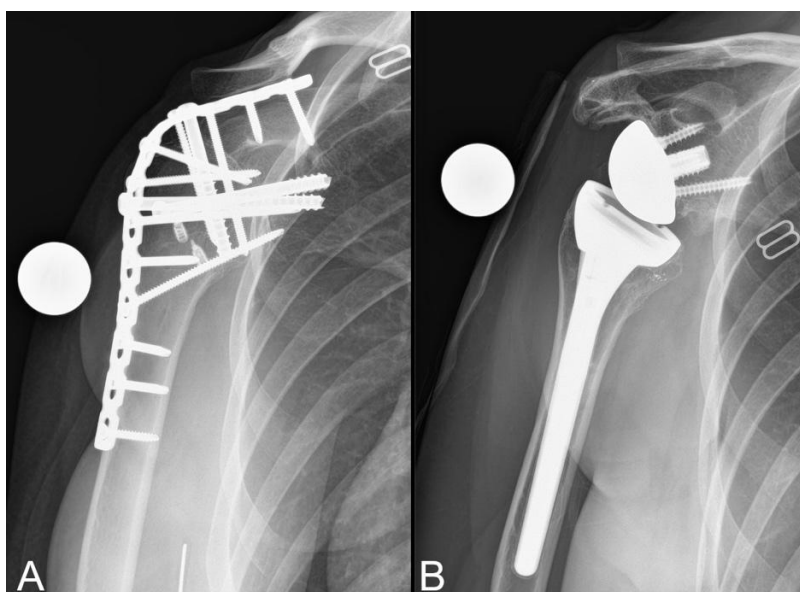


Figure 1. A 23-year-old female patient who underwent a glenohumeral fusion (A) and 1 year postoperatively received a conversion procedure to an RTSA (B).

AGA25_EN_820

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Artificial intelligence correctly identifies perfect lateral knee X-rays: a pilot study

Felix Conrad Öttl^{1,2}, Moein Shariatnia³, Kyle Kunze⁴, Answorth Allen⁴, Anil Ranawat⁴, Andrew Pearle⁴, Ayoosh Pareek⁴

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹; Hospital for Special Surgery, New York City, Vereinigte Staaten²; School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Teheran, Iran³; Sports Medicine and Shoulder Institute, Hospital for Special Surgery, New York City, Vereinigte Staaten⁴

Objectives

Accurate assessment of lateral knee radiographs is crucial for evaluating knee biomechanics and guiding treatment decisions. However, manual evaluation is time-consuming and subject to variability. This study aims to develop a machine learning model that can automatically classify lateral knee X-rays, paving the way for automated measurement of important biomechanical parameters like posterior tibial slope and patella tendon indices.

Methods

929 random lateral knee X-rays, with Kellgren Lawrence (KL) grade 0 and 1 were extracted from the Osteoarthritis Initiatives (OAI) publicly accessible database. We randomly split the 929 images into 729 images for the training set and 200 images for the test set. The images were evaluated for quality and classified into three categories: 'Excellent', 'Good', and 'Bad'. Region of interest was identified and cropped using a deep learning object detector. The images were resized to 320 * 320 and augmented. We utilized fine-tuning versions of Convolutional Neural Networks (CNN) architectures, with subsequent 5-fold cross validation to help with hyperparameter tuning. Model performance was evaluated with area under the receiver operating characteristic curve (AUC) and Accuracy.

Results

ResNet was the most accurate model, with a composite AUC of 0.979 (CI= [0.964 – 0.99])(Figure 1) . The highest accuracy was achieved correctly classifying the 'Bad' class (Table 1). The confusion matrix showed that classifying 'Bad' and 'Excellent' classes was simpler than 'Good,' consistent with expert human annotators. Saliency maps highlighting the most predictive area of the X-ray exhibit a focus on alignment of the posterior femoral condyle (Figure 2).

Conclusion

We successfully developed and validated a high-performing deep learning model for classifying lateral knee X-ray images. Ultimately, the ability to extract accurate biomechanical data from routine lateral radiographs through automated analysis has potential to revolutionize orthopedic care delivery, enabling cost-effective assessments, aiding surgical planning, and facilitating outcome evaluation – paving the way for improved diagnostic capabilities and better patient outcomes.

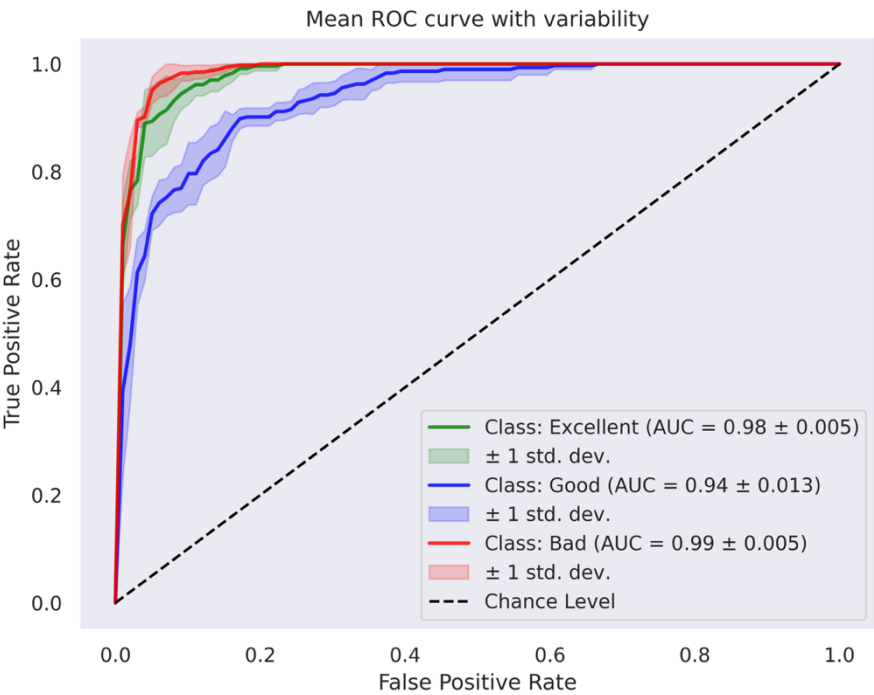


Figure 1. ROC Curves for the 3 classes of our dataset. We used the predictions from the top 5 performing models to calculate the standard deviations.

Table 1. Per class accuracies of the best performing model.

Class	Accuracy (num of samples)	Confidence Interval
Bad	0.947 (94)	(0.9 – 0.989)
Good	0.813 (59)	(0.707 – 0.906)
Excellent	0.871 (47)	(0.767 – 0.96)
Overall (Macro Accuracy)	0.877 (200)	(0.829 – 0.924)

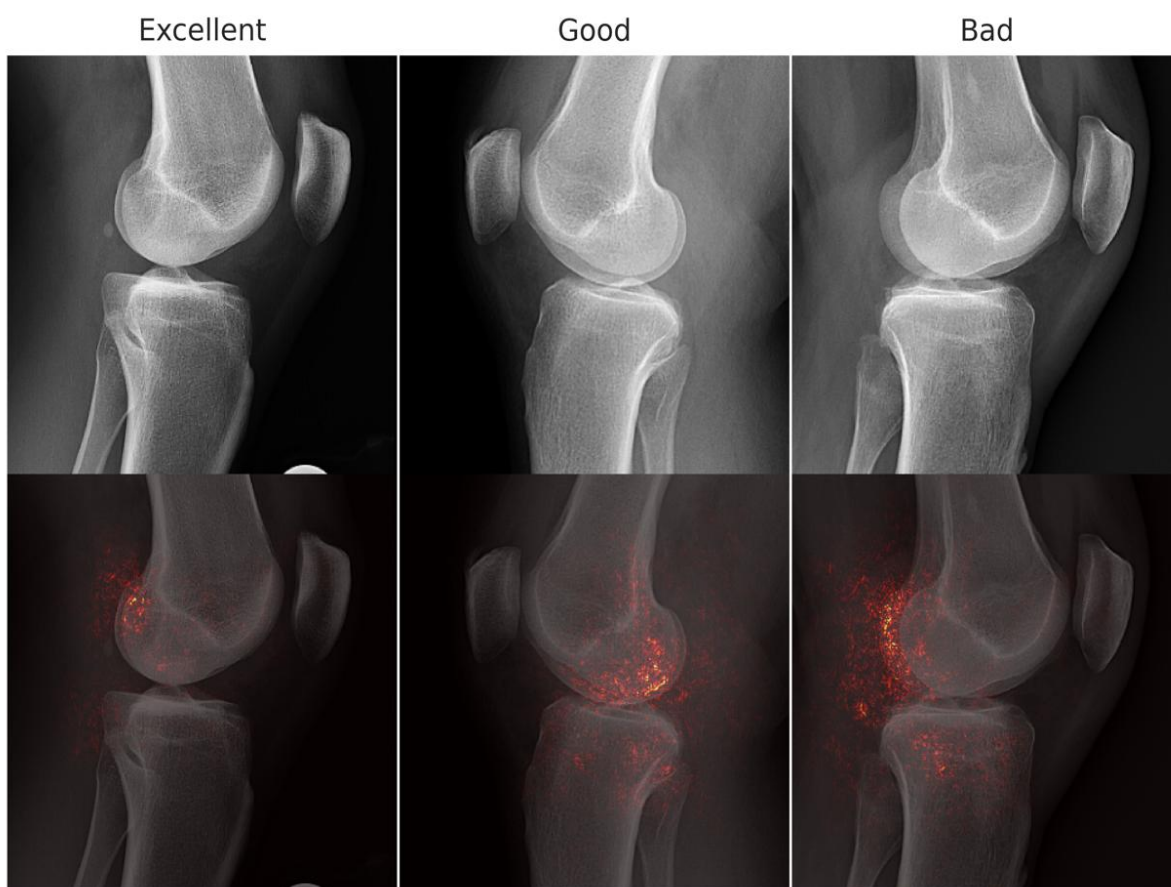


Figure 2. Saliency maps of our final model on a sample from each class in the test set.

AGA25_EN_826

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Pain and pain management following manual versus robotic assisted unicondylar knee arthroplasty.

Felix Conrad Öttl^{1,2}, Aaron Weinblatt¹, Yu-Fen Chiu¹, Sonia Chandi¹, Gwo-Chin Lee¹, Stephen Lyman¹, Brian Chalmers¹, Matthew Austin¹, Alejandro Gonzalez Della Valle¹

Hospital for Special Surgery, New York City, Vereinigte Staaten¹; Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz²

Objectives

The use of robotic technology for unicondylar knee arthroplasty (UKA) has increased. However, its influence on short-term outcomes compared to manual techniques remains uncertain. Therefore, we studied whether robotic assistance independently reduces hospitalization, pain, and analgesic use after UKA.

Methods

We identified 1369 opioid-naïve patients who underwent medial, unilateral UKA at a single institution between 2019 and 2023 (417 manual and 952 robotic). In-hospital and 6-week Numeric pain rating Scale (NRS) pain scores, in-hospital use of non-opioid analgesics and anti-emetics, length of stay, and opioid consumption collected. Opioids prescribed and consumed were converted to morphine milligram equivalents (MMEs). Outcome variables were compared between manual and robotic cases with multivariable linear regression adjusting for age, BMI, sex, Charlson Comorbidity Index, ASA Class, race, marital status, smoking status, insurance type, and use of nerve block.

Results

Patients who underwent robotic UKA had higher pain scores reported in the recovery room (Estimate -0.7, $p < 0.001$); however, there was no difference in the minimum, maximum, or average pain score reported during hospitalization. Robotic UKA was associated with lower ketorolac utilization (Estimate 0.29; $p = 0.011$). Manual and robotic UKA patients had no significant difference in length of stay (22.8 and 20.4 hours respectively; $p = 0.094$). There was no statistically significant difference in in-patient opioid consumption (47.42 and 40.01 MMEs; $p = 0.143$ respectively 2.26 and 2.14 MMEs/hour; $p = 0.564$); no difference in the amount prescribed at discharge (295 and 291 MMEs; $p = 0.599$); refilled within the first 90 days (27.5 and 26.8 MMEs; $p = 0.380$); and in the total 90-day (899 and 851 MMEs; $p = 0.787$) opioid utilization (Table 1).

Conclusion

Robotic assistance in UKA was not independently associated with improvements in hospitalization time, pain, or opioid use within 90 postoperative days. Further exploration of potential short and long-term benefits to robotic UKA may help identify clinical advantages to justify the added expense.

Table 1.

Regression analysis

maUKA vs raUKA	N=1369			
Outcome variables:	Estimate		95% CI	P-Value
Length of stay (hours)	0.50	-1.49	2.50	0.6206
Time spent in PACU (hours)	0.19	-0.09	0.48	0.1817
lowest numeric rating scale pain	-0.05	-0.10	0.01	0.096
highest numeric rating scale pain	-0.14	-0.46	0.18	0.3842
avg numeric rating scale pain	-0.10	-0.28	0.08	0.2759
first numeric rating scale pain	-0.70	-1.04	-0.35	<.0001
MME – last refill within 90 Days	16.50	-29.40	62.40	0.4812
MME - Total 90 Day	29.33	-31.70	90.37	0.3464
MME Total Inpatient	3.95	-1.87	9.77	0.1838
MME Inpatient Postop	3.45	-1.78	8.69	0.1966
MME - Discharge	11.08	1.29	20.88	0.0267
MME/hr Inpatient Postop	0.01	-0.27	0.29	0.9462
MME/hr Total Inpatient	0.18	-0.04	0.40	0.1074
The estimates of outcome variables from a multivariable regression model, with 95% confidence intervals (CI) and associated p-values are presented. Positive estimates indicate higher values in the robotic arm assisted unicondylar knee arthroplasty compared to manual unicondylar knee arthroplasty group, while negative estimates reflect lower values in robotic arm assisted unicondylar knee arthroplasty. The analysis adjusts for relevant covariates, and statistically significant differences are highlighted with p-values less than 0.05.				
Abbreviations: PACU, post-anesthesia care unit; LOS, length of stay; NRS, numeric rating scale; MME, morphine milligram equivalents.				

AGA25_EN_831

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Preoperative 3D Planning Optimizes Glenoid Retroversion Correction in Shoulder Arthroplasty Using Hemi-Wedged Augmented Baseplates

Luis Alfredo Navas Contreras¹, Thorsten Gühring²

ARCUS Kliniken Pforzheim, Pforzheim, Deutschland¹; Orthopädische Praxis Stuttgart Botnang, Stuttgart, Deutschland²

Objectives

Glenoid version and inclination can be corrected with an augmented baseplate during Reverse Shoulder Arthroplasty (RSA) procedures. To achieve an optimal correction of both glenoid version and inclination, this study investigated whether the preoperative use of a 3D planning system improved the correction of glenoid anatomy in terms of glenoid version (0°) and inclination (RSA 0°).

Methods

We measured preoperative and postoperative glenoid version and inclination by RSA angle by x-Ray and CT scans in 50 prospective cases of RSA with wedged baseplates. All patients underwent an RSA due to osteoarthritis and rotator cuff insufficiency. All 50 patients underwent RSA with the use of a hemi-wedge to correct the glenoid morphology. 25 patients additionally underwent a preoperative planning to determine the exact rotational position of the hemi-wedge. RSA angle was determined in pre- and postoperative x-rays, and glenoid version was determined in pre- and postoperative CT scans at three different glenoid levels. The Signature™ ONE Planner system determined the rotation, position and size of the hemi-wedge (10, 20 or 30°). A control group of 25 patients underwent hemi-wedge RSA without preoperative planning. The position of the sphere and the sphere bone overhang distance (SBOD, mm) was determined in both groups.

Results

In all 50 patients the inclination was almost corrected anatomically from a preoperative RSA angle of $16.2^\circ \pm 6.4^\circ$ to $2.4^\circ \pm 3.5^\circ$ postoperatively, irrespective of the use of Signature™ ONE Planner. In comparison the average correction of retroversion was worse and achieved to a lower degree but the use of Signature™ ONE Planner significantly improved the correction of retroversion in all three parts of the glenoid to an almost anatomical level ($p < 0.0001$). In both groups the SBOD was between 4-5mm without.

Conclusion

The anatomical correction of a retroverted glenoid with a hemi-wedge baseplate can be considerably improved by the preoperative use of the Signature™ ONE planning system. Preoperative planning can thus help surgeons to achieve an optimal baseplate position and may thus improve the correction of the glenoid retroversion after RSA.

AGA25_EN_832

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Assessing the efficacy: mid-term clinical and radiological outcomes of the comprehensive short stem system in reverse shoulder arthroplasty

Luis Alfredo Navas Contreras¹, Thorsten Gühring²

ARCUS Kliniken Pforzheim, Pforzheim, Deutschland¹; Orthopädische Praxis Stuttgart Botnang, Stuttgart, Deutschland²

Objectives

For degenerative shoulder disease, reverse shoulder arthroplasty (RSA) has proven successful; however, problems such as scapular notching and instability still exist. These difficulties are intended to be addressed by recently improved prosthesis designs with reduced neck-shaft angles (NSA). Still, there are issues with complications, particularly with the humerus. In an effort to avoid these problems and maintain bone stock, a recently designed straight-short-stem humeral component was used; however, yet its clinical and radiological outcomes in RSA remain largely unexplored.

Methods

Using a 55 mm straight short stem (Comprehensive Reverse Shoulder System; Zimmer Biomet), a retrospective analysis of 93 patients undergoing primary RSA was carried out. Clinical assessments, including scores and range of motion, were conducted both before and after surgery. Complications, bone adaptation, and stem alignment were all evaluated radiographically. Significant correlations between postoperative shoulder movements and function were linked with angles of prosthesis lateralization and distalization.

Results

Patients demonstrated significant improvements in clinical scores at 35-month follow-up on average: Constant-Murley (76.4 ± 13.4), American Shoulder and Elbow Surgeons (84.8 ± 16.5), Disabilities of Arm, Shoulder, the Hand (17.1 ± 15.8), and University of California and Los Angeles (7.1 ± 1.5). Radiographic assessments showed no stem loosening and stable implant attachment. There was no scapular notching, and there were noticeable improvements in shoulder range of motion and function.

Conclusion

This study validates the efficacy of a straight short stem for acceptable clinical outcomes and implant

stability in RSA. Notably, it demonstrates specific angle ranges crucial for optimal postsurgical shoulder function. The findings suggest this stem design presents potential benefits in RSA, highlighting its safety and effectiveness while providing insights for future clinical strategies. The study contributes valuable data toward understanding and enhancing patient outcomes in shoulder

arthroplasty procedures.

AGA25_EN_833

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Kniee

Development of a Vision Transformer Model for Predicting Traumatic versus Degenerative Rotator Cuff Tears on MRI: A Single-Center Retrospective Study

Felix Conrad Öttl^{1,2}, Ali Bahari Malayeri³, Pascal Furrer¹, Philipp Fürnstahl³, Karl Wieser¹, Samy Bouaicha¹

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹; Hospital for Special Surgery, New York City, Vereinigte Staaten²; Research in Orthopedic Computer Science, Balgrist University Hospital, University of Zurich, Zürich, Schweiz³

Objectives

The differentiation between traumatic and degenerative rotator cuff tears (RCT) remains a diagnostic challenge with significant implications for treatment planning and insurance coverage. While magnetic resonance imaging (MRI) is standard practice, traditional radiological interpretation has shown limited reliability in distinguishing these etiologies. This study evaluates the potential of Artificial Intelligence (AI) models, specifically a Vision Transformer (ViT) (Figure 1), to differentiate between traumatic and degenerative shoulder pathologies on MRI.

Methods

In this retrospective, single-center study, we analyzed 99 clinically validated shoulder MRI datasets from patients who underwent surgery at a specialized university shoulder unit between 2016 and 2019. The cohort was divided into training (n=79) and validation (n=20) sets. Inclusion criteria for the traumatic group required a documented relevant trauma (excluding simple lifting injuries), previously asymptomatic shoulder, and MRI within 3 months post-trauma. The degenerative group was matched for age and affected tendon, with patients presenting with at least one year of constant shoulder pain prior to imaging and no trauma history. Exclusion criteria included age >66 years, Goutallier Grade >II muscle atrophy in the affected muscle, and previous shoulder surgery. The ViT model was trained using the Adam optimizer with a learning rate of 1×10^{-5} over 60 epochs, employing 5-fold cross-validation. Saliency maps are utilized as an explainability tool. All research was conducted according to the TRIPOD guidelines.

Results

The ViT model achieved an accuracy of 0.72 ± 0.03 with a recall of 0.71 ± 0.09 , specificity of 0.72 ± 0.06 and a F1 score of 0.7 ± 0.07 . Analysis of the confusion matrix revealed that the model correctly identified an average of 7.2 ± 2.5 traumatic and 7.2 ± 2.48

degenerative cases per validation set. The model maintained consistent performance across different patient subsets, demonstrating robust generalization. Saliency maps do not show a consistent focus on the rotator cuff (Figure 2).

Conclusion

AI shows potential in supporting the challenging differentiation between traumatic and degenerative rotator cuff tears on MRI. The achieved accuracy of 72% is particularly significant given our stringent inclusion criteria and age-matched cohorts, which presented a challenging diagnostic scenario. Saliency maps were utilized to ensure explainability, the given lack of consistent focus on rotator cuff tendons hints towards underappreciated aspects in the differentiation. These findings establish a foundation for developing AI-assisted diagnostic tools in musculoskeletal radiology, potentially enhancing both diagnostic accuracy.

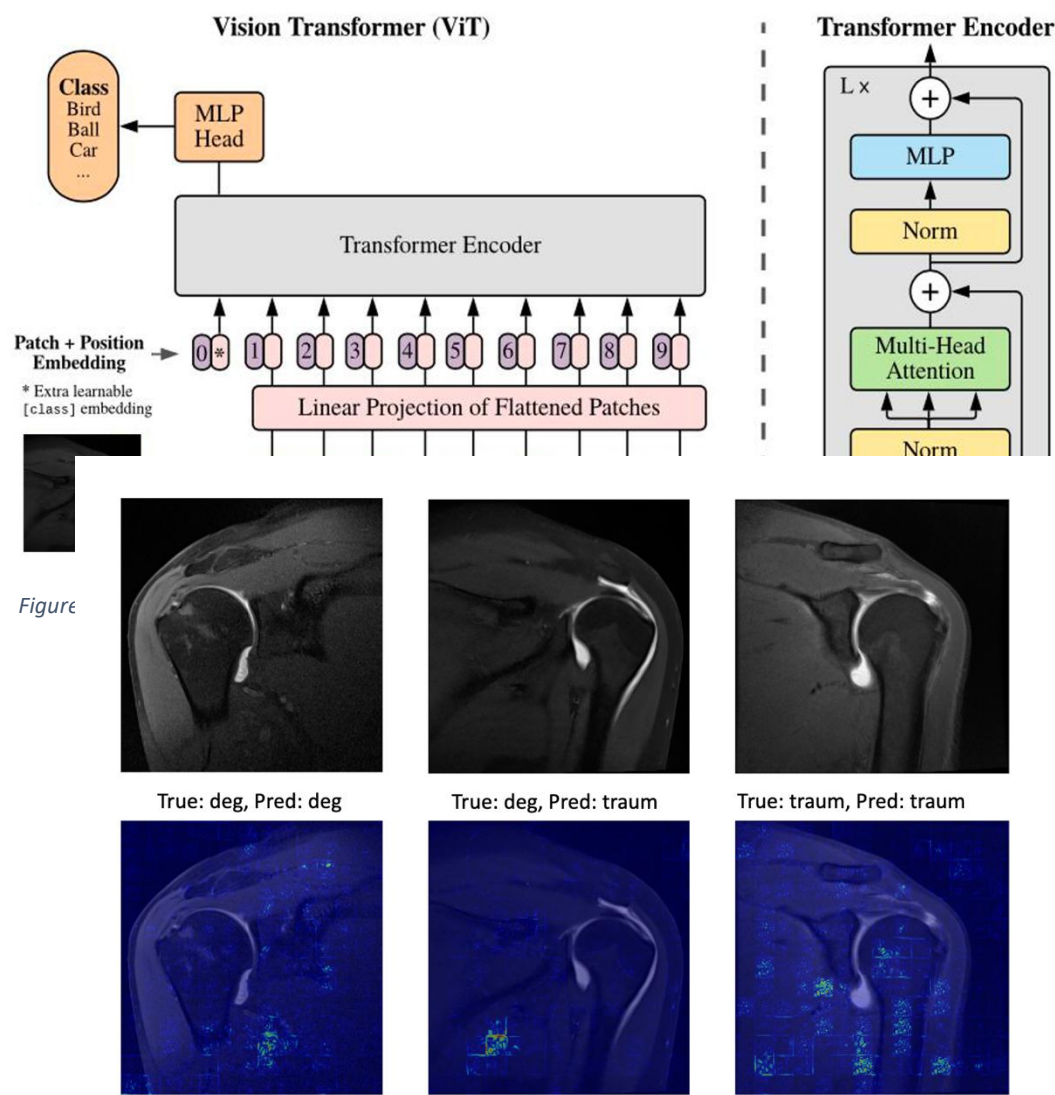


Figure 2: Saliency maps

AGA25_EN_835

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 205 - Hip

"SCHEME OF REHABILITATION AFTER FIP ARTHROSCOPY ON THE EXAMPLE OF FOOTBALL PALYER IN THE POLISH LEAGUE"

Dominika Chruscielewska^{1 2}, Jacek Mazek³

ALAB CLINIC, DOMINIKA CHRUSCIELEWSKA- FIZJOTERAPIA, WARSAW, Polen¹; DOMINIKA CHRUSCIELEWSKA- FIZJOTERAPIA, WARSAW, Polen²; Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy CMKP, OTWOCK, Polen³

Objectives

Case: I would like to show of postoperative rehabilitation and return-to-sport assessments following hip arthroscopy for the treatment of FAI for example my patient who is football player with cooperate with Jacek Mazek, PhD.

Methods

6 months protocol after FAI surgery with modifications for football player including Biodex training and football drills during process of rehabilitation in the clinic.

Results

return to sports with proper preparation of hip mobility and strength, core stability and without pain symptoms.

Conclusion

Injuries around the hip account for 3.1-8.4 % off all sports - related injuries;

The growth of arthroscopic treatment for management of femoroacetabular impingement (FAI) has been well documented. As with most sports medicine procedures and appropriate physiotherapy is believed to be a key component in an athlete's successful recovery;

AGA25_EN_836

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

REHABILITATION PROCESS IN MULTILIGAMENTUM DAMAGE OF THE KNEE JOINT ON THE EXAMPLE OF POLISH FOOTBALL PLAYER IN 1ST LEAGUE.

Dominika Chruscielewska¹, Jakub Jabłoński²

ALAB CLINIC, DOMINIKA CHRUSCIELEWSKA- FIZJOTERAPIA, WARSAW, Polen¹; ALAB CLINIC, WARSAW, Polen²

Objectives

A multi-ligament knee injury is quite common in athletes and is considered a complex knee injury in most cases. More than one ligament can sustain an injury when placed under severe trauma, such as a sports injury, a fall from height or an automobile accident.

There are four main ligaments present in the knee that all have their own function and aid in knee stability, including the anterior cruciate ligament (ACL), posterior cruciate ligament (PCL), medial collateral ligament (MCL) and posterior lateral complex (PLC). A multi-ligament knee injury is defined as an injury to two or more of the knee ligaments.

Methods

Medical case: 7 months rehabilitation with biodex training with visceral therapy, manual therapy, individual trainings during his stay at the clinic and multidisciplinary team;

Results

In this PRESENTATION I would like to show how football player after injury of ACL, PCL and MCL went through rehabilitation process from surgery till coming back on the pitch.

Conclusion

Multi-ligament knee reconstruction is a complex knee surgery and an intensive and detailed rehabilitation program is critical to a patient's recovery.

AGA25_EN_843

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Time between administration and tourniquet inflation does not affect the concentration of perioperative antibiotic prophylaxis in knee synovial fluid

Steffen T. Ubl¹, Luc Arnold¹, Sophia Krombholz², Daniel Günther¹, Bertil Bouillon¹, Mario Thevis², Thomas Pfeiffer¹

Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland¹; Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln, Deutschland²

Objectives

Surgical site infection (SSI) is a devastating complication in arthroscopic and open knee surgery. Perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) has been shown to reduce infection rates. The aim of this study was to identify factors that influence the unbound cefazolin concentration in knee synovial fluid after PAP with 2 grams of cefazolin in arthroscopic knee surgery.

Methods

All consecutive patients undergoing arthroscopic knee surgery within a five-month period were prospectively included. Patients younger than 18 years, current knee infection or under antibiotic therapy, allergy to beta-lactam antibiotics, without indication for PAP, creatinine clearance less than 35 ml/min and insufficient amount of collectable synovial fluid were excluded. 2 grams of cefazolin was administered as a short infusion during anesthesia preparation. Synovial fluid was aspirated after skin incision and immediately frozen at -80°C. Unbound cefazolin concentration was determined by ultra high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry and ultrafiltration. Documentation included demographic characteristics, size of peripheral venous catheter, start (t0) and end time of PAP (t1), inflation of pneumatic tourniquet (t2) and time of synovial fluid aspiration (t3). Multiple linear regression analysis was used with significance set at $p < .05$.

Results

65 patients (35 males, 30 females, 37.6 ± 13.0 years) with a mean time between PAP administration and tourniquet inflation of 32.0 ± 16.9 minutes (range 5 – 89 minutes) were included. Male sex and higher body weight were independently associated with lower synovial fluid cefazolin concentrations ($\beta = -5.29$; $p = .006$ and $\beta = -.268$; $p = .035$ respectively). In this healthy population, no significant relationship was found between

synovial fluid cefazolin concentration and time from PAP administration to tourniquet inflation or skin incision, age, smoking status, diabetes mellitus, body mass index, creatinine clearance, ASA score and peripheral venous catheter size. Overall, unbound target site concentrations were less than four times the epidemiological cut-off value (ECOFF) in 96.9 % of the cases for coagulase-negative staphylococci (32 µg/mL) and 29.2 % for *Staphylococcus aureus* (8 µg/mL). A post-hoc power analysis showed a power of 0.90.

Conclusion

The clinically feasible time interval between PAP administration and tourniquet inflation does not affect cefazolin concentrations in knee synovial fluid. In male patients and patients with higher body weight, cefazolin concentrations at the target site were insufficient for common SSI pathogens in knee surgery. Therefore, patient-specific dose adjustment may help optimize perioperative antibiotic prophylaxis and may reduce surgical site infection rates.

AGA25_EN_844

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

A non-interventional study to evaluate the safety and effectiveness of a biphasic, chondrocyte-containing biomaterial (NOVOCART® 3D) in the treatment of localized full-thickness cartilage defects or osteochondral lesions of the knee joint (NISANIK)

Julia Elisabeth Lenz¹, Johannes Zellner², Gerald Zimmermann³, Peter Müller⁴, Alexander Barié^{5,6}, Dominik Popp^{7,8}, Sven Ostermeier⁹, Tilmann Krackhardt¹⁰, Julian Mehl¹¹, Peter Angele¹

Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland¹; Sporthopaedicum Regensburg, Straubing, Deutschland²; Theresienkrankenhaus, Department of Trauma Surgery, Mannheim, Deutschland³; Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, Musculoskeletal University Center Munich (MUM), Munich, Deutschland⁴; University Hospital Heidelberg, Department of Sports Orthopaedics and Sports Traumatology, Heidelberg, Deutschland⁵; Center for Joint Surgery and Sport Injuries, Sportopaedie Heidelberg, Clinic St. Elisabeth Heidelberg, Heidelberg, Deutschland⁶; Sozialstiftung Bamberg, Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, Bamberg, Deutschland⁷; UOC Bischberg, Bischberg, Deutschland⁸; Gelenk-Klinik Gundelfingen, Orthopaedic Clinic, Gundelfingen, Deutschland⁹; Lubinus Clinicum, Kiel, Deutschland¹⁰; TUM-Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, Department of Sports Orthopaedics, Munich, Deutschland¹¹

Objectives

The focus of this study was to evaluate the safety of NOVOCART® 3D-treatment over a period of 36 months post-transplantation. The secondary aim was to assess the enhancement of functional abilities and performance in both adult and adolescent patients undergoing treatment with NOVOCART® 3D.

Methods

This study was designed as a prospective, multicenter, single-arm, non-interventional investigation, aimed at evaluating the safety and efficacy of NOVOCART® 3D in patients with localized, full-thickness cartilage defects in the knee joint. In total, 80 patients were enrolled across 8 study centers in Germany and were followed post-operatively for a duration of 36 months. Safety assessments were conducted throughout the study period, while effectiveness data were routinely evaluated pre-harvesting of cartilage cells and at 3, 12-, 18-, 24-, and 36-months following cell transplantation, utilizing the International Knee Documentation Committee 2000 score (IKDC 2000).

Results

Over the 3-year observation period among the 80 study patients, the incidence of surgery or product related adverse events stood at 12.5%. Subjective scores according to IKDC 2000 demonstrated improvement, with a mean change from baseline of 30.5 ± 21.5 score points at 36 months. Similarly, the mean IKDC function score exhibited continuous enhancement, with a mean difference of 3.2 ± 3.0 score points. These changes from baseline were notably associated with nominally significant p-values from the 12-month mark onwards. There was a consistent increase in responder rates observed over time. The subgroup analysis revealed that higher baseline scores and concurrent surgeries negatively impacted outcome parameters. Demographic characteristics, including female sex, and lesion parameters, such as retro-patellar lesions or osteochondral defects, did not exhibit any significant influence.

Conclusion

The NISANIK study indicates the safety of NOVOCART® 3D treatment. Regarding effectiveness, patients in the study demonstrated a notable and progressively increasing mean improvement compared to their pre-operative condition. The study furthermore demonstrated that NOVOCART® is universally applicable across all age groups and Body Mass Index ranges, and it can also be effectively used in patients with female sex, larger lesions, retro-patellar lesions and in such having received bone-grafting without compromising the outcome, unlike related procedures.

AGA25_EN_845

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Clinical and Radiological Outcomes Following ACL Primary Repair at 10-Year Follow-up

Maximilian M. Müller^{1 2}, Sebastian Conner-Rilk^{1 3 4}, Fidelius von Rehlingen-Prinz^{1 5}, Gabriel Goodhart¹, Fabian Tomanek¹, Tatiana Monteleone¹, Vincent De Lorenzi¹, Robert O'brien^{1 6}, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York, Vereinigte Staaten¹; BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich³; OCM – Orthopedic Surgery Munich, Munich, Deutschland⁴; University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland⁵; Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston, Vereinigte Staaten⁶

Objectives

Purpose of this study was to evaluate survival rates, as well as clinical and radiological outcomes, of anterior cruciate ligament primary repair (ACLPR) at a minimum 10-year follow-up. It was hypothesized that the less invasive nature of ACLPR would result in a lower incidence of significant post traumatic osteoarthritis (PTOA) compared to the commonly reported 20% rate following ACL reconstruction.

Methods

This retrospective analysis included 16 consecutive patients with proximal ACL tears who underwent ACLPR with dual suture anchor fixation between 2008 and 2014. Inclusion required a minimum of 10-year follow-up data. Primary outcomes included failure and reoperation rates, while secondary outcomes comprised clinical knee laxity anterior-tibial translational side-to-side difference (ATT SSD) and patient-reported outcome measurements (PROMs), including the International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score, Lysholm score, Forgotten Joint Score (FJS), and Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury (ACL-RSI) score, and pre- to post-operative Tegner Activity Scale difference. Radiographic evaluation of both knees using Kellgren-Lawrence (KL) classification regarding PTOA was independently performed by two observers on two-plane radiographs obtained at the minimum 10-year follow-up.

Results

Outcomes for 16 patients (mean $\pm$ SD (range), 38.2 ± 11 (21-57) years of age) were recorded at final follow-up (mean $\pm$ SD, 11.6 ± 2 (10-16) years). Two patients (11.1%) were lost to follow-up. At minimum 10-year follow-up, two patients reported a traumatic ipsilateral ACL reinjury (12.5%), while two patients had to undergo reoperation (12.5%). PROMs demonstrated excellent outcomes with no significant differences compared to results at the 2- and 5-year follow-ups (IKDC, 94.5 ± 7 , $p = 0.718$; Lysholm 93.8 ± 11 , $p = 0.410$; Tegner difference -0.5 ± 2 , $p = 0.274$). The FJS (91.3 ± 15) and ACL-RSI score (79.3 ± 28) were assessed only at the final 10-year follow-up, demonstrating good to excellent results. ATT SSD was 0.9 ± 1 mm, with no patients exceeding >3 mm. No patient reported symptomatic PTOA. Radiographic evaluation revealed that 4 patients (40%) had KL grade 0 and six patients (60%) grade 1, with no cases of grade ≥ 2 PTOA. These findings demonstrated no significant differences to preoperative values (62.5% grade 0, 37.5% grade 1; $p = 0.637$) and contralateral radiographs at 10 years (37.5% grade 0, 50% grade 1, 12.5% grade 2; $p = 0.637$).

Conclusion

The first long-term follow-up of patients treated with contemporary ACLPR demonstrated acceptable rates of failure and reoperation, excellent PROMs and knee laxity, as well as no patients with clinically relevant PTOA at a minimum 10-year follow-up.

AGA25_EN_846

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Shoulder arthroplasty instability after primary reverse shoulder arthroplasty – results of a local shoulder arthroplasty registry

Artem Klimov^{1 2}, Mirjam Evi Braun^{1 3}, Markus Scheibel^{1 4}, Asimina Lazaridou¹, Tim Schneller¹, Fabrizio Moro¹, Aaron Pfender¹, Jan-Philipp Imiolczyk^{1 4}

Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz¹; Universität Bern, Bern, Schweiz²; Philipps-Universität, Marburg, Deutschland³; Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland⁴

Objectives

Shoulder arthroplasty instability has been associated with the traditional Grammont design. Latest design changes focused on lateralization (L) or combination of lateralization and distalization (LD) as opposed to the medialized-distalized Grammont design (MD) to prevent instability. This resulted in declining instability after primary reverse shoulder arthroplasty (RSA).

The aim of this study was to describe the incidence and patterns of postoperative instability and subluxation in patients undergoing primary RSA.

Methods

Over a 16-year period, all consecutive patients receiving primary RSA at our institution between March 2006 and December 2023 were included in our shoulder arthroplasty registry. All patient records and radiographs were scanned for subluxation or dislocations. The dislocation direction was evaluated radiographically. Furthermore, the type of treatment was documented. Prosthetic designs were divided into three groups: (MD), (L) and (LD).

Results

Our study cohort comprised 2.080 patients treated with primary RSA (MD: n=987 (48%); L: n=872 (42%); LD: n=211 (10%)). 18 cases of instability and 3 cases of subluxation were documented (cuff tear arthropathy: n=17; instability arthropathy: n=2; primary osteoarthritis: n=1; acute fracture: n=1). Direction of instability was posteriorly (n=9), anteriorly (n=5), inferiorly (n=3) or not documented (n=1).

Five patients were treated with L design (incidence: 0,7%), 16 with MD design (incidence: 1,4%) and none with LD design (incidence: 0%).

Average time to instability was 59 months (SD: 46; range 0-158) for MD design, 55 months (SD: 51; range 0-158) for L design.

Two of three subluxations were revised with an inlay exchange. Ten instability patients were revised with increase in inlay size, five patients received closed reduction, while three patients preferred repeated closed reduction although surgical revision was indicated.

Five patients presented immediate postoperative instability (< 2 months). There were four cases of late instability after more than eight years with high grade of scapular notching (SN) (2x SN 2; 2x SN 4). Two patients presented delayed instability after postoperative coracoid fractures, three delayed instabilities after acromion fractures and four delayed instabilities after scapular spine fractures. One patient presented with dislocations during his sleep beginning two years postoperatively.

Conclusion

In our shoulder arthroplasty registry, incidence of dislocation was greatest with classical MD design, which was twice the incidence for L design. No dislocations were documented with LD design.

This study emphasizes current development towards modern L or LD designs. Our data suggests high grade SN and periprosthetic fractures as potential risk factors for RSA instability.

AGA25_EN_847

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Risk Analysis for Ipsilateral Reinjury following ACL Primary Repair at 6-Year Follow-Up

Maximilian M. Müller^{1 2}, Sebastian Conner-Rilk^{1 3 4}, Gabriel Goodhart¹, Tatiana Monteleone¹, Vincent De Lorenzi¹, Fidelius von Rehlingen-Prinz^{1 5}, Robert O'brien^{1 6}, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York, Vereinigte Staaten¹; BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich³; OCM – Orthopedic Surgery Munich, Munich, Deutschland⁴; University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland⁵; Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston, Vereinigte Staaten⁶

Objectives

The purpose of this study was to identify preoperative risk factors for ipsilateral ACL reinjury following ACL primary repair, with a minimum follow-up of 5-years.

Methods

This prospective cohort study evaluated the outcomes of the first 113 consecutive patients with proximal ACL tears who underwent ACL primary repair performed by a single surgeon, with a minimum follow-up of 5-years. Indication for surgical treatment was based on clinical examination including anterior tibial translation side-to-side difference (ATT SSD) > 3 mm using the Lachmeter (digital Rolimeter) and confirmation of ACL tear by magnetic resonance imaging. Intraoperatively, ACL primary repair was indicated for patients with proximal type I and II tears and good to excellent tissue quality (defined by the presence of a broad stump with mild interstitial tearing and at least partial preservation of the synovial sheath).

Follow-up assessment included knee laxity testing, the Pivot shift test, and a standardized patient interview to evaluate the incidence of ipsilateral reinjury. To identify preoperative risk factors for ipsilateral reinjury, univariate and multivariate logistic regression models were applied. Preoperative risk factors included demographic (sex, age, BMI, activity level, and surgical delay) and clinical variables (pivot shift grade and concomitant injuries).

Results

Of the 113 patients, outcomes were assessed for 107 patients (median age 35.5 years, interquartile range [IQR] IQR 22.4-43.1) at the final follow-up (median 6.0 years, IQR 5.3-7.0). Six patients (5%) were lost to follow-up. When adjusting for sex, BMI, Tegner level, delay of surgery, pivot shift grade, and concomitant injuries (medial collateral ligament injuries and meniscal tears), younger age was found to be significantly associated with an increased risk of ACL primary repair failure (odds ratio, 0.875 [95% CI, 0.804-0.953]; $p = 0.002$), with a 12.5% reduction in failure risk for each additional year of age. Additional demographic (sex: $p = 0.343$, BMI: $p = 0.975$, Tegner level: $p = 0.095$, surgery delay: $p = 0.946$) and clinical characteristics (pivot shift grade: $p = 0.435$, medial collateral ligament injuries: $p = 0.731$, medial meniscus tears: $p = 0.158$, lateral meniscus tears: $p = 0.216$) did not show a significant impact with ipsilateral ACL survival over the minimum 5-year follow-up period.

Conclusion

Younger age is a significant risk factor for ipsilateral ACL reinjury following ACL primary repair, with a 12.5% decrease in the risk of failure for each additional year of age. These findings indicate that younger patients are at higher risk for reinjury.

AGA25_EN_848

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Timing of Surgery Does Not Appear to Affect Failure or Outcome following ACL Primary Repair

Maximilian M. Müller^{1 2}, Sebastian Conner-Rilk^{1 3 4}, Fidelius von Rehlingen-Prinz^{1 5}, Gabriel Goodhart¹, Tatiana Monteleone¹, Vincent De Lorenzi¹, Robert O'brien^{1 6}, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York, Vereinigte Staaten¹; BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich³; OCM – Orthopedic Surgery Munich, Munich, Deutschland⁴; University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland⁵; Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston, Vereinigte Staaten⁶

Objectives

Purpose of this study was to investigate whether timing of surgery for anterior cruciate ligament repair (ACLPR) correlates with tissue quality as well as failure rates and clinical outcomes at a minimum two-year follow-up. It was hypothesized that patients treated acutely would demonstrate a significantly lower failure rate and superior outcomes compared to those treated subacutely or in a chronic state.

Methods

This study retrospectively analyzed prospectively collected data from 276 patients who underwent ACLPR between 2008 and 2021. Patients were categorized into three treatment groups based on time to surgery: acute (<22 days after injury), subacute (22 to 90 days after injury), and chronic (>90 days). Follow-up included evaluation of failure and reoperation rates, anterior-tibial translational side-to-side difference (ATT SSD), and patient-reported outcome measurements (PROMs; International Knee Documentation Committee subjective score (IKDC), Lysholm score, Forgotten Joint Score (FJS), Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury score (ACL-RSI), and Tegner Activity Scale). Analysis of arthroscopic tear location, synovial sheath injury (Grade 1: completely intact, Grade 2: >50% intact, Grade 3: <50% intact) and rupture pattern were performed in order to correct for possible cofounders in survival analysis.

Results

At minimum two-year follow-up (median (ICR), 2.6 (2.1-3.4) years) 68 acute, 152 subacute and 56 chronic ACLPR patients (median (IQR) age: 42 (33.4-48.4) years; female: 48.7%) were included. Seven patients (2.8%) were lost to follow-up. Surgical failure occurred in 28 patients (10.1%), with no significant differences between groups (acute: 10.3%,

subacute: 11.2%, chronic: 7.1%; $p = 0.69$). Rate of negative pivot shift test results ($p = 0.21$) and ATT SSD ($p = 0.65$) were comparable across all groups. While patient age was identified as a significant risk factor for failure ($p = 0.02$), delay of surgery showed no significant correlation with failure rates ($p = 0.56$) (figure 1) or an impact on clinical outcomes (table 1). Tissue quality (Grade 2 and 3) also did not correlate significantly with delay of surgery (Grade 2: $p = 0.66$; Grade 3: $p = 0.08$).

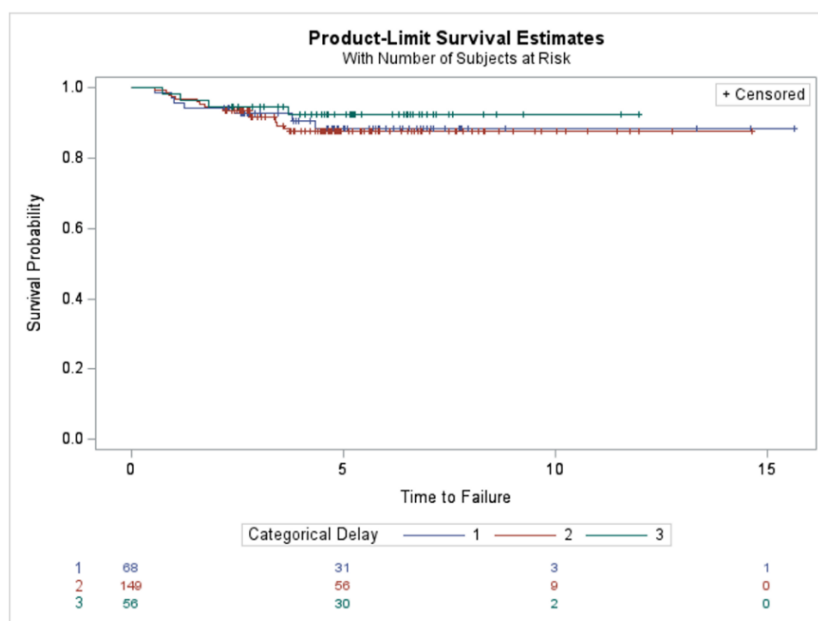


Figure 1 The Kaplan-Meier survival curve (Cox-Regression - time to failure vs. categorical delay (acute: 1, subacute: 2 and chronic: 3) for the initial cohort of 276 patients demonstrates that acute anterior cruciate ligament primary repair does not significantly increase the survival rate after surgery.

Table 1 - Patient reported outcome measurements at minimum 2- follow-up

	Acute n= 60	Subacute n= 132	Chronic n= 48	p-value
Subjective IKDC score	93 (85-96)	91 (82-97)	91 (85-95)	0.85
Lysholm score	96 (90-100)	95 (90-100)	95 (85-100)	0.78
Tegner score post-op	5.9 (1.5)	6.0 (1.6)	6.0 (1.7)	0.80
Tegner score diff. (pre vs. post)	-0.5 (1.3)	-0.3 (0.9)	-0.29 (1.1)	0.58
FJS-12	92 (78-100)	92 (79-97)	92 (83-98)	0.99
ACL-RSI	82 (67-95)	75 (55-90)	78 (53-90)	0.22

Given that data is not normally distributed, data is presented as median (IQR). Outcomes were not assessed for patients who experienced reinjury. IKDC, International Knee Documentation Committee, FJS-12: Forgotten Joint Score-12, ACL-RSI: ACL Return to Sport after Injury.

Conclusion

In this cohort, delay of surgery did not significantly impact failure rate or clinical outcomes after ACLPR at two years follow-up and tissue quality was shown to not be influenced by delay of surgery. These findings suggest that acute surgery may not be necessary in all cases and encourage surgeons to consider ACLPR for selected patients with good to excellent tissue quality, even in the subacute or chronic state after ACL injury.

AGA25_EN_853

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Can AI Replace Doctors in Patient Consultations? Analyzing ChatGPT's Responses to Common Questions from Patients with Tibial Plateau Fractures

Claas Neidlein¹, Daniel Berthold², Sebastian Colcuc¹, Falk Ullerich¹, Markus Bormann, Julian Fürmetz³, Nikolaus Brinkmann⁴, Christian Schoepp¹

Department of Arthroscopic Surgery, Sports Traumatology and Sports Medicine, BG Klinikum Duisburg gGmbH, Germany, Duisburg, Deutschland¹; OrthoCenter München, Munich, Deutschland²; Department of Trauma Surgery, Trauma Center Murnau, Germany, Murnau, Deutschland³; Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland⁴

Objectives

Conversational artificial intelligence (AI) systems like ChatGPT have gained increasing prominence as accessible tools for disseminating information across various fields, including healthcare. These systems hold promise for enhancing patient education and improving general understanding of medical conditions. However, limited research exists evaluating the reliability and clinical relevance of AI-generated responses in the context of specific medical conditions. Tibial plateau fractures are complex injuries that require detailed patient education to ensure informed decision-making and optimal outcomes. This study aims to assess the accuracy, comprehensiveness, and clinical utility of ChatGPT's responses to common patient questions about tibial plateau fractures.

Methods

We identified the ten most frequently asked questions by patients regarding tibial plateau fractures by querying ChatGPT directly for the 10 most common questions of patients with TPF. The identified questions were then presented to ChatGPT, and the generated responses were categorized into four groups: "excellent response not requiring clarification", "satisfactory requiring minimal clarification", "satisfactory requiring moderate clarification", or "unsatisfactory requiring substantial clarification". The quality of the responses was independently evaluated by a panel of experienced trauma surgeons.

Results

Of the ten evaluated responses, 50% were rated as satisfactory, requiring minimal clarification; 30% were rated as satisfactory, requiring moderate clarification; and 20% were rated as unsatisfactory, requiring substantial clarification. The mean rating across all questions was 2.9 (SD 0.88), reflecting moderate reliability. Questions related to treatment options, such as operative versus conservative management, received higher ratings, while questions regarding prognosis and long-term functional outcomes were rated less favorably.

Conclusion

ChatGPT provided generally satisfactory information to common patient questions about TPF. However, most responses required some level of clarification, particularly for complex or prognostic questions. While ChatGPT shows promise in delivering general medical information, it is not yet a substitute for personalized consultations with healthcare providers.

AGA25_EN_855

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Loss of Knee Extension Following ACLR and its Relation to Quadriceps Tendon Autograft Diameter and Notch Volume

Joseph Giusto¹, Anja Wackerle^{1,2}, Karina Dias¹, Stephen Marcaccio¹, Sahil Dandoo¹, Jonathan Hughes¹, James Irrgang³, Volker Musahl¹

Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten¹; Department of Sports Orthopaedics, Technical University of Munich, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany, Munich, Deutschland²; Department of Physical Therapie, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten³

Objectives

Primary anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) using quadriceps tendon (QT) autograft may increase the risk for postoperative loss of extension (LOE), although it is unclear if this is due to a larger QT autograft diameter. The purpose of this study was to determine the association between loss of extension following primary QT autograft ACLR and QT autograft diameter while controlling for notch volume.

Methods

A retrospective review of a consecutive series of patients undergoing primary ACLR with QT autograft between January 2014 and December 2021 by seven fellowship-trained orthopaedic surgeons was performed. Exclusion criteria included revision ACLR, multi-ligamentous knee surgery, age <14 years, unavailable preoperative magnetic resonance imaging (MRI), and <6 months follow-up. Loss of extension was defined using the International Knee Documentation Committee (IKDC) criteria for abnormal knee extension (>5° LOE compared to contralateral) 3-12 months after ACLR, or any subsequent surgery for LOE. Notch volume was measured by two observers using preoperative MRI scans and a ratio of QT autograft diameter to notch volume was calculated. Univariate and multivariate analyses assessed factors associated with postoperative LOE.

Results

A total of 500 patients were identified, of which 333 (67%) were included (mean age 22.8 ± 7.7 years, 151 (45%) female). The mean follow-up was 1.6 ± 1.3 years. The rate of postoperative LOE was 11% (n=37), and 70% (n=26/37) of those with LOE underwent a subsequent surgery to restore extension (mean 1.1 ± 1.2 years postoperatively). There

was no difference in QT autograft diameter (9.5mm vs 9.6mm, $P=0.81$), notch volume (6.3cm^3 vs 6.5cm^3 , $P=0.70$), and the ratio between QT autograft diameter and notch volume (1.6 vs 1.6, $P=0.75$) between patients with and without postoperative LOE. Only the inability to achieve terminal extension (0°) at the initial preoperative visit was associated with postoperative LOE on multivariate analysis (OR 2.23 (95% confidence interval 1.10-4.58), $P=0.03$).

Conclusion

Eleven percent of patients undergoing QT autograft ACLR experienced a loss of $>5^\circ$ knee extension compared to the contralateral knee or required additional surgery to restore extension. QT autograft diameter and notch volume were not associated with postoperative LOE among patients who underwent primary QT autograft ACLR. The inability to achieve terminal extension (0°) at the initial preoperative presentation increased the risk of postoperative LOE by 2.23-fold and may therefore be considered as a risk factor for postoperative LOE following QT autograft ACLR rather than increased QT autograft diameter or decreased notch volume.

AGA25_EN_857

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Is Postoperative Bracing Necessary? Long-Term Results of a Randomised Controlled Trial After ACL Reconstruction With Hamstring Tendon Autograft

Claas Neidlein¹, Jakob Hax², Martin Schroeder³, Christine Seelmann⁴, Tobias Ohmann⁴, Christian Schoepp¹

Department of Arthroscopic Surgery, Sports Traumatology and Sports Medicine, BG Klinikum Duisburg gGmbH, Großenbaumer Allee 250, 47249 Duisburg, Germany., Duisburg, Deutschland¹; Department of Knee and Hip Surgery, Schulthess Clinic, Lengghalde 2, 8008 Zurich, Switzerland., zurich, Schweiz²; Chirurgische Praxis Meiderich, Duisburg, Deutschland³; Research Department, BG Klinikum Duisburg gGmbH, Großenbaumer Allee 250, 47249 Duisburg, Germany., Duisburg, Deutschland⁴

Objectives

The role of postoperative bracing following isolated anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) using hamstring tendon (HT) autograft remains controversial. While previous short-term findings demonstrated non-inferiority of a brace-free rehabilitation approach, long-term functional outcomes, reinjury rates, and patient-reported measures require further investigation. This study evaluates the long-term effects of brace-free versus brace-based rehabilitation after ACLR.

Methods

A total of 99 patients (38.4% female, mean age 32.5 ± 11.2 years) who underwent isolated ACLR with HT autograft were prospectively enrolled and randomized into a brace-free (n=47) or brace-based (n=52) rehabilitation group. Long-term follow-up (five years) was conducted through structured telephone interviews and validated patient-reported outcome measures (PROMs), including the International Knee Documentation Committee (IKDC) score, Lyholm score, Tegner score, ACL-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) score, and Short Form-36 (SF-36). Reinjury rates and subsequent surgical interventions were also assessed.

Results

At long-term follow-up, the IKDC score showed no significant difference between both groups (brace-free: 87.5 ± 15.5 ; brace: 84.9 ± 13.8 ; $p=n.s.$). Over time, IKDC score improved in the brace-free group ($+3.3 \pm 14.0$) but declined in the brace group (-4.9 ± 14.3 ; $p=0.012$). No significant differences were observed for the Lyholm- ($p=0.56$), Tegner- ($p=0.67$), ACL-RSI- ($p=0.27$), or SF-36 mental component score ($p=0.27$). The SF-

36 physical component score showed a trend favoring the brace-free group ($p=0.073$). Reinjury rates were similar (brace-free 13.0%, brace: 13.5%; $p=0.98$), with graft integrity preserved in 93.5% and 92.3% of the cases, respectively.

Conclusion

Long-term results confirm that brace-free rehabilitation after isolated ACLR with HT autograft is non-inferior to a brace-based protocol. The absence of bracing does not negatively impact subjective knee function, reinjury risk, or return-to-sport readiness. Given the lack of additional benefit and potential cost reduction, routine postoperative bracing may be reconsidered in clinical practice.

AGA25_EN_859

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 106 - Hand

A Biomechanical Evaluation of 3.5mm vs. 2.7mm Locking Compression Plates for Comminuted Ulnar Shaft Fractures

Luke van Rossenberg¹, Moritz Kraus², Ivan Zderic, Boyko Gueorgiuev³, Torsten Pastor⁴, Frank Beeres⁴, Bryan Van de Wall⁴

*University of Luzern, Department of Health Sciences and Medicine, Luzern, Schweiz¹;
Department Of Trauma surgery, University Hospital Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of
Biomedical Development, AO Research Institute, Davos, Schweiz³; Department Of Orthopaedic
and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital, Luzern, Schweiz⁴*

Objectives

Management of comminuted ulnar shaft fractures is challenging. Standard of care involves fixation with a 3.5mm locking compression plate (LCP), but often result in soft tissue irritation and secondary hardware removal. Smaller implants like the 2.7mm LCP may reduce complications by minimizing implant prominence, though the comparative biomechanical performance remains under-studied. This study aims to explore the differences in biomechanical stability of the clinically used 7-hole 3.5mm and 10-hole 2.7mm LCPs under axial, bending, and torsional forces.

Methods

Sixteen paired human ulnae with simulated comminuted shaft fractures underwent fixation with either a 3.5mm or 2.7mm LCP. Biomechanical testing, using a servo-hydraulic system, evaluated stiffness under axial compression, anterior-posterior bending, medio-lateral bending and torsion. Following stiffness testing, specimens underwent cyclic torsional testing to failure, while tracking deformation and interfragmentary motion.

Results

No significant differences in axial stiffness were observed between the 3.5mm and 2.7mm LCPs (895 ± 754 N/m vs 700 ± 804 N/m, $p = 0.64$), although on average the 3.5mm LCP sustained greater loads. The 3.5mm LCP showed greater stiffness in anterior bending (0.62 ± 0.25 Nm/° vs 0.33 ± 0.22 Nm/°, $p = 0.03$), medio-lateral bending (1.54 ± 0.48 Nm/° vs 0.95 ± 0.18 Nm/°, $p = 0.02$), and torsional stiffness during pronation (0.43 ± 0.07 Nm/° vs 0.19 ± 0.04 Nm/°, $p < 0.01$) and supination (0.44 ± 0.08 Nm/° vs 0.18 ± 0.04 Nm/°, $p < 0.01$). No significant differences were observed in posterior bending (0.63 ± 0.17 Nm/° vs 0.46 ± 0.31 Nm/°, $p = 0.20$). During cyclic testing, the 2.7mm LCPs exhibited

significantly greater angular displacement and shear displacement compared to the 3.5mm LCPs. The 3.5mm LCPs sustained more cycles until clinical failure (1246 ± 231 cycles vs 721 ± 198 cycles, $p < 0.01$). Clinical failure for the 2.7mm LCPs occurred due to deformation of the hardware, while in all specimen catastrophic failure occurred in the bone at the most distal screw hole rather than plate breakage. None of the 3.5mm LCPs showed structural signs of plate deformation.

Conclusion

The 2.7mm LCP demonstrates less stiffness under supra-physiological stress conditions in comminuted ulnar shaft fractures. Clinically, using a 2.7mm LCP suggests a trade-off between patient comfort and construct stability. As the 2.7mm plate is safely being used clinically, the rigidity of a 3.5mm LCP might be excessive. Future research should focus on clinical comparisons between the 2.7mm and 3.5mm LCPs.

AGA25_EN_860

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 102 - Shoulder

Assessment of primary stability and micromotion of different fixation techniques of scapular spine bone blocks for the reconstruction of critical bone loss of the anterior glenoid - a biomechanical study

Anton Brehmer¹, Yasmin Youssef¹, Martin Heilemann², Toni Wendler², Jean-Pierre Fischer², Stefan Schleifenbaum², Pierre Hepp¹, Jan Theopold¹

Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland¹; ZESBO - Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Leipzig, Deutschland²

Objectives

Anteroinferior shoulder dislocations require surgical intervention when recurrent or associated with critical glenoid bone loss. Traditional bone augmentation techniques, such as the Latarjet procedure, are associated with significant complications. Scapular spine bone blocks have emerged as a promising alternative. However, limited data exists on their biomechanical stability when using different suture-based fixation techniques. This study aimed to evaluate primary stability and micromotion after glenoid augmentation using a scapular spine bone block.

Methods

A total of 31 fresh-frozen human shoulder specimens underwent simulated glenoid bone loss (20%) and scapular spine bone block augmentation. Specimens were randomized into the three groups based on fixation technique: double-screw fixation (DSF), single-suture bone block cerclage (SSBBC) and double-suture bone block cerclage (DSBBC). Biomechanical testing was conducted using cyclic loading (5,000 cycles at 1 Hz) and micromotion was analyzed using an optical 3D measurement system. Statistical comparisons were performed to evaluate fixation stability.

Results

Statistical analysis showed that medial irreversible displacement was significantly greater in the SSBBC group compared to the DSF group ($p=0.0386$), but no significant differences were found in anterior or inferior irreversible displacements. A significant difference was noted in posterior reversible displacement ($p=0.0035$), while no differences were found in inferior or medial reversible displacements. Between DSF and DSBBC, no significant differences were found in irreversible or reversible displacements in any direction. Across all fixation techniques, the greatest displacement occurred

within the first 10 cycles, with medial displacement being the dominant direction for both suture-based bone block cerclages (DSBBC, SSBBC) and screw fixation (DSF).

Conclusion

DSBBC provided stability comparable to DSF while offering a viable metal-free alternative. In contrast, SSBBC displayed inferior biomechanical properties, raising concerns about its clinical reliability. Further studies are warranted to assess long-term outcomes and clinical applicability of suture-based fixation methods.

AGA25_EN_861

Kategorie / Category: B - Clinical
 Thema / Topic: 203 - Foot / Ankle

Treatment of adult acquired flatfoot with medializing calcaneus osteotomy ± FDL transfer: a comparative prospective study of the human allogeneic cortical bone screw with the Metal/Biotenodesis screw

Florian Wenzel-Schwarz¹, Elena Nemecek¹, Clemens Mansfield¹, Sabine Krenn¹, Gudrun Borchert², Catharina Chiari¹

Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie Orthopädisches Spital Speising GmbH, Wien, Österreich¹; Dr. Borchert Medical Information Management, Langen, Deutschland²

Objectives

Adult acquired flatfoot deformity is characterized by medial rotation and plantar flexion of the talus, eversion of the calcaneus, collapsed medial arch and abduction of the forefoot and occurs in 5-37% of the population. A stage-II flexible flatfoot can be treated with a medializing calcaneal osteotomy and a transfer of the flexor digitorum longus (FDL) tendon. This is currently performed using a Metal/Biotenodesis screw. The human allogeneic cortical bone screw is an alternative and forms a solid bony unit immediately after implantation, which is remodeled into the patient's own trabecular bone.

The aim of this study is to evaluate the outcome after medializing calcaneal osteotomy(±FDL-transfer) with the human allogeneic cortical bone screw in comparison to the Metal/Biotenodesis-screws.

Methods

Forty-eight patients were treated with medializing calcaneal osteotomy (±FDL-transfer). They were divided into 2 cohorts one being treated with the human allogeneic cortical bone screw, the other with the Metal/Biotenodesis-screw. Patient Related Radiological (time-to-union) and Patient-Related Outcome Measures (PROMS) were recorded for at up to 24 months: American Orthopedic Foot and Ankle Outcome Score(AOFAS), Foot and Ankle Outcome Score(FAOS), Foot Function Index(FFI) and VAS-Pain Score(VAS). Follow-up-visits were performed at 6weeks, 6, 12 and 24months.

Results

Complete union was recorded after 3.6months and 4.5months for the human allogeneic cortical bone screw (fig.1) and Metal/Biotenodesis group, respectively. PROM's of 27patients after 1-year and 11patients after 2-years are shown in the tab.1. For both groups, the PROM's improved. Table 1 shows that the allogeneic bone screw group

tends to achieve better results earlier, for all PROM's. A total of 11 implant removals (33%) were performed in the Metal/Biotenodesis group.

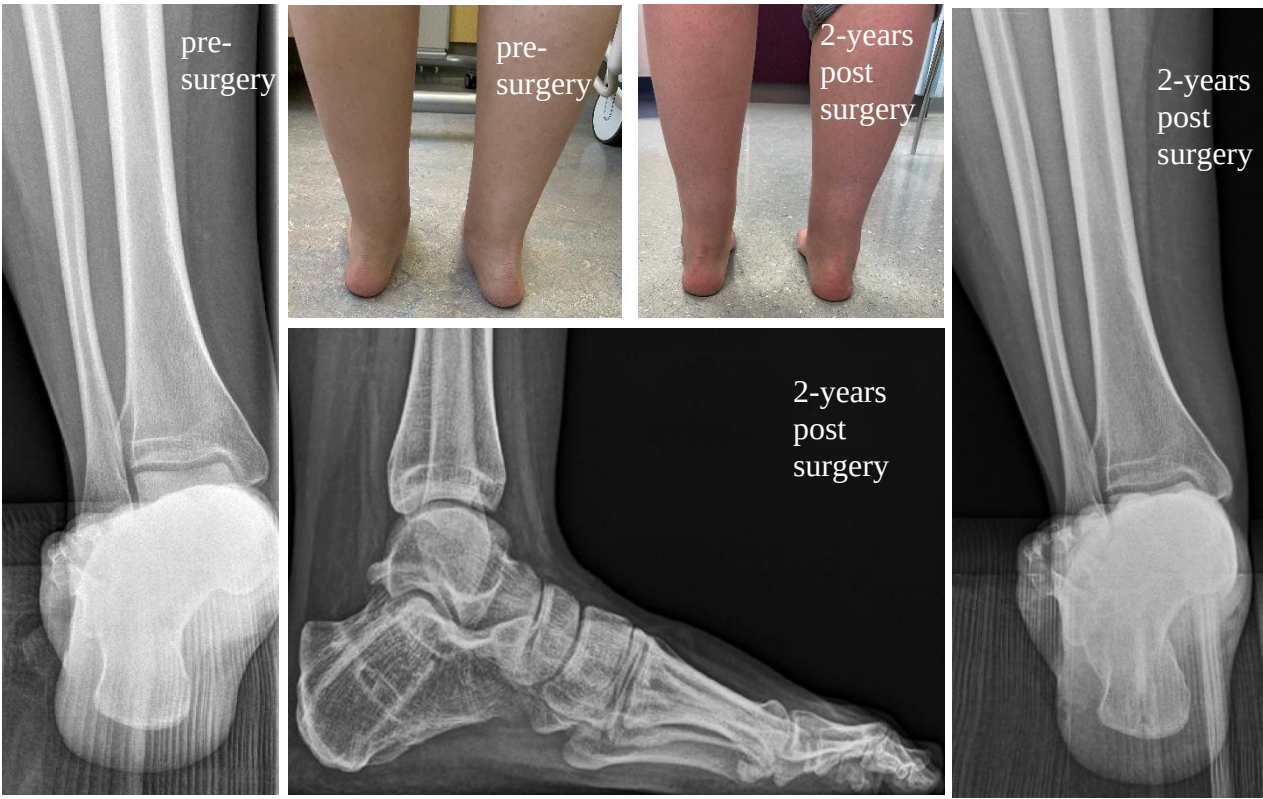


Fig.1: Pre- and postsurgery Xray and clinical pictures

Table 1

	presurgery		1-year postsurgery		2-years postsurgery	
	Metal/Biote nodesis screw	Allogeneic bone screw	Metal/Biote nodesis screw	Allogeneic bone screw	Metal/Biote nodesis screw	Allogeneic bone screw
n	32	16	19	8	6	5
AOFAS	61±15	59±16	83±22	86±10	88±9	91±5
FAOS	56±13	49±19	78±23	81±14	86±15	85±8
FFI	50±19	59±20	19±23	18±13	16±19	14±9
Pain	6.0±2.1	6.5±2.2	1.4±1.8	1.7±2,0	1.6±1.9	0.6±0.5

Conclusion

Both methods led to similar clinical and radiologic outcomes. How ever patients in the cortical bone screw group tend to recover faster and do not need a second operation for metal removal. One characteristic of the allogeneic cortical bone screw is its inherent biocompatibility, which might be an additional advantage in the process of bone healing.

AGA25_EN_862

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Skapuladyskinesie ist unter asymptomatischen europäischen Basketballspielern auf professionellem Niveau weit verbreitet

Alp Paksoy¹, Doruk Akgün¹, Jonas Pawelke², Larissa Eckl³, Selda Uzun⁴, Berhan Bayram⁵, Murat Canbakal⁴, Ugur Dilicikik⁵, Murat Erdem⁶, Baris Kocaoglu⁵

Charité - Universitätsmedizin Berlin Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland¹; Justus Liebig University Clinic, Gießen, Deutschland²; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz³; Marmara University, Faculty of Sport Sciences, Institute of Health Sciences, Istanbul, Türkei⁴; Acıbadem University School of Medicine, Istanbul, Türkei⁵; Turkish Basketball Federation, Istanbul, Türkei⁶

Objectives

Skapuladyskinesie (SD) tritt bei bis zu 67 % bis 100 % der Athleten mit Schulterverletzungen auf, ist jedoch auch bei vielen asymptomatischen Personen weit verbreitet. Es bleibt unklar, ob SD eine sportbedingte Pathologie ist, die mit Schulterdysfunktionen aufgrund wiederholter Traumata koexistiert, oder eine sportartspezifische Anpassung, die potenziell vorteilhaft für maximale Leistung ist und symptomfreie Athleten vor Verletzungen schützt. Es war unser Ziel, SD bei professionellen Basketballspielern zu identifizieren und zu analysieren.

Methods

Insgesamt wurden 54 professionelle Basketballspieler (27 Frauen, 27 Männer; 108 Schultern) unterschiedlicher Trainingsniveaus und Alters einbezogen. Sportbezogene Informationen wie aktuelles professionelles Level, Spielposition, Jahre der professionellen Erfahrung und Trainingsfrequenz (Stunden pro Tag und pro Woche) wurden dokumentiert. Die Teilnehmer wurden mittels subjektiven Schulterwert (SSV), visueller Analogskala (VAS) und aktivem Bewegungsumfangs (ROM) beurteilt. Visuelle kombinierte Palpation wurde verwendet, um die Skapulaposition und Bewegungsmuster gemäß der Methode von Kibler zu klassifizieren. Das SICK-Syndrom (Scapular Malposition, Inferior Medial Border Prominence, Coracoid Pain and Malposition, Dyskinesia of Scapular Movement) wurde anhand der SICK-Scapula-Bewertung untersucht.

Results

28,7% der untersuchten Schultern wiesen SD auf (31/108; rechts: n=12; links: n=19), wobei keiner der Teilnehmer vor der Studie eine diagnostizierte SD hatte. Der am häufigsten beobachtete SD-Typ gemäß Kibler war Typ II (54,8 %; 17/31), gefolgt von Typ I (41,9 %; 13/31) und Typ III (3,2 %; 1/31). Schultern mit SD zeigten im Vergleich zu Schultern ohne SD einen signifikant niedrigeren SSV ($95,0 \pm 10,5$ % vs. $99,0 \pm 4,0$ %; $p = 0,004$) und eine signifikant geringere Abduktion ($171,8 \pm 11,7^\circ$ vs. $176,6 \pm 8,3^\circ$; $p = 0,013$). Es gab keinen signifikanten Unterschied in der SD-Prävalenz zwischen den Schultern von weniger und mehr erfahrenen Teilnehmern ($p = 0,136$) oder zwischen weiblichen und männlichen Teilnehmern ($p = 0,832$). Schultern mit mindestens einer früheren Verletzung zeigten im Vergleich zu Schultern ohne frühere Verletzungen einen signifikant niedrigeren SSV ($92,9 \pm 12,0$ % vs. $98,4 \pm 5,6$ %; $p = 0,001$). Schultern mit Schmerzen, die in den letzten 12 Monaten mindestens einmal auftraten, zeigten eine signifikant höhere SD-Prävalenz (6/10 vs. 25/98; $p = 0,022$) und einen niedrigeren SSV ($90,5 \pm 16,4$ % vs. $98,6 \pm 4,4$ %; $p = 0,024$) im Vergleich zu schmerzfreien Schultern.

Conclusion

SD wurde bei 28,7% der Schultern von asymptomatischen professionellen Basketballspielern beobachtet. Obwohl SD eine sportartspezifische Anpassung darstellen könnte, unterstreichen ihre Assoziation mit einem niedrigeren SSV, einer geringeren Abduktion und Schmerzen in den letzten 12 Monaten ihre klinische Relevanz.

AGA25_EN_863

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Mittel- bis langfristige klinische und radiologische Ergebnisse der arthroskopischen "Posterior Articular Coverage and Shift" (PACS)-Prozedur bei Patienten mit posteriorer konstitutionellen statischen Schulterinstabilität (Typ C1 nach Moroder): Minimum Fünf Jahre Follow-Up

Alp Paksoy¹, Doruk Akgün¹, Juana Saeed¹, Felix Dyrna², Dieter Wiest³, Lucca Lacheta⁴, Henry Gebauer¹, Philipp Moroder⁵

Charité - Universitätsmedizin Berlin Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland¹; Gelenkzentrum Leipzig, Leipzig, Deutschland²; Arthros-Klinik Neu-Ulm, Ulm, Deutschland³; TUM Universitätsklinikum, München, Deutschland⁴; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz⁵

Objectives

Zur Behandlung der präarthrotischen, konstitutionell-statischen posterioren Schulterinstabilität (PSI Typ C1 nach Moroder) wurden verschiedene gelenkerhaltende Techniken entwickelt. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der arthroskopischen „Posterior Articular Coverage and Shift“ (PACS)-Prozedur bei Patienten mit Typ C1-PSI nach einem Mindest-Follow-up von fünf Jahren zu analysieren.

Methods

Eingeschlossen wurden 14 Schultern von 13 Patienten, die zwischen Februar 2018 und November 2019 eine arthroskopische PACS-Prozedur aufgrund einer symptomatischen, präarthrotischen konstitutionell-statischen posterioren Instabilität (Typ C1) erhalten hatten. Die Patienten wurden präoperativ sowie drei, sechs, 12 und 24 Monate postoperativ untersucht. Eine klinische Nachuntersuchung nach fünf Jahren wurde bislang bei neun Patienten (10 Schultern) durchgeführt. Eine der 10 nachuntersuchten Schultern wurde aufgrund der chronischen posterioren Instabilität im Verlauf mit autologer J-span-Plastik revidiert, weshalb deren klinische Ergebnisse nicht berücksichtigt wurden. Die Erhebung umfasste Schmerzlevel, standardisierte Untersuchungen sowie die Scores SSV (Subjective Shoulder Value), Rowe-Score, WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index) und Constant-Score (CS). Radiologisch wurden präoperative, postoperative sowie MRT-Aufnahmen nach zwei Jahren bei allen Patienten analysiert. Die radiologischen Fünf-Jahres-Ergebnisse der gesamten Kohorte sowie die klinischen Follow-up-Ergebnisse der verbleibenden vier Schultern stehen noch aus. Bis zum Kongress werden die Nachuntersuchungen voraussichtlich vollständig

abgeschlossen sein. Ein paarweiser t-Test wurde verwendet, um zeitliche Veränderungen in kontinuierlichen Variablen zu analysieren.

Results

Das mittlere klinische Follow-up betrug $5,7 \pm 0,4$ Jahre und wird laufend erweitert. Die postoperative gleno- und skapulohumerale posteriore Dezentrierung war unmittelbar nach der Operation signifikant geringer (glenohumeral, 52% vs. 58%, $p=0,02$; scapulohumeral, 70% vs. 77%, $p=0,002$). Nach einem mittleren radiologischen Follow-up von 21,5 Monaten (11–35 Monate) kehrten diese Werte jedoch wieder auf das präoperative Niveau zurück (57% und 75%). Die klinischen Ergebnisse zeigten nach drei, sechs, 12 und 24 Monaten postoperativ signifikante Verbesserungen gegenüber den präoperativen Werten (SSV: 70% vs. 40%; Rowe: 76 vs. 52; WOSI: 56% vs. 33%; CS: 79 vs. 70). Nach einem durchschnittlichen Follow-up von ungefähr sechs Jahren konnte bei den nachuntersuchten Schultern weiterhin eine signifikante Verbesserung des SSV-, Rowe- und CS-Scores verglichen mit den präoperativen Werten festgestellt werden (SSV: 75% vs. 52%, $p=0,005$; Rowe: 70 vs. 50, $p=0,043$; CS: 82 vs. 64, $p=0,024$), wobei WOSI-Score (58% vs. 40%, $p=0,081$) keinen signifikanten Unterschied zeigte.

Conclusion

Die radiologischen Ergebnisse der arthroskopischen Stabilisierung bei Patienten mit konstitutioneller statischer posteriorer Instabilität und posteriorem Knorpelschaden zeigen nach einem mittelfristigen Follow-up, dass die posteriore Dezentrierung dadurch nicht aufgehoben werden kann. Dennoch werden gute klinische Ergebnisse im mittel- bis langfristigen Verlauf erzielt.

AGA25_EN_864

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Arthroscopic Revision of Rotator Cuff Re-Ruptures: Registry Analysis for Evaluation and Classification of Re-Rupture Patterns

Moritz Kraus^{1,2}, Tim Schneller¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1,3}, David Endell¹

*Department of Shoulder- and Elbow Surgery, Schulthess Clinic Zurich, Zürich, Schweiz¹;
 Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Center for Musculoskeletal Surgery (CMSC), Charité - Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland³*

Objectives

Rotator cuff re-tears (RCRT) present diagnostic and therapeutic challenges with multifactorial causes. This study categorizes re-rupture etiology in patients undergoing arthroscopic revision and evaluates failure characteristics using preoperative MRI and standardized arthroscopic imaging.

Methods

Institutional registry data from 56 patients with posterosuperior RCRT undergoing arthroscopic revision were analyzed. Re-tears were classified as traumatic or degenerative based on history. Preoperative MRI was assessed using the Sugaya classification by two independent reviewers and compared with intraoperative findings. Suture-anchor construct failure and tendon healing were evaluated. Four failure types were defined: Type I: Footprint failure with suture-anchor construct failure, Type II: Footprint failure with intact suture material, Type III: Medial failure with intact footprint and suture material, Type IV: Medial failure with intact footprint and non-intact suture material. Interrater reliability (IRR) was analyzed using Cohen's Kappa.

Results

The cohort had a mean age of 57±10 years, 70% were male. 66% of re-ruptures were atraumatic, 30% trauma-related, 4% caused by postoperative infection. The mean interval between the primary surgery and revision was 26±35 months, 38% of cases were classified as Type II failure, 29% were Type I, 20% Type III, 7% Type IV, 6% of cases could not be classified due to insufficient intraoperative documentation. A complete re-reconstruction was achieved in 92% of cases, with double-row (DR) techniques used most frequently (68%). 35% of DR cases used 2 medial and 2 lateral anchors. 33% used 2 medial and 1 lateral anchor. Patch augmentation (xenograft or autograft) was performed in 11%. Side-to-side sutures were sufficient in 13%, while single-row

reconstruction was used in 11%. Partial re-reconstruction with superior capsular reconstruction (SCR) was performed in 4%. Latissimus dorsi tendon transfer was performed in 2%, and reconstruction was not possible in another 2%. MRI-based evaluation of RCRT patterns showed: 4% Sugaya Type I, 11% Sugaya Type II, 22% Sugaya Type III, 63% Sugaya Type IV (IRR: kappa = 0.181). The MRI findings often underestimated intraoperative severity. The newly defined failure types demonstrated an IRR of kappa = 0.266.

Conclusion

Preoperative MRI-based Sugaya classification often underestimates the severity of RCRT. Footprint failures (Types I–II) were the most common failure mechanisms. Re-reconstruction was achieved in nearly all cases. The differentiated classification of failure mechanisms (Types I–IV) showed improved IRR compared to the Sugaya classification and provides a systematic framework for understanding RCRT etiology and characteristics, enabling more targeted surgical strategies.

AGA25_EN_865

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Long-Term Survival and Functional Outcomes of Keeled vs. Pegged Glenoid Components in Anatomic Total Shoulder Arthroplasty

Moritz Kraus^{1,2}, Henry Gebauer³, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1,3}

*Department of Shoulder- and Elbow Surgery, Schulthess Clinic Zurich, Zürich, Schweiz¹;
 Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Center for Musculoskeletal Surgery (CMSC), Charité - Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland³*

Objectives

Objectives and questions The glenoid component and its fixation in bone are critical factors for implant longevity in anatomic total shoulder arthroplasty (aTSA). This study compares long-term survival rates of keeled and pegged glenoid components.

Methods

A retrospective analysis was conducted on 90 patients who underwent aTSA between 2011 and 2016. Patients were divided into three groups: Keeled-CoCr (n=38): Keeled glenoid components with cobalt-chromium humeral components, Pegged-CoCr (n=14): Pegged glenoid components with cobalt-chromium humeral components, and Pegged-Titanium (n=38): Pegged glenoid components with titanium-coated humeral components. Propensity-score matching was performed between the Keeled-CoCr and Pegged-Titanium groups to control for confounders such as age, sex, and glenoid morphology. The primary outcome was implant survival, analyzed using Kaplan-Meier survival curves and log-rank tests. Secondary outcomes included clinical scores (Constant Score), glenohumeral distance (GHD) at baseline and after 5 years, and changes in GHD over time. Data were compared using Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests with a significance level of 0.05.

Results

The groups showed no significant differences in age (Keeled-CoCr: 69.0 [60.2; 73.8], Pegged-CoCr: 68.0 [63.8; 69.8], Pegged-Titanium: 68.0 [57.0; 73.0], $p=0.889$), sex distribution (male: 47.4%, 28.6%, 50%, $p=0.375$), or glenoid morphology ($p=0.919$). Implant survival was significantly longer for Keeled-CoCr components (102 [79.8; 128] months) compared to Pegged-CoCr (66.0 [60.5; 74.5] months) and Pegged-Titanium (73.0 [36.0; 95.2] months, $p<0.0001$). Survival in the Keeled-CoCr group was significantly longer than Pegged-CoCr ($p=0.004$) and Pegged-Titanium ($p=0.001$), with no significant

difference between the two pegged groups ($p=0.521$). Constant Scores were significantly higher in the Keeled-CoCr group (80.0 [73.0; 83.0]) compared to Pegged-CoCr (37.5 [26.8; 55.0]) and Pegged-Titanium (32.5 [24.2; 46.5], $p<0.001$). Scores for Keeled-CoCr were significantly better than both pegged groups ($p<0.001$), with no significant difference between Pegged-CoCr and Pegged-Titanium ($p=0.499$). Revision rates were lower for Keeled-CoCr (13%) compared to Pegged-CoCr (53%) and Pegged-Titanium (53%, $p<0.001$). The GHD showed no significant differences at baseline ($p=0.126$) or after 5 years, nor did the reduction in GHD over time: Keeled-CoCr: 1.30 [0.80; 2.30], Pegged-CoCr: 2.60 [1.02; 3.58], Pegged-Titanium: 2.40 [1.20; 3.00], $p=0.231$.

Conclusion

Our results suggest that keeled glenoid components may have better long-term survival and functional outcomes than pegged components in anatomic total shoulder arthroplasty. However, this study focuses on a single implant from one manufacturer. Further research is needed to confirm whether these findings apply to other designs and brands.

AGA25_EN_867

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Histomorphological Regression Phenomena in ACL Graft Failure: A Prospective Analysis of 43 Revision Cases

Steffen Siemoneit¹, Alexander Bosse², Steffen Ubl¹, Julius Wehrmann¹, Bertil Bouillon¹, Thomas Pfeiffer¹

Department of Orthopaedic Surgery, Trauma Surgery and Sports Medicine, Cologne Merheim Medical Center, Witten/Herdecke University, Cologne, Deutschland¹; Department of Pathology, Klinikum Stuttgart, University of Tuebingen, Germany., Stuttgart, Deutschland²

Objectives

The aim of this study was to identify possible morphological changes that occur in graft failure following anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. It was hypothesized that multiple morphological regression phenomena are present at the time of graft failure.

Methods

In this prospective study a total of 43 consecutive patients undergoing revision surgery due to graft failure after autologous ACL reconstruction were analyzed. The specimens were redrilled with a hollow milling machine to obtain the entire drill channel and then examined histopathologically after staining with haematoxylin and eosin (HE), Masson-Goldner and Elastika-Gieson stains to characterize specific ligamentous and osseous changes, both qualitatively and quantitatively, under the light microscope. The severity of each observation was qualitatively and semi-quantitatively graded on a four-point scale (mild (+) / moderate (+ +) / severe (+ + +) / no findings (0)) for each field of view.

Results

76 bone blocks were obtained of 43 patients (9 female, 34 male) with a mean age of 29.7 years, standard deviation: 9,02 (8-58 years). Mean time between graft failure and subsequent revision surgery was 53.4 month (0.23-84 months). Femoral fixation in primary reconstruction was performed with extracortical button fixation in 87.5 % of cases and with the All-Press-Fit technique in 12.5 %, while tibial fixation was most commonly performed with interference screw fixation (86.4 %).

Histomorphological analysis revealed a variety of regression phenomena, predominantly located centrally in the autograft. The most prevalent findings were osteonecrosis (94.0%), histiocytic inflammatory reactions (93.0%) with accompanying

capillary proliferation (91.7%) and fissure defects (91.7%). The presence of residual suture material was identified as a pathological factor for severe regression and destructive changes in 92.6% of cases.

In addition, myxoid degeneration (43.4%) and cystic alterations (30.4%) were observed on occasion. Furthermore, recurrent lipomatous atrophy of the ligamentous structures, as well as ectopic ossifications (19.7%), multiple kondral metaplasia (15.7%) and osteoporotic changes (17.1%) were identified.

Conclusion

Several histomorphological changes have been identified, all of which have the potential to precipitate graft failure following ACL reconstruction. The most prevalent morphological regression phenomena include fissure defects, inflammatory reactions, osteonecrosis, capillary proliferation, and foreign body reactions. Less common are myxoid degenerations, cystic alterations, ectopic ossifications, chondral metaplasia, and osteoporotic changes. The stimulus for these morphological changes requires further investigation. The use of excessive suture material should be avoided as this may cause the occurrence of influential regression phenomena.

AGA25_EN_868

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Good Long-Term Patient Satisfaction Despite High Osteoarthritis Rates after Trochleoplasty: Clinical, Functional and Radiological Results at a Mean Follow-Up of 15 years

Alexander Pfarrmaier¹, Armin Runer¹, Alexander Otto¹, Lorenz Fritsch¹, Ingo Banke², Philipp Winkler³, Lukas Willinger¹, Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹

*Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München, Deutschland¹;
Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München, Deutschland²; Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich³*

Objectives

To assess long-term clinical, functional, and patient-reported outcome measures (PROMs), redislocation rates, and osteoarthritis prevalence in patients who underwent trochleoplasty, at a minimum follow-up of 10 years.

Methods

Patients who underwent trochleoplasty using Bereiter's technique for patellofemoral instability (PFI) at a specialized orthopedic center were retrospectively analyzed. PROMs were assessed using the Kujala Score, International Knee Documentation Committee (IKDC) Score, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and the Banff PFI Instrument 2.0 (BANFF). Activity levels and psychological readiness for sports participation were evaluated with the Tegner Activity Scale, and the MPFL–Return to Sport after Injury Scale (MPFL-RSI). Pain was measured with the Visual Analog Scale (VAS). A clinical examination was conducted with emphasis on patellofemoral findings. Knee function was assessed using standardized functional tests according to the German Knee Society (DKG) Test Manual, and the Orthelligent® (OPED) application. Isometric quadriceps and hamstring strength were measured with an Isobex® dynamometer. Osteoarthritis severity was assessed using knee radiographs and magnetic resonance imaging (MRI), graded according to the Iwano classification, MRI Osteoarthritis Knee Score, and the International Cartilage Repair Society (ICRS) Grading System.

Results

At a mean follow-up of 15 ± 3 years, 23 patients (25 knees) were examined. Patient satisfaction was high (95.7%) with only one case (4.3%) of redislocation. Subsequent surgeries included one total knee arthroplasty, one patellofemoral knee arthroplasty, and five other operations. Mean PROMs were as follows: VAS of 2.3 ± 2.0 , Tegner activity level of 4.0 ± 1.7 , Kujala score of 77.3 ± 14.5 , IKDC score of 70.2 ± 16.0 , KOOS of 68.7 ± 17.2 , BANFF of 58.6 ± 1.0 , and MPFL-RSI of 42.2 ± 29.7 . Clinical examination revealed a positive apprehension sign in 4 knees (17.4%), a positive J-Sign in one knee (4.3%), and muscular atrophy (defined as a difference in upper thigh circumference of ≥ 1 cm) in 16 knees (69.6%). The limb symmetry index for knee extension was $95.9\% \pm 14.6\%$ and for knee flexion $99.7 \pm 7.9\%$. Radiographs showed patellofemoral osteoarthritis as Iwano grade 2 in 8 knees (34.8%), grade 3 in 4 knees (17.4%), and grade 4 in 3 knees (13.0%). MRIs revealed ICRS grade III-IV retropatellar cartilage defects in 91.3% ($n=21$) of knees, and at the trochlear cartilage in 95.7% ($n=22$).

Conclusion

Trochleoplasty results in significant and sustained improvements in patellofemoral stability and high patient satisfaction. However, it is associated with a high prevalence of osteoarthritis at long-term follow-up. Functional activity levels remain low over time, and psychological readiness for sports is limited.

AGA25_EN_872

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Is MRI based differentiation between traumatic and degenerative rotator cuff tears possible?

Eduard Buess¹, Luca Cristina², Frederick Schuster³, Petrus Ruijs³, Roman Flury⁴, Richard Nyffeler²

Shoulder Care, Bern, Schweiz¹; Orthopädie Sonnenhof, Bern, Schweiz²; Department of Radiology, Sonnenhof, Bern, Schweiz³; Swiss Federal Institute for Forest and Landscape WSL, Birmensdorf, Schweiz⁴

Objectives

MRI plays an important role in differentiating between acute traumatic and non-traumatic pre-existing rotator cuff tears. The purpose of our study was to determine which MRI features cited in the literature, either alone or in combination, enable accurate assignment to the correct group.

Methods

The study included 40 MRIs or MR-arthrograms. Cases with advanced fatty infiltration were excluded. Two radiologists specialized in musculoskeletal imaging, an experienced shoulder surgeon and a registrar trained in shoulder surgery independently assessed on each MRI the presence or absence of the following 11 parameters: tendon edema, edema in the muscles of the rotator cuff and in the deltoid, edema and cysts in the greater tuberosity, tendon stump at the insertion site, tangent sign, tendon kinking, Cobra sign, superior and posterior decentring of the humeral head. All observers were blinded to the age and sex of the patients, the cause of the tendon lesion, the duration of the symptoms and the proportions of traumatic and non-traumatic tears. They were finally asked for their opinion regarding the cause of each patient's tear, traumatic vs degenerative.

Results

Twenty rotator cuff tears were traumatic and 20 were non-traumatic. All features were observed with varying frequencies across both groups. No single feature or combination of two or three features reliably differentiated traumatic from degenerative tears. One observer categorized 25 of 40 cases correctly (62.5 %), two observers assigned 22 cases (55 %), and one observer 19 cases (47.5 %) correctly.

Conclusion

MRI features, whether assessed individually or in combination, are insufficient to reliably distinguish between acute traumatic and chronic degenerative tears of the supraspinatus tendon or the posterosuperior rotator cuff in cases without advanced fatty infiltration

AGA25_EN_873

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Surgical Outcomes for Chronic Patellar Tendinitis: A Systematic Review with Meta-Regression Analysis

Philipp Baumert¹, Angad Jolly², Gaurav Arora², Piero Franco³, Christian Fink^{1 4}

UMIT - Private University for Health Sciences, Research Unit for Orthopaedic Sports Medicine and Injury Prevention, Medical Informatics and Technology, Hall in Tirol, Österreich¹; Department of Orthopaedics, Faculty of Medical and Health Sciences, SGT University,, Gurugram, Indien²; Department of Orthopaedic Surgery, University of Florence, Gelenkpunkt – Sports and Joint Surgery, Innsbruck, Austria, Florence, Italien³; Gelenkpunkt – Sports and Joint Surgery, Innsbruck, Österreich⁴

Objectives

Patellar tendinitis or Jumper's knee is a troublesome condition frequently affecting athletes involved in jumping sports with a career prevalence of up to 25% in elite athletes (Nutarelli et al., 2023). Whilst most cases respond to conservative treatment, approximately 10% require surgical intervention. However, no consensus exists on surgical techniques, procedural steps, or prognostic factors. This review aims to synthesise current evidence on surgical management and outcomes.

Methods

A systematic review and meta-analysis was conducted including articles published on surgical treatment of patellar tendinitis in the last 15 years. After applying the search strategy in PubMed, Embase and Cochrane databases, and screening as per PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines, 13 studies fulfilled the inclusion criteria. Risk of bias assessment was undertaken using Downs and Black checklist. The data extracted was authors, year of publication, number of tendons operated, number of professional athletes operated, male : female ratio, mean age, functional outcome score (preoperative and postoperative), type of surgery (open, arthroscopic, Ultrasound guided), steps of surgical technique (Hoffa fat pad excision, patellar tendon debridement, inferior pole excision), postoperative immobilization, percentage of patients who were able to return to pre-symptom level of sports, mean time to return to sports and complications of surgery. The meta-analysis was conducted on VISA-P score, Lysholm score, time to full loading and gender distribution using R (Datacamp Inc. New York, USA, version 4.3.2).

Results

The weighted mean difference (WMD) for VISA-P (Victorian Institute of sports assessment-patella) scores was 40.73 (95% CI: 37.5 to 44.0), indicating a significant improvement in functional outcomes post-surgery. The Lysholm Knee Scoring Scale showed a pooled WMD of 41.34 (95% CI: 38.7 to 44.0) for pre- to post-surgery improvement, reflecting significant functional gains. Meta-regression analysis revealed studies that included fat pad debridement reported an average delay of 8.5 weeks in time until return to full loading ($p = 0.006$). A meta-regression of seven studies explored the influence of gender on return-to-sport outcomes, revealing a trend toward earlier return to sports in male patients, though findings were not statistically significant ($p = 0.09$).

Conclusion

Patients with chronic patellar tendinitis unresponsive to conservative treatment may benefit significantly from surgical intervention. However, procedures involving fat pad debridement can prolong recovery and return-to-sport timelines. Further research is needed to assess phenotype-specific responses to surgical techniques and to evaluate gender-related differences in recovery.

AGA25_EN_874

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Return To Sport and Patient-Reported Outcomes in Athletes Participating in Martial Arts After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction at Mean Follow-Up of 12 Years

Yunseo Park¹, Anja Wackerle^{1,2}, Brooke Collins¹, Ehab Nazzal¹, Joseph Giusto¹, Jonathan Hughes¹, Volker Musahl¹

Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten¹; Department of Sports Orthopaedics, Technical University of Munich, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany, Munich, Deutschland²

Objectives

Success and timing of return to sports (RTS) after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) depend on various factors. While many studies explore sport-specific outcomes and factors influencing RTS, limited literature focuses on martial arts. The study aims to assess ACLR outcomes and RTS characteristics in martial arts athletes. We hypothesized that those who successfully returned to martial arts will report higher patient-reported outcomes (PROs).

Methods

A single-center cohort of patients who underwent ACLR by seven fellowship-trained sports medicine surgeons and participated in martial arts prior to ACL injury were retrospectively reviewed. Exclusion criteria included age <14 years at surgery and <1 year follow-up. Long-term evaluation was conducted using a questionnaire assessing sports participation before and after injury, injury mechanism, return to martial arts, and re-injury. The questionnaire included the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form, Tegner Activity Scale, and Visual Analogue Scale (VAS) pain scores. Demographic and surgical data were collected via chart review. Statistical analyses included Chi-square test, Fisher's exact tests, Mann Whitney U tests and independent sample t-tests.

Results

A total of 39 patients (mean age at surgery 30.6 ± 10.5) completed the questionnaire at a mean follow-up of 12.46 ± 8.2 years after ACLR. Leading types of martial arts were wrestling, taekwondo, mixed martial arts, and boxing (38%, 31%, 15%, 15%, respectively). Of the cohort, 82% (n=32) injured their ACL while performing martial arts, 78% (n=25) of whom sustained their injury while combating an opponent. The rate of successful return

to martial arts after ACLR was 74% (n=29), of which 79% (n=23) reported a return to their preinjury levels or higher. Most of those who RTS returned to training within 9 months after surgery (34%), and to competition level within 12 months after surgery (31%). The leading reason for not returning was fear of re-injury. A greater proportion of patients who successfully returned to martial arts considered martial arts as their primary sport (90% vs 70%, $p<0.05$) and participated at a competitive level before their injury (76% vs 40%, $p<0.05$).

Conclusion

This study highlights that most martial arts athletes successfully RTS after ACLR, particularly those at a competitive level pre-injury. Fear of re-injury emerged as the major concern for athletes to return to martial arts, indicating a need to evaluate internal motivation and psychological readiness to tailor rehabilitation protocols to meet the needs of this unique patient population.

AGA25_EN_875

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Dynamic Knee Kinematics During Downhill Running 10+ Years after Anatomic ACL Reconstruction

Anja Wackerle^{1,2}, Tom Gale³, Koji Nukuto^{1,4}, Stephen Rabuck¹, James Irrgang⁵, Volker Musahl¹, William Anderst³

Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten¹; Department of Sports Orthopaedics, Technical University of Munich, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany, Munich, Deutschland²; Department of Mechanical Engineering and Material Science, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA, Pittsburgh, Vereinigte Staaten³; Department of Orthopaedic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine, Kobe, Japan, Kobe, Japan⁴; Department of Physical Therapie, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten⁵

Objectives

Substantial evidence from biomechanical studies shows that anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) improves anterior-posterior and rotatory stability. However, previous in-vivo studies have reported that ACLR fails to fully restore physiological kinematics within 24 months, leaving unclear how knee kinematics are affected in the long-term. This study aims to investigate knee kinematics after ACLR with quadriceps autograft, utilizing dynamic biplane radiography at a minimum of 10-year follow-up.

Methods

This study enrolled patients from a previous randomized controlled trial in which patients underwent primary ACLR with a quadriceps tendon (QT) autograft. In vivo knee kinematics were previously measured at 6 and 24 months postoperatively. Exclusion criteria for the current study included ACLR revision surgery and knee arthroplasty. At a minimum of 10-year follow-up, synchronized biplane radiographs of both knees were obtained in the same laboratory. Participants performed downhill running at 3 m/s. Volumetric and surface models of the femur and tibia were obtained by segmentation of CT scans (Mimics, Materialize, Inc.). A validated model-based tracking system was used for three-dimensional (3D) positioning and orientation of the bones, allowing the calculation of 3D motions. Analyzed kinematic parameters were tibiofemoral flexion, rotation, abduction, and anterior-posterior (AP) translation in the first 70% of stance phase. Statistical Parametric Mapping was utilized for comparing continuous kinematic data at 6 months, 24 months, and 10+ years within the surgical knee and between limbs

at the latest follow-up. Clinical outcome parameters collected included the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC SKF).

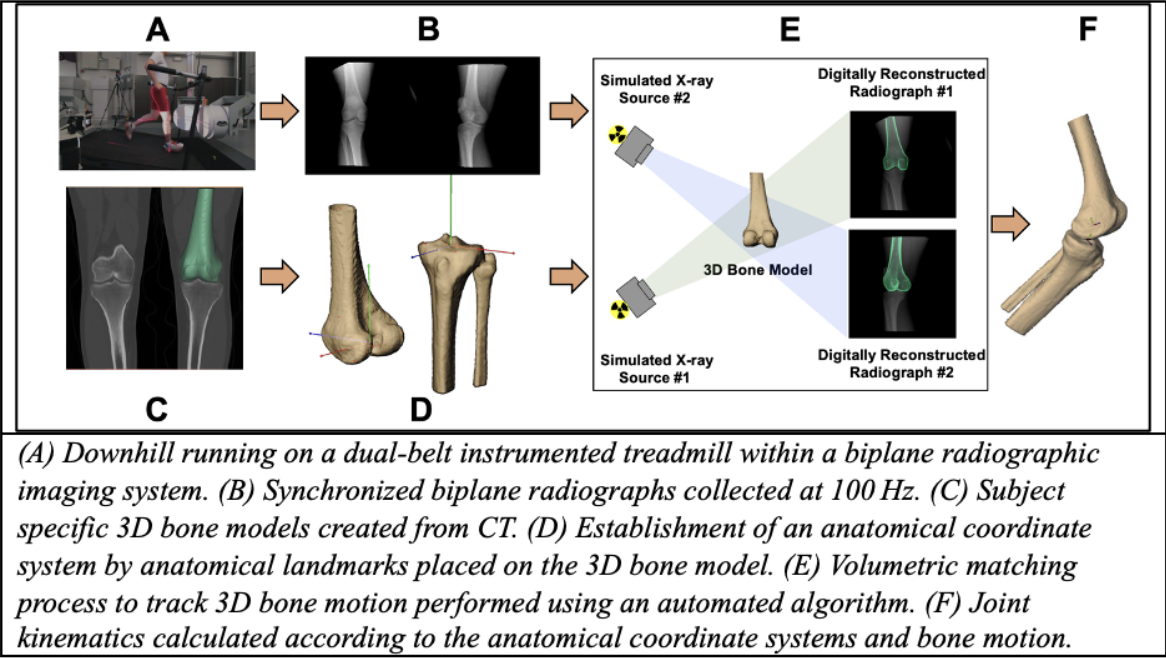
Results

Nine subjects of the initial randomized controlled trial have been tested (mean age 27.4 ± 9.7 years; 2 female) at a follow-up of 12.6 ± 0.5 years. Within the surgical knee, AP translation of the tibia relative to the femur was affected by follow-up time from 9% stance on, with differences observed between the 6-month to the 24-month follow-up and between the 6-month to the 10+ year follow-up. No differences were detected between the 24-month and 10+ years. Compared with the contralateral knee, the surgical side tibia was less internally rotated at 10+ years follow-up. Mean IKDC SKF at the latest follow-up was 85.7 ± 14.7.

Conclusion

There was no detectable change in knee kinematics in the surgical knee from 24-months to long-term follow-up after anatomic ACLR with a quadriceps tendon autograft in this cohort. Internal-external tibial rotation may be the most likely kinematics target for restoring native knee kinematics long term after ACLR.

Figure 1: Data collection and model-based tracking workflow



AGA25_EN_876

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Greater Meniscal Extrusion and inferior Patient Reported Outcomes after Medial compared to Lateral Meniscal Allograft Transplantation: A 10-year Follow-up using Ultrasound

Anja Wackerle^{1,2}, Yunseo Park¹, Romed Vieider^{1,2}, Jumpei Ionue^{1,3}, Kohei Kamada^{1,4}, Zachary Herman¹, Ehab Nazzal¹, Janina Kaarre¹, Volker Musahl¹, Jonathan Hughes¹

Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten¹; Department of Sports Orthopaedics, Technical University of Munich, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany, Munich, Deutschland²; Department of Orthopedic Surgery, Nagoya City University Graduate School of Medical Science, Nagoya, Japan, Nagoya, Japan³; Department of Orthopaedic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine, Kobe, Japan, Kobe, Japan⁴

Objectives

Meniscal extrusion is common after meniscal allograft transplantation (MAT). However, there is no consensus regarding normal extent of extrusion in different weight-bearing states using ultrasound and how it correlates with clinical outcome. This study aimed to compare meniscal extrusion after MAT on ultrasound and evaluate its correlation with clinical outcome measures.

Methods

Patients who underwent MAT with minimum 1-year follow-up were included. Exclusion criteria included untreated cartilage injury grade IV at the time of MAT, subsequent MAT resection, and subsequent total knee arthroplasty. All ultrasound measurements were taken in supine position, bipodal, and unipodal stance. Ultrasound was used to measure cross-sectional area (CSA) and distance of extrusion of the meniscus and compared to the equivalent contralateral meniscus to assess side-to-side (STS) differences. Measurements were assessed anterior to the lateral collateral ligament for the lateral meniscus and parallel to the medial collateral ligament for the medial meniscus. Extrusion distance was measured from a line connecting femur and tibia to the most extruded meniscus edge, while extrusion CSA was defined as the meniscus area outside this line. Additionally, International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC SKF) was assessed.

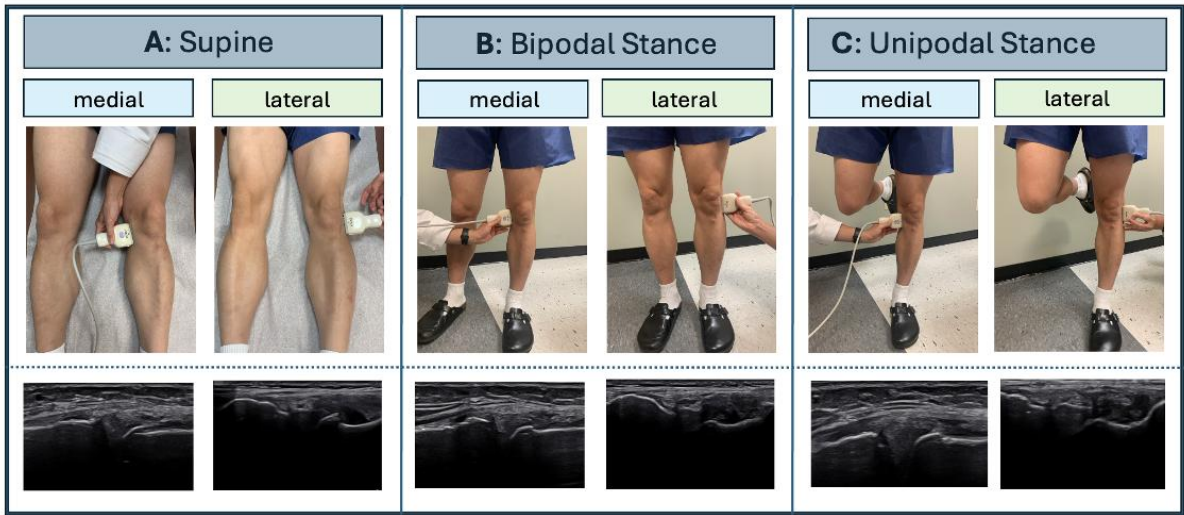
Results

Thirty-three patients (average age at MAT 29.8 ± 10.5 years; 33 % females; 33 % lateral MAT) were assessed via ultrasound at a mean follow-up of 10.0 ± 5.4 years after MAT. Mean IKDC SKF was 64.1 ± 18.9 . In the overall cohort, ultrasound revealed greater extrusion CSA of the transplanted meniscus compared to contralateral in all positions (supine/bipedal/unimodal, 39.3 vs. 19.0 / 43.4 vs. 21.1 / 44.5 vs. 23.0 mm², respectively, $p < 0.05$). There were no significant differences in baseline demographics between the medial and lateral MAT groups. Extrusion CSA STS difference was greater in the medial MAT group than the lateral MAT group in all positions (bipodal/unipodal/supine, 27.6 vs. 11.8 / 27.4 vs. 9.7 / 25.8 vs. 9.2 mm², respectively, $p < 0.05$). Similarly, the STS difference in extrusion distance was greater in the medial MAT group in two positions. The IKDC SKF was significantly inferior in the medial MAT group compared to the lateral MAT group (57.2 vs. 78.1, respectively, $p < 0.05$).

Conclusion

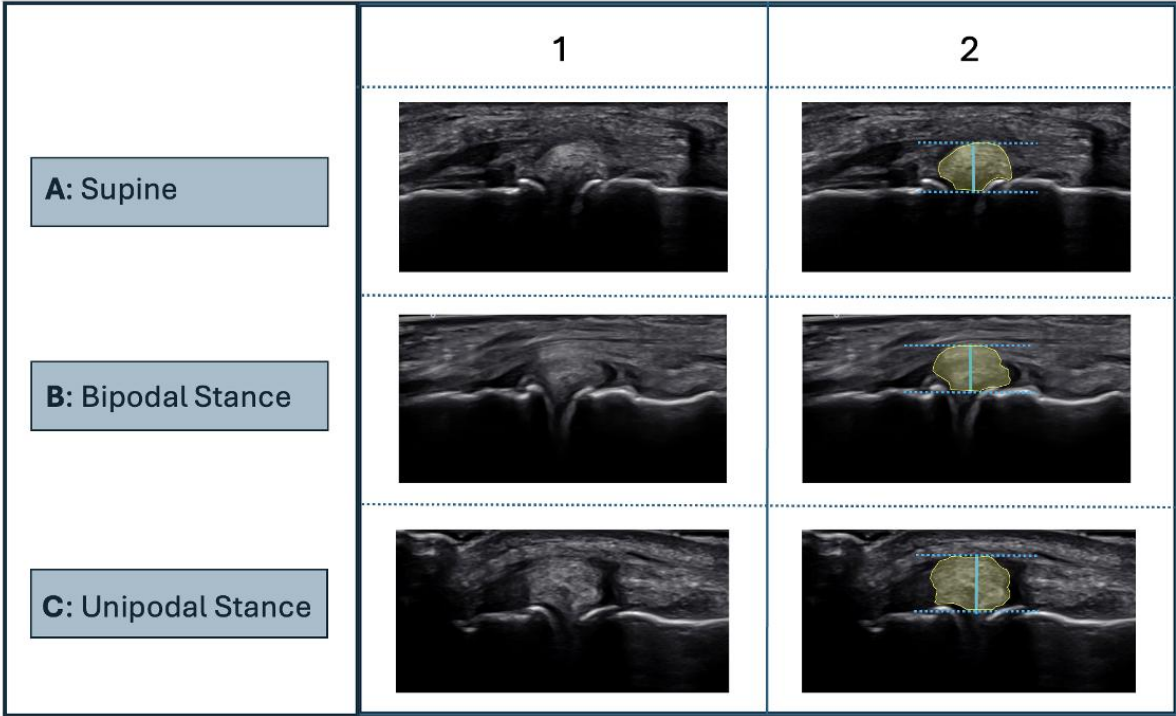
The findings of this study indicate that medial MAT results in more pronounced meniscal extrusion than lateral MAT as measured by ultrasound in a long-term follow-up and is also associated with inferior PROs. Further research is required to evaluate long-term effects of meniscal extrusion on radiological outcomes.

Figure 1: Execution of ultrasonic measurements



Performance of ultrasound assessment of the medial and lateral menisci in supine position without weightbearing (A), bipodal stance bearing half of the body weight (B) and unipodal stance bearing full body weight (C) on the assessed knee.

Figure 2: Ultrasonic measurements of extrusion CSA and extrusion distance of the meniscus



Example of (1) ultrasound imaging of the medial meniscus in three different weightbearing positions (A-C) with (2) measurements of extrusion distance (blue), as distance measured from a line connecting femur and tibia to the most extruded edge of the meniscus and extrusion cross-sectional area (CSA) (yellow) as area of meniscus outside as the meniscus area outside this line.

Table 1: Baseline Demographics

	Medial MAT (n=22)	Lateral MAT (n=11)	P value
Demographics			
Age at time of MAT (years)	30.2 ± 9.9	29.0 ± 12.0	0.77
Age at time of Follow-up (years)	40.5 ± 11.1	38.5 ± 15.2	0.66
Female sex, n (%)	36.4 (8)	27.3 (3)	0.71
Laterality right, n (%)	59.1 (13)	72.7 (8)	0.70
Height (cm)	175.2 ± 9.0	175.2 ± 12.4	0.64
Weight (kg)	85.0 ± 22.0	85.7 ± 15.9	0.56
BMI (kg/m ²)	27.6 ± 6.6	27.8 ± 4.1	0.46
Mean follow-up (years)	10.3 ± 5.1	9.2 ± 6.3	0.60
Patient reported outcome scores			
IKDC SKF	57.2	78.1	<0.05*

MAT = meniscal allograft transplantation, BMI = body mass index, IKDC SKF = International Knee Documentation Committee Subjective Knee Score. Data reported as counts (%), or mean ± standard deviation. * indicates statistical significance.

AGA25_EN_877

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Size Considerations in the Harvesting of Quadriceps Tendon Grafts – A Cadaveric Study investigating the Effects of Graft Harvest on Biomechanical Properties of the Donor Tendon

Anja Wackerle^{1,2}, William Gamble³, Armin Runer^{1,2}, Svenja Höger^{1,2}, Camila Grandberg¹, Michael Smolinski³, Mark Miller³, Patrick Smolinski³, Volker Musahl¹

Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten¹; Department of Sports Orthopaedics, Technical University of Munich, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany, Munich, Deutschland²; Department of Mechanical Engineering and Material Science, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA, Pittsburgh, Vereinigte Staaten³

Objectives

Quadriceps tendon (QT) autograft is gaining popularity as anterior cruciate ligament (ACL) graft. Harvesting of a quadriceps tendon autograft leads to a reduction in donor tendon tissue which may potentially result in tendon rupture. The aim of this study is to evaluate graft size-dependent strength reduction of donor QTs and the effect of the ratio graft size to donor QT size on the failure strength of the remaining donor tendon.

Methods

Institutional approval was received for this study. Within pairs of cadaveric extensor mechanisms, each specimen was randomly assigned to either 1) intact QT or 2) donor QT group. A central 5x10x70mm partial-thickness graft was harvested from all donor QTs. A laser scanner (Faro Arm, Faro Inc.) was used to measure the tissues' cross-sectional area (CSA). Due to native tendon size variation, each graft represented a different percentage of the donor QT's initial CSA. The patella was potted in a resin block. A freeze clamp secured the proximal end of the tendon. All tendons were cycled 20 times (20 to 50 N), preloaded with 10 N, and finally loaded to failure in an axial testing machine at a rate of 10 mm/min. Tissue elongation was measured with a digital image correlation system (DIC, Correlated Solutions, Inc.).

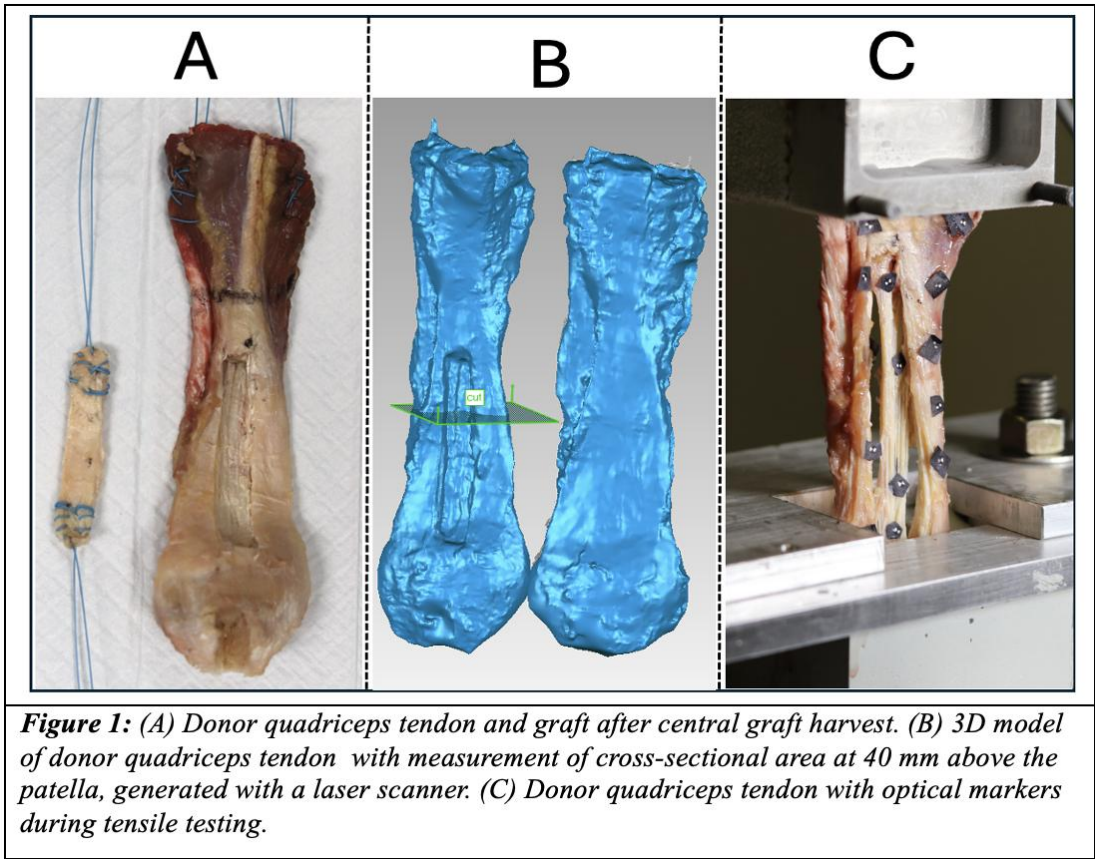
Results

A total of 10 pairs of human extensor mechanisms (mean age 49.1 ± 14.7 years) were tested. Failure mode was mid-substance failure (9 donor QTs, 1 intact QTs) or failure at tendon insertion (9 intact, 1 donor QTs). Graft harvest led, on average, to a reduction of donor tendon CSA by 27.2%. Ultimate load was significantly reduced in the donor QT

when compared to the intact paired QT of each individual (5209 ± 999 vs 2553 ± 701 N; $P<0.001$) with a mean side-to-side difference of 51.0%. On average, there was a 1.9% reduction of ultimate load per 1% reduction of donor tendon CSA.

Conclusion

This data could help determine how large a quadriceps tendon autograft can be harvested from a quadriceps tendon of a given CSA, to reduce the risk of later QT complications. Limitations of this cadaveric study include the sample size and the inability to account for postoperative in-vivo tissue adjustments. These findings could help explain prolonged quadriceps weakness after ACLR and help determine how large a QT autograft can be harvested to reduce the risk of complications.



Property	Intact QT (n = 10)	Donor QT (n=10)	P value
Ultimate load, N	5209±999	2553±701	<0.001
Cross-sectional area, mm²	213±49	162±36	0.006

Table 1: Mean ultimate load at tendon failure and cross-sectional area of intact and donor tendons. QT: quadricep tendon

AGA25_EN_878

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 205 - Hip

Failed ACL reconstruction on MRI - a prospective study of 81 patients with recurrent anterior knee instability after ACL reconstruction

Mikaeil Bakhshi^{1,2}, Lena Eggeling³, Anke Lux⁴, Maximilian Müller³, Nico Hinz³, Tobias Drenck³, Karl-Heinz Frosch^{2,3}, Ralph Akoto³

University Hospital Magdeburg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg, Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sports Traumatology, BG Klinikum Hamburg, Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg, Germany, Magdeburg, Deutschland¹; Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Martinistrasse 52, 20246 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland²; Department of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sports Traumatology, BG Klinikum Hamburg, Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg, Germany, Hamburg, Deutschland³; Institute of Biometry and Medical Informatics (IBMI), University Hospital Magdeburg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg, Magdeburg, Deutschland⁴

Objectives

A general definition of failure of anterior cruciate ligament (ACL) reconstructions is not well established in the current literature. In many ACL studies, failure is defined as the detectability of the ACL reconstruction on magnetic resonance imaging (MRI). The aim of this study was to analyze whether a clinical failed ACL reconstruction can be recognized on MRI. Our hypothesis was that the MRI of the knee does not provide sufficient information on failure of an ACL reconstruction.

Methods

Between 2021 and 2024, we conducted a prospective study of 81 patients (40 women, 41 men; mean age 33.46 ± 11.88 years, range 14 – 61 years) presenting themselves in our clinic with clinical failed ACL reconstruction (positive Lachman $\geq 2^\circ$ or pivot-shift $\geq 2^\circ$ and side-to-side difference (SSD) ≥ 5 mm. Clinical, radiological and functional data were collected and evaluated to determine possible correlations between the clinical and morphological MRI results (normal vs. thinned/elongated vs. absent/ruptured ACL reconstruction). The statistical analysis was conducted using IBM SPSS Statistics 29, comparing categorical variables with the chi-square test and continuous variables with the Kruskal-Wallis test, with $p \leq 0.05$ considered significant.

Results

The main finding of the study was that the ACL reconstruction was described as normal on MRI in 22.2% (n=18) of cases, thinned or elongated in 14.8% (n=12) of cases, and absent or ruptured in 63.0% (n=51) of cases. There was no statistical difference in the anterior knee instability (SSD) regarding a normal vs. thinned/elongated vs. absent/ruptured ACL reconstructions on MRI (median SSD: 6.17mm vs. 7.42mm vs. 6.55mm, n.s.). Also, the functional scores like IKDC (42.2 ± 13.6 vs. 45.9 ± 17.9 vs. 44.9 ± 16.4 , n.s.) and Lysholm (47.2 ± 19.39 vs. 55.2 ± 25.31 vs. 53.3 ± 22.17 , n.s.) showed no significant differences between a normal, thinned/elongated or absent/ruptured ACL reconstruction on MRI visualization. Only the Tegner activity level score (5.0 ± 1.54 vs. 5.0 ± 2.50 vs. 3.24 ± 2.45 , $p=0,014$) showed a small significant correlation among the morphological ACL graft status.

Conclusion

To evaluate the outcome after ACL reconstruction, the results on MRI are not a valuable parameter to evaluate failure of the ACL reconstruction. To define failure of ACL reconstruction the clinical examination should be obligatory.

AGA25_EN_879

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

Comparative Biomechanical Analysis of Radial Neck Plate versus Tripod Fixation in Mason Type III Radial Fractures: A Human Cadaveric Study

Moritz Kraus^{1,2}, Luke van Rossenberg¹, Ivan Zderic¹, Tatjana Pastor³, Boyko Gueorgiuev¹, Geoff Richards¹, Hans-Christoph Pape², Klaus Burkhart⁴, Torsten Pastor⁵

AO Research Institute, Davos, Schweiz¹; Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of Orthopaedics and Traumatology, Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz³; Faculty of Medicine, Center of Orthopedic and Trauma Surgery, University Hospital Cologne, University of Cologne; Diakonie-Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland⁴; Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital; Medical Faculty, University of Zurich (UZH), Lucerne, Schweiz⁵

Objectives

Proximal radius fractures, particularly Mason Type III, represent a challenge in elbow surgery due to their complexity and impact on joint function. Using the conventional radial neck plate is a reliable treatment option, however, it can cause soft tissue irritation and restricted range of motion. A novel tripod fixation approach, using three crossed screws, should minimize such complications and preserve range of motion. This study aims to compare the biomechanical competence of conventional radial neck plating versus tripod fixation in a Mason Type III fracture model.

Methods

Sixteen paired human cadaveric radii underwent a standardized osteotomy to simulate a transverse neck fracture with an additional 50:50 head split component and split into two groups – Group 1 fixed with a conventional radial neck plate with two additional cannulated headless compression screws (HCS) and Group 2 stabilized with tripod fixation (three cruciated 40 mm HCS) and two additional HCS. Biomechanical tests assessed stiffness in anteroposterior and mediolateral bending, axial compression, pronation, and supination.

Results

No significant differences were found in stiffness across the comparisons: mediolateral bending: tripod: 195±132 N/mm, plate: 91±47 N/mm ($p = 0.067$), anteroposterior bending: plate: 168±105 N/mm tripod: 145±108 N/mm ($p = 0.670$), axial compression: plate: 643±337 N/mm vs. tripod: 642±188 N/mm ($p = 0.998$), pronation: plate 0.15±0.10 Nm/°, tripod: 0.23±0.23 Nm/° ($p = 0.336$), and supination: plate: 0.17 Nm/°, Tripod:

$0.25 \pm 0.21 \text{ Nm/}^\circ$ ($p = 0.351$). Cycles to failure under axial compression were recorded with the plate group showing $4,078 \pm 3,173$ cycles and the tripod group $4,763 \pm 5,288$ cycles, $p \geq 0.4$. Load to failure was noted at $586 \pm 222 \text{ N}$ for the plate and $789 \pm 337 \text{ N}$ for the tripod, $p \geq 0.4$.

Conclusion

From a biomechanical perspective the tripod technique with two additional HCS showed comparable performance compared to plate fixation with two additional HCS in transverse radial neck fractures with an additional head split component. With potentially less soft tissue irritation and necessary secondary hardware removal the tripod technique seems to be a valid alternative to conventionally used plate osteosynthesis techniques. However, further randomized clinical trials are needed to fully evaluate its clinical value.

AGA25_EN_880

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

Comparative Biomechanical Analysis of Radial Neck Plate Versus Tripod Fixation in Complex Mason Type III Radial Head Fractures

Moritz Kraus^{1,2}, Luke van Rossenberg¹, Ivan Zderic¹, Tatjana Pastor³, Boyko Gueorgiuev¹, Geoff Richards¹, Hans-Christoph Pape², Klaus Burkhart⁴, Torsten Pastor⁵

AO Research Institute, Davos, Schweiz¹; Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of Orthopaedics and Traumatology, Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz³; Faculty of Medicine, Center of Orthopedic and Trauma Surgery, University Hospital Cologne, University of Cologne; Diakonie-Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland⁴; Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital; Medical Faculty, University of Zurich (UZH), Lucerne, Schweiz⁵

Objectives

Proximal radius fractures, particularly Mason Type III, present significant challenges in elbow surgery due to their complexity and impact on joint function. This study compares the biomechanical properties of two fixation techniques: the conventional radial neck plate and an advanced tripod fixation approach. While the radial neck plate is a reliable option, it may cause soft tissue irritation and restrict the range of motion. The tripod fixation method, using headless compression screws (HCS), seeks to address these complications by minimizing soft tissue interference and preserving joint mobility.

Methods

A total of 24 synthetic right radius bones underwent standardized osteotomies using specially manufactured guides to ensure consistent fracture geometry. Two fracture models were created: a three-part fracture with a transverse neck fracture and a 50:50 head split, and a four-part fracture with a transverse neck fracture and a head split into two 25:25 quarter fragments and one 50% half fragment. Each fracture model was investigated in 12 radii, with six specimens fixed using a radial neck plate (two bicortical screws at the shaft, three locking screws in the head fragment, and two HCS to reduce the head fracture) and six using tripod fixation (three cruciated 40 mm long HCS for the neck fracture and two HCS for the head fracture). Biomechanical testing evaluated stiffness in anteroposterior (AP) and mediolateral bending, axial compression, pronation, and supination.

Results

In both fracture models, tripod fixation demonstrated superior biomechanical performance compared to the radial neck plate, particularly in AP bending and axial compression. In the three-part fracture model, tripod fixation exhibited significantly higher stiffness in AP bending (197 ± 56 N/mm vs. 51 ± 31 N/mm, $p < 0.001$) and axial compression (794 ± 263 N/mm vs. 327 ± 122 N/mm, $p = 0.005$). In the four-part fracture model, tripod fixation also showed greater stiffness in AP bending (110 ± 67 N/mm vs. 46 ± 60 N/mm, $p = 0.14$) and axial compression (647 ± 243 N/mm vs. 326 ± 194 N/mm, $p = 0.038$). No significant differences were found in mediolateral bending (three-part: tripod: 229 ± 47 N/mm vs. plate: 253 ± 302 N/mm, $p = 0.9$; four-part: tripod: 147 ± 58 N/mm vs. plate: 96 ± 21 N/mm, $p = 0.085$), pronation (tripod: 0.20 ± 0.12 Nm/° vs. plate: 0.25 ± 0.23 Nm/°, $p = 0.6$), or supination (tripod: 0.19 ± 0.13 Nm/° vs. plate: 0.26 ± 0.24 Nm/°, $p = 0.6$).

Conclusion

The tripod fixation method offers superior stiffness in anteroposterior bending and axial compression while minimizing soft tissue irritation and preserving range of motion. These biomechanical advantages suggest potential clinical benefits; however, further randomized clinical trials are necessary to confirm these findings.

AGA25_EN_881

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

Superiority of DYNAWIRE with Tension-Slide Endobutton Technique in Distal Biceps Repair: A Cadaveric Biomechanical Analysis

Moritz Kraus^{1,2}, Luke van Rossenberg¹, Ivan Zderic¹, Tatjana Pastor³, Boyko Gueorgiuev¹, Geoff Richards¹, Hans-Christoph Pape², Torsten Pastor⁴

AO Research Institute, Davos, Schweiz¹; Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of Orthopaedics and Traumatology, Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz³; Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital; Medical Faculty, University of Zurich (UZH), Lucerne, Schweiz⁴

Objectives

The aim of this study was to evaluate the biomechanical properties and effectiveness of a novel dynamic high-strength suture featuring self-tightening properties versus conventional high-strength sutures in distal biceps tendon reconstruction, with regards to bone-tendon adaptation and implant stability.

Methods

Sixteen paired arms from eight donors were used. After a standardized tenotomy at the anatomical footprint, the distal biceps tendon was reconstructed. Fixation was achieved with an intramedullary biceps button and ten Krakow-locking sutures, using either conventional SutureTape (ST) or the new dynamic DYNATape (DT). A testing protocol simulated early postoperative rehabilitation, including daily mobilization with 300 cycles over nine days, under a 50 N load, from 0° to 90° flexion against gravity. A final load-to-failure test was performed in fixed flexion.

Results

After 2700 cycles, the mean distance between the distal tendon end and the bone was significantly smaller in the DYNACORD group (2.0 ± 1.6 mm) compared to the FiberWire group (4.5 ± 2.2 mm, $p = 0.041$). However, construct stiffness, measured between 50 and 80 N of tensile force during load to failure testing, was also similar ($p = 0.53$), with FiberWire at 12.1 (SD = 1.8) and DYNACORD at 11.2 (SD = 2.7). Similarly, maximum failure load showed no significant difference between groups ($p = 0.92$), with FiberWire at 379.6 N (SD = 154.5) and DYNACORD at 374.5 N (SD = 159.5). The primary failure mechanism was button pullout from the bone, occurring in six FiberWire cases and five

DYNACORD cases. Suture rupture was observed twice with DYNACORD and once with FiberWire, while tendon avulsion at the repair site occurred once in each group.

Conclusion

DYNACORD provides better performance in distal biceps tendon reconstruction, particularly by reducing tendon displacement under cyclic loading. Although both sutures have similar load-bearing capacities and stiffness, DYNACORD offers greater tendon-bone stability, potentially leading to better surgical outcomes and faster functional recovery.

AGA25_EN_882

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 102 - Shoulder

Comparative Analysis of Pretension Maintenance in Suture Tape Cerclage and the Influence of intense Cyclic Loading

Moritz Kraus^{1 2}, Luke van Rossenberg¹, Ivan Zderic¹, Tatjana Pastor³, Boyko Gueorgiuev¹, Geoff Richards¹, Hans-Christoph Pape², Torsten Pastor⁴

AO Research Institute, Davos, Schweiz¹; Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of Orthopaedics and Traumatology, Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz³; Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital; Medical Faculty, University of Zurich (UZH), Lucerne, Schweiz⁴

Objectives

Fiber tapes have largely replaced traditional steel wire cerclages in the treatment of periprosthetic humerus fractures due to their reduced risk of soft tissue injury. Their biomechanical resilience, particularly with respect to maintaining initial pre-tension under dynamic loading conditions, has not been adequately studied. This study aims to compare the pre-tension retention capabilities of DYNATape (DT) and SutureTape (ST), as well as evaluate their biomechanical properties for stabilizing periprosthetic humeral shaft fractures.

Methods

Cortical bone shells from human humeri were stabilized using fiber tape cerclages [Group1: DYNATape (DT); Group2: SutureTape (ST)] and subjected to a standardized biomechanical testing protocol. Each tape was wrapped twice around the bone shells and secured with a modified Nice-Knot at 30 N pre-tension by an experienced surgeon. The test setup was continuously submerged in a 36°C water bath containing physiological saline solution. The protocol included an 8-hour rest phase (R1), cyclic loading with a sinusoidal force from 30 N to 400 N over 10,000 cycles at 3 Hz (B1), a second 8-hour rest phase (R2), and cyclic loading to failure with forces up to 700 N (B2). Load, displacement parameters, and the number of cycles until failure were recorded continuously at 50 Hz, and failure modes were analyzed.

Results

At baseline, both groups exhibited comparable pre-tension values (DT: 35.5 ± 4.2 N; ST: 28.4 ± 6.2 N; $p = 0.06$). DT demonstrated significantly higher maximum pre-tension values after R1 (DT: 52 ± 8 N vs. ST: 29 ± 6 N; $p < 0.001$) and R2 (DT: 29 ± 8 N vs. ST: 14 ± 7 N; $p = 0.008$). Similarly, the increase in pre-tension during rest phases was significantly greater for DT [R1: 17 ± 5 N vs. 1 ± 1 N; $p < 0.001$; R2: 8.62 ± 1.75 N vs. 5.27 ± 1.96 N; $p = 0.011$]. Retained pre-tension after B1 was also significantly higher for DT (DT: 20 ± 7 N vs. ST: 9 ± 6 N; $p = 0.012$). No significant differences were observed in maximum displacement after B1 ($p = 0.7$) or the number of cycles to failure during B2 ($p = 0.3$). In all cases, failure occurred due to tape rupture near the knot.

Conclusion

DT exhibited a significant increase in pre-tension and superior pre-tension retention following intensive cyclic loading compared to SutureTape. DT demonstrated post-loading retensioning capacity, which may enhance postoperative stability and fracture gap compression in humeral shaft cerclages. Failure characteristics were comparable

AGA25_EN_883

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

Evaluating the Biomechanical Efficacy of 2.5+2.0 Double Plating Against 3.5 Single Plating in Ulna Shaft Fracture Fixation: A Cadaveric Study

Moritz Kraus^{1,2}, Luke van Rossenberg¹, Luise Puls¹, Tatjana Pastor³, Ivan Zderic¹, Boyko Gueorgiuev¹, Geoff Richards¹, Hans-Christoph Pape², Torsten Pastor⁴

AO Research Institute, Davos, Schweiz¹; Department of Traumatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz²; Department of Orthopaedics and Traumatology, Bürgerspital Solothurn, Solothurn, Schweiz³; Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Lucerne Cantonal Hospital; Medical Faculty, University of Zurich (UZH), Lucerne, Schweiz⁴

Objectives

The main postoperative complications in fixation of ulna shaft fractures are non-union and implant irritation. Current standards recommend 3.5-mm locking compression plates, that can cause soft tissue irritation in patients, which may necessitate the secondary removal of implants. An alternative approach using a combination of two smaller plates in orthogonal configuration, has been proposed to overcome the shortcomings of the 3.5mm plates. The aim of this study is to compare the biomechanical properties of a single 3.5-mm locking compression plate versus double-plating using one 2.5-mm and one 2.0mm matrix mandible plate in a human ulna shaft fracture model.

Methods

Eight pairs human ulnar specimens with a standardized 10 mm comminuted fracture gap were pairwise assigned for instrumentation with either double plating using a 2.5-mm and a 2.0-mm mandible plate placed posteriorly under the flexor muscles and laterally under the extensor muscles, or with a single 3.5-mm plate placed posteriorly. All constructs underwent biomechanical testing for axial, torsional, and bending stiffness, which was followed by cyclic torsional loading to failure. Interfragmentary movements were monitored by means of optical motion tracking.

Results

There were no significant differences between double-plating and single-plating techniques in axial stiffness (464.6 ± 424.0 N/mm vs. 754.2 ± 575.2 N/mm; $p=0.335$), torsional stiffness in supination (0.330 ± 0.072 Nm/° vs. 0.403 ± 0.066 Nm/°; $p=0.462$) or pronation (0.330 ± 0.071 Nm/° vs. 0.406 ± 0.068 Nm/°; $p=0.307$), medio-lateral bending

stiffness ($1.40 \pm 0.61 \text{ Nm/}^\circ$ vs. $0.97 \pm 0.45 \text{ Nm/}^\circ$; $p=0.522$), and antero-posterior bending stiffness ($0.80 \pm 0.01 \text{ Nm/}^\circ$ vs. $0.85 \pm 0.18 \text{ Nm/}^\circ$; $p=0.143$). Double-plating showed a higher angular displacement rate during cyclic torsional loading ($p=0.03$), but no significant difference in shear displacement across the fracture gap ($p=0.324$). Cycles until failure (5° angular deformation) were 1366 ± 685 for double-plating and 2024 ± 958 for single plating. Both constructs failed due to bone breakage at the most distal screw.

Conclusion

The new double-plate construct offers equivalent fixation for ulna shaft fractures to 3.5 single plating, with similar stiffnesses and shear displacement during cyclic torsional loading. However, randomized clinical trials are needed to determine if thinner implants reduce irritation rates and require fewer implant removals.

AGA25_EN_890

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Impact of Synovial Sheath, Tear Location and Rupture Pattern on Primary Anterior Cruciate Ligament Repair Outcomes: A Two-Year Clinical Follow-Up Study

Fidelius von Rehlingen-Prinz¹, Sebastian Conner-Rilk¹, Maximilian Mueller¹, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York City, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Anterior cruciate ligament (ACL) tears are common sports injuries that often require surgery. Historic ACL primary repair (ACLPR) outcomes were poor due to inadequate patient selection. Modern techniques focus on proximal tear types and good tissue quality, yet the impact of synovial sheath integrity on ACLPR survival remains unclear. This study aimed to evaluate the impact of synovial sheath integrity, tear location, and ACL rupture pattern on failure rates and clinical outcomes after ACLPR.

Methods

A retrospective analysis was performed of all patients who underwent selective, anatomic, dual suture anchor ACLPR by a single surgeon. Inclusion criteria included proximal ACL tears with good to excellent tissue quality, and availability of arthroscopic images. The grade of synovial sheath injury, exact tear location, and tear pattern were assessed using arthroscopic images in blinded fashion for outcomes. Univariate and multivariate logistic regression were performed to assess the role of these factors and other baseline and injury characteristics on the failure rates and patient-reported outcome measures (PROMs).

Results

A total of 258 patients (51% female; mean age 39±10 years) were included. Multivariate logistic regression identified synovial sheath injuries, with < 50% intact (OR 3.31, p=0.049) and younger age as significant predictors of ACLPR failure, with each 1-year younger associated with a 5% increased failure risk (p < 0.001). Additionally, severely lacerated ACL tears were found to negatively impact PROMs at the two-year follow-up. The interobserver reliability among the two observers showed good to excellent reliability (0.734 (95% CI, 0.638-0.816) for tear location, 0.956 (95% CI, 0.928-0.974) for

tear pattern and 0.899 (95% CI, 0.837-939) for synovial sheath injury, while the intraobserver reliability ranged from moderate to excellent. The correlation analysis revealed a significant association between higher-grade synovial sheath injuries and more complex ACL tear patterns ($p < 0.001$).

Conclusion

Synovial sheath injury is a key predictor of failure after ACLPR, along with age and tear pattern. These factors should be integrated into preoperative planning and patient selection to optimize outcomes. An updated treatment algorithm might consider tear location, tissue quality, synovial sheath injury, and patient age when determining ACLPR eligibility.

AGA25_EN_891

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Effect of MCL Repair with Suture Augmentation on Reducing Valgus Laxity and ACL Force after MCL Injury: An In Vitro Cadaveric Study

Fidelius von Rehlingen-Prinz¹, David Shamritsky¹, Sebastian Conner-Rilk¹, Kyle Kunze¹, Maximilian Mueller¹, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York City, Vereinigte Staaten¹

Objectives

This study evaluated the biomechanical performance of medial collateral ligament (MCL) repair with and without internal bracing (IB) in reducing valgus laxity and in situ anterior cruciate ligament (ACL) force after MCL injury. Specifically, we aimed to (1) determine if MCL repair restores valgus and anteromedial rotational stability, (2) assess its effect on ACL force, and (3) examine load-sharing between the repair and IB under valgus load.

Methods

Seven fresh-frozen human cadaveric knee specimens (mean age 45, range 33–59) were mounted in a six-degree-of-freedom robotic system. Valgus laxity and ACL force were measured under three loading conditions (8 Nm valgus, simulated pivot shift, anteromedial rotational instability) at 0°, 15°, 30°, and 90° knee flexion. Testing was performed in four states: intact, MCL deficient, MCL repair (MCLPR), and MCLPR + IB. Ligament forces were analyzed using a sectioning protocol. Statistical comparisons were conducted via paired t-tests and ANOVA.

Results

MCL transection significantly increased valgus laxity and ACL force compared to the intact state ($p < 0.05$). MCLPR alone reduced ACL force to levels not different from intact, but failed to restore valgus laxity within 15% of the intact state at any flexion angle. MCLPR + IB achieved this threshold at 0°, 15°, and 30° flexion, but not at 90°. ACL force under valgus and pivot shift loads was restored to intact levels with both MCLPR and MCLPR + IB. Load-sharing analysis showed that IB and the repair sutures each carried approximately 50% of the total load under valgus stress. However, neither repair technique effectively reduced anteromedial rotational laxity.

Conclusion

After MCL transection, both MCLPR with and without IB reduced in situ ACL forces under valgus and pivoting loads to not different from the intact state. However, reducing valgus laxity to within 15% of the effect of MCL transection required IB augmentation. With the addition of an IB, the MCLPR and IB each shared approximately 50% of the in situ load, which may be beneficial for supporting MCL healing.

AGA25_EN_893

Kategorie / Category: B - Clinical
Thema / Topic: 203 - Foot / Ankle

Allograft Screws as Fixation of the Scarf Osteotomy

Kevin Döring¹, Sebastian Apprich¹, Markus Hanna¹, Reinhard Windhager¹, Stephan Puchner¹

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien, Österreich¹

Objectives

Novel cortical bone allograft screws may come with advantages in osseointegration and with avoidance of potential material removal surgery after scarf osteotomy.

Methods

A scarf osteotomy with allograft bone screws as fixation was performed in 21 patients. Clinical and radiological parameters were prospectively collected until one year after surgery. A retrospective control group, consisting of 75 patients after scarf osteotomy using headless compression screws, was used to compare clinical outcomes.

Results

After fixation with allograft bone screws, the mean preoperative AOFAS-Score increased from 51.5 points preoperatively to 93.5 points one year after surgery. In radiological assessments, a continuous bony consolidation and osseointegration with remodeling of the bone screw was observed. However, four metatarsal fractures occurred early postoperatively. There were only three material removal surgeries in patients treated with headless compression screws.

Conclusion

Allograft bone screws display a safe fixation and are a biologic alternative for scarf osteotomy. The bone screw's osseointegration and remodeling are primary benefits compared to conventional headless compression screws, although material removal rates of headless compression screws were already low. Enough distance between the screw and the proximal osteotomy should be ensured to avoid fractures.

AGA25_EN_895

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Higher return to top level performance in elite alpine skiing in comparison to ski jumping after ACL injury and reconstruction

Jakub Oronowicz^{1 2}, Viacheslav Malinovskiy^{1 2}, Alexander Bumberger³, Andrzej Jasina², Christoph Lutter², Romain Seil^{4 5 6}, Thomas Tischer^{1 2}

Clinic for Orthopaedics and Trauma Surgery, Malteser St. Mary's Hospital, Erlangen, Deutschland¹; Department of Orthopaedics, University of Rostock, Rostock, Deutschland²; Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, Medical University of Vienna, Vienna, Österreich³; Department of Orthopaedic Surgery, Centre Hospitalier de Luxembourg (CHL) – Clinique d'Eich, Luxembourg, Luxemburg⁴; Luxembourg Institute of Research in Orthopaedics, Sports Medicine and Science (LIROMS), Luxembourg, Luxemburg⁵; Human Motion, Orthopaedics, Sports Medicine and Digital Methods (HOSD), Luxembourg Institute of Health (LIH), Luxembourg, Luxemburg⁶

Objectives

In elite ski jumping, athletes' ability to return to peak performance after anterior cruciate ligament (ACL) injury and reconstruction is limited, despite a nearly 100% return to competition (RTC) rate. This study aimed to perform the same type of investigation in elite-level alpine skiers. The hypothesis was that ACL injury and reconstruction in this population does more reliably allow them to resume both RTC and top-performance results.

Methods

This retrospective case series included male and female elite alpine skiers from national A-teams with primary ACL injury beginning from the 2003/2004 World Cup (WC) season. Inclusion required at least one classified winter WC result prior to injury. Considering the results of the athletes with repeat ACL injuries, any classified result after the following injury was needed. Data were acquired from publicly available databases and media reports. WC rankings from two full seasons before until up to nine seasons after the injury (or up to the 2022/2023 season) were extracted and compared using a one-way ANOVA test (the normal distribution of variables was verified: Shapiro-Wilk test). Furthermore, time-out-of-competition was assessed.

Results

Among fifty-two identified alpine skiers forty-eight elite athletes (28 males and 20 females) were included. Every male and almost all females (except one due to recent injury) returned to professional competition after ACLR. Likewise, all athletes with recurrent ACL injuries (5 males and 3 females) returned to competition after the second ACLR. The mean RTC time in males was 11.9 (7-25) and in females 11.3 (8-16) months.

The mean WC placement of all males (regardless the discipline) before ACL injury was 19.2 ± 6.5 and 17.3 ± 7.8 after ACLR ($p=0.665$). A similar trend was observed for females: 15.9 ± 4.6 pre-injury vs. 12.4 ± 5.2 after ACLR ($p=0.037$). Considering the four disciplines individually (regardless the sex) the results were as follows (pre- vs. post-injury): 16.4 ± 3.6 vs. 13.4 ± 4.5 (giant slalom) ($p=0.034$); 13.3 ± 4.2 vs. 13.3 ± 6.2 (slalom) ($p=0.129$); 20.4 ± 7.3 vs. 17.6 ± 8.0 (downhill) ($p=0.920$); 19.2 ± 6.2 vs. 16.8 ± 7.0 (slalom G) ($p=0.883$).

In general, 15/47 athletes performed significantly better after ACLR, while 9 did not reach their pre-injury level. In each of the disciplines, except slalom, the athletes reached significantly more top-3 placements after ACLR.

Conclusion

Compared to ski jumping, almost 75% of elite alpine skiers (vs. 60%) reached their pre-injury performance, with both males and females achieving more top-3 placements after ACLR (55% vs. 13%). The hypothesis that elite alpine skiers have a higher probability to return to top-level performance after ACLR was thus confirmed.

AGA25_EN_896

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Standardized evaluation of IL-1 β and TNF α dependent effects in an Autologous Chondrocyte Transplantation (ACT) model

Robert Ossendorff¹, Su Wang¹, Sarah Kurth¹, Damien Bertheloot¹, Christof Burger¹, Dieter C. Wirtz¹, Max Jaenisch¹, Andreas Strauss¹, Frank Alexander Schildberg¹

Department of Orthopaedics and Traumatology, University Hospital Bonn, Bonn, Deutschland¹

Objectives

Persistent inflammation can negatively influence transplant quality after autologous chondrocyte transplantation (ACT) and increases the risk for implantation failure. Important factors in the progression of osteoarthritis are the proinflammatory cytokines interleukin-1 β (IL-1 β) and tumor necrosis factor alpha (TNF α). The aim of this study was to systematically evaluate a new IL-1 β and TNF α chondrocyte 3D spheroid inflammation model with a dynamic cytokine concentration by an initial high inflammatory stimulus followed by lower concentration to simulate an ACT in degenerative surroundings.

Methods

Bovine chondrocytes were extracted using an enzymatic digestion method, expanded in vitro to passage 3 and were transferred in 3D spheroidal culture. Initial cytokine stimulation was performed with 10ng/ml IL-1 β or 20ng/ml TNF α . After 48h pre-stimulation, cytokine supplementation was performed with different concentrations (IL-1 β : 10 ng/ml, 1 ng/ml, 0.1 ng/ml; TNF α : 20ng/ml, 2 ng/ml, 0.2 ng/ml) over a stimulation period of 12 days. Gene expression of anabolic (collagen 2, aggrecan, cartilage oligomeric protein (COMP), proteoglycan-4 (PRG-4)), catabolic (matrix metalloproteinases (MMP3, MMP13)), dedifferentiation (collagen 1) markers, inflammation markers (interleukin-6 (IL-6), nuclear factor kappa B (NFkB), cyclooxygenase-2 (COX-2), and the apoptosis marker caspase 3 was determined. At the protein level, concentrations of IL-6, monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) and nitric oxide (NO) were evaluated. Histological evaluation was performed with safraninO/ fast green staining.

Results

In general, IL-1 β and TNF α stimulation of bovine chondrocytes resulted in a decrease in anabolic markers and an increase in the expression of catabolic and inflammatory markers. These trends were observed in both short-term (2d) and long-term time points (14d) and were strongest for the highest cytokine concentration. The effects were confirmed on protein level with a cytokine dependent IL-6 and MCP-1 release and lower GAG retention in the 3D spheroid construct. Cytokine-dependent effects were observed with the lowest cytokine concentration (0.1 ng/ml IL-1 β and 0.2 ng/ml TNF α) on gene expression and protein level. The strongest cytokine effects were observed for both TNF α and IL-1 β stimulation in a decrease of collagen 2 expression, reduced GAG synthesis and stimulation of the catabolic markers MMP-3 and MMP-13 and inflammation markers IL-6, MCP-1 and NO release into the medium.

Conclusion

The newly developed dynamic proinflammatory cytokine models have the advantage to simulate degenerative surroundings, which are closer to the physiological situation of an affected joint. This could be beneficial compared to existing inflammation models to understand the role of chondrocyte inflammation and to develop new treatment strategies in cartilage regeneration.

AGA25_EN_897

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Excellent Radiological and Clinical Outcomes Following Arthroscopic-Assisted Transtibial Fracture Reduction and Bone Grafting without Osteosynthesis in Posterolateral Tibial Plateau Compression Fractures with Concomitant Anterior Cruciate Ligament Injury

Claas Neidlein¹, Sebastian Colcuc¹, Christian Schoepp¹

Department of Arthroscopic Surgery, Sports Traumatology and Sports Medicine, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland¹

Objectives

Posterolateral tibial plateau compression fractures (PTPCF) are frequently associated with anterior cruciate ligament (ACL) injuries and are a key factor contributing to postoperative instability and graft failure. The necessity of additional osteosynthetic fixation remains controversial. This study aims to analyze whether arthroscopic-assisted transtibial fracture reduction with isolated bone grafting provides sufficient stability for the treatment of PTPCF in the context of ACL injuries and leads to excellent radiological and subjective outcomes, thereby avoiding the need for osteosynthesis.

Methods

This retrospective study analyzed patients treated for ACL rupture with concomitant PTPCF. A total of 24 patients (31.3% females) with a mean age of 47.5 ± 9.3 years were included. Clinical and radiological data were collected, including injury mechanism, affected side, and demographic characteristics. Radiological outcomes were assessed using MRI and radiographic imaging. Several patient-reported outcome measures were obtained, including the International Knee documentation Committee Score (IKDC), Lyholm score, Tegner score, and visual analog scale (VAS) for pain. Patients underwent simultaneous ACL reconstruction combined with arthroscopically assisted transtibial fracture reduction and allogeneic bone grafting, performed without osteosynthesis.

Results

Patients treated with transtibial fracture reduction and isolated bone grafting demonstrated good outcomes, with a mean IKDC of 83 ± 12 . In the follow-up MRI, the lateral meniscus was consistently observed to be fully supported by the tibial plateau in all cases with no signs of loss of reduction. No major complications related to fracture healing were observed.

Conclusion

Transtibial reduction and isolated bone grafting without additional osteosynthetic fixation provides excellent stability for PTPCF associated with ACL injuries. The procedure yields favorable radiological and functional outcomes while avoiding implant-related complications. In cases of PTPCF with significant tibial plateau depression (Bernholt 2a-3b), arthroscopically assisted transtibial fracture reduction combined with allogeneic bone grafting, without osteosynthesis, may serve as a viable and minimally invasive alternative to osteosynthesis.

AGA25_EN_898

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

From Fracture to Joint Injury: High Prevalence of Ligamentous and Meniscal Injuries in Tibial Plateau Fractures

Claas Neidlein¹, Sebastian Colcuc¹, Nikolaus Brinkmann², Christian Schoepp¹

Department of Arthroscopic Surgery, Sports Traumatology and Sports Medicine, BG Klinikum Duisburg gGmbH, Germany, Duisburg, Deutschland¹; Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland²

Objectives

The outcome of tibial plateau fractures (TPF) depends on fracture reduction quality and the extent of ligamentous and meniscal (LM) injuries. Inadequate treatment can impair knee function and lead to early osteoarthritis. TPFs are linked to postoperative instability, a major risk for poor long-term outcomes. While conventional radiography remains the primary imaging modality for TPF, it fails to detect soft-tissue injuries. MRI is not routinely recommended, and fracture management remains focused on bony structures, often overlooking LM injuries that may cause instability. This study investigates the frequency and Schatzker classification-based distribution of soft-tissue injuries in TPFs.

Methods

This retrospective single-center study included all TPF between January 2021 and December 2024 in a level-1- trauma center. Fractures were classified according to Schatzker, and concomitant soft-tissue injuries were assessed on MRI. The frequency and distribution of soft-tissue injuries were analyzed.

Results

A total of 305 TPF (45.3% female; mean age 48.5 ± 14.7 years) were analyzed. MRI imaging was available in 98% of cases. Ligamentous and meniscal injuries were present in 66.2% of the cases. The most frequently affected structures were the ACL (20.0% avulsion, 5.5% rupture), and lateral meniscus root (21.9%). Schatzker VI fractures exhibited the highest frequency of soft-tissue injuries (40.4%), followed by Schatzker III (31.9%) and Schatzker II (17.0%).

In Schatzker VI fractures, the most common injuries included ACL avulsion (39.1%), lateral meniscus (30.4%) and lateral meniscus root (39.1%). Schatzker III fractures demonstrated significant involvement of the lateral meniscus (12.9%). Schatzker II

fractures exhibited notable rates of lateral meniscus injuries (20.0%) and ACL avulsion (20.0%). Schatzker IV fractures predominantly involved ACL avulsion (66.7%) and medial meniscus root injuries (33.3%).

Conclusion

Ligamentous and meniscal lesions are highly prevalent in TPFs, affecting two-thirds of cases. Schatzker VI fractures demonstrate the highest incidence of ligamentous involvement. Notably, Schatzker II and III fractures, although often considered as simple fractures, frequently exhibit significant LM-injuries, highlighting the need for focused assessment and thorough evaluation of associated LM-injuries in these cases. Given the current guideline limitations, which focus primarily on bony structures, MRI should be considered to assess ligamentous integrity. The findings indicate that TPF should not be viewed solely as bony fractures but rather as complex joint injuries requiring a comprehensive assessment of both osseous and soft-tissue structures.

AGA25_EN_900

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Management of periprosthetic infection after shoulder arthroplasty: A retrospective cohort study

Helen Moser¹, Sebastian Wangler¹, Andri Guetg¹, Tabea Schmocker¹, Nora Renz¹, Michael Schär¹

Universitätsspital Bern, Inselspital, Bern, Schweiz¹

Objectives

This study aimed to characterize the microbial spectrum, treatment strategies and their success rate, and the functional outcome of our shoulder periprosthetic joint infection cohort.

Methods

This retrospective cohort study included all cases of shoulder periprosthetic joint infections treated at our institution between 2015 and 2022. Diagnosis was confirmed using the EBJIS criteria, and all cases were reanalyzed according to the 2018 International Consensus Meeting on Orthopedic Infections. Data collected included patient demographics, indication for shoulder arthroplasty, causative pathogens, surgical and antimicrobial treatment modalities, functional outcomes, and recurrence rates.

Results

Thirty-five episodes of periprosthetic shoulder infection were identified of which N=23 was identified as chronic infection and n=11 as acute infection. Surgical treatment was subdivided into debridement and implant retention (DAIR) (n=8, 22.8%); 1-stage revision (n=10, 28.6%); multi-stage (n=12, 34.3%); definitive spacer (n=2, 5.7%); and resection arthroplasty (n=3, 8.6%). The most common causative pathogens were Staphylococci in n=19 episodes (54%) with coagulase-negative staphylococci in n=12 and Staphylococcus aureus in n=7 episodes, and n=16 episodes (46%) by anaerobes such as Cutibacterium acnes in n=15 and Peptostreptococcus in n=1 episode(s). Recurrence was diagnosed in n=12 (34%), with a higher failure rate in staphylococci infections and DAIR Treatment.

The overall treatment success was documented in 23 episodes (66%), with 53% in staphylococci PJI and 81% in anaerobes.

Conclusion

Shoulder PJI is a severe complication following shoulder arthroplasty and presents significant clinical challenges. Infections were often caused by low-virulence pathogens such as Cutibacterium. Treatment success was notably lower in staphylococcal infections and those managed with DAIR. In our cohort, one- and two-stage revisions yielded functional outcomes comparable to DAIR. Further prospective studies are needed to refine and optimize treatment strategies for shoulder PJI to improve patient outcomes.

AGA25_EN_901

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Acromial and Scapular Spine Fractures Following Reverse Shoulder Arthroplasty: A New Perspective

Emanuele Maggini¹, Florian Freisleder¹, Mirjam Braun^{1,2}, Artem Klimov^{1,3}, Aaron Martinez-Ulloa⁴, Jan-Philipp Imiolczyk^{1,5}, Tim Schneller¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel^{1,5}

Schulthess Klinik, Zurich, Schweiz¹; Philipps-Universität Marburg, Marburg, Deutschland²; Universität Bern, Bern, Schweiz³; Policlinica del Rosario, Ibiza, Spanien⁴; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland⁵

Objectives

This study aimed to determine patient-associated and implant design-related risk factors predictive of acromial and scapular spine fracture risk in Reverse Shoulder Arthroplasty (RSA).

Methods

A local shoulder arthroplasty registry was reviewed for primary RSA patients documented to have undergone a radiologic assessment and a minimum 2-years follow-up. Preoperative diagnoses included cuff tear arthropathy, primary osteoarthritis, instability arthropathy, post-traumatic, inflammatory arthropathy, congenital dysplasia, and implant revision. Patient-related risk factors (female gender, prior surgery, acromioplasty, trauma, osteoporosis) and prosthetic design were analyzed. Prosthetic designs were classified into three groups: distalized-medialized or Grammont design (DM), lateralized (L) and lateralized-distalized (LD).

Results

Between March 2006 and December 2023, a total of 2,080 cases of primary RSA (1672 patients, 408 bilateral) with a minimum follow-up of 24 months. Of this cohort of patients, 87 had a fracture of the acromion or the scapular spine (incidence 4.2%). The mean time to fracture was 12.6 months (SD 19.3, range 0-80.2). Most patients with fracture were female (72%) and 686 patients (33%) were diagnosed with osteoporosis. The incidence of stress fracture in the DM design cohort was 4.4%, 4.5% in the L and 1.9% in the LD cohort. According to the Levy classification, 14.9% were type 1, 49.4% type 2, and 35.6% type 3. Most Levy type 3 fractures had a DM design (74.2%), whereas type 1 and 2 had mostly a L design (69.2% and 53.5%, respectively). Within the Levy type 3 group, 6 fractures (19.3%) occurred in shoulders that had os acromiale preoperatively,

displaced after implantation of the prosthesis, or subsequent to acromial fractures (bifocal fractures). The treatment was conservative in 86.2% of the patients. Only 39% of the fractures consolidated. Among patients treated conservatively, the healing rate was 34.7% while among those treated surgically 66.7%.

Conclusion

In this cohort, acromial and scapular fractures were significantly more common in female patients and a non-negligible percentage of fractures is associated with the diagnoses of osteoporosis. Implant design is relevant for occurrence of acromial and scapular spine fractures. Medialized prosthetic designs have an increased risk of producing scapular spine fractures, while lateralized design resulted in increased risk of acromial fractures. Patients who underwent osteosynthesis of fractures showed higher healing rates than those treated conservatively. These data allow surgeons to better understand this complication.

AGA25_EN_902

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Excellent subjective results and minimal conversion rate to ACL reconstruction 1-2 years after acute suture anchor repair of proximal ACL ruptures

Magdalena Fruhwirth¹, Alexej Skackov², Christoph Westreicher³, Schahin Dehbalaie³, Stefan Waldhof³, Martin Hofmeister³, Fabian Gerber³, Alois Schranz³, Katja Tecklenburg³

Medical University Innsbruck, Innsbruck, Österreich¹; Medalp Sportclinic Zillertal, Mayrhofen, Österreich²; Medalp Sportclinic Imst, Imst, Österreich³

Objectives

Immediate surgery within 48 hours after an ACL injury provides a biological advantage for a possible repair of the ACL. We hypothesized that an acute suture anchor repair of proximal ruptures of the ACL would result in satisfying patient reported outcome measures (PROMS) at one year postoperatively and to a return to previous activity levels.

Methods

272 patients with an acute proximal ACL rupture (Sherman Type I and II) sdddunderwent immediate surgical repair within 24-48 hours after injury. The ACL was reattached at the femoral insertion with a 2.6 mm FibreTak® suture anchor. Patients with contralateral injuries, previous knee injury or with additional ligament injuries greater than grade II° were excluded. Meniscus injuries were addressed according to their injury pattern.

110 patients could be included in the prospective cohort study. A telephone interview was performed at one year postoperatively to obtain the following outcome data: subjective IKDC, preinjury and postoperative Tegner Activity Scores, Lysholm Score, ACL-RSI Score and VAS-score.

The number of reoperations and their reasons for any additional procedure – including conversion to ACL reconstruction - were recorded. Postoperative MRI could be obtained in 20 cases at 1 year.

Results

Mean subjective IKDC was 91.7 ± 8.2 , Lysholm Score was 96.2 ± 5.5 , ACL-RSI was 82.4 ± 17.2 with a mean VAS of 0.9 ± 1.5 . Mean Tegner Score of the patient population was 6.0 ± 0.3 before injury and 5.8 ± 0.6 at one year postoperatively.

4 Patients (4.5%) had undergone subsequent ACL-reconstruction due to persistent or recurrent ACL insufficiency of their knee, while 3 patients (2.7%) had undergone other arthroscopic interventions.

91.8% of all patients answered with “yes” when asked, if they would undergo the same operation again. 3 Patients (3.6%) had other complications such as recurrent swelling or pain.

In 19/20 MRI examinations morphologic healing of the ACL could be observed.

Conclusion

Acute ACL suture anchor repair within 24-48 hours after injury provides excellent early results after 1 year with a low reoperation rate in an active patient population (recreative sports). Compared to an initial conservative treatment, the rate of a subsequent ACL reconstruction procedure is significantly lower and technically not different from any primary ACLR technique. This study has the potential to significantly change the philosophy about acute surgical treatment of ACL injuries.

AGA25_EN_904

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knie

Increased Revision Rate Following Transphyseal ACL Reconstruction in Pediatric Patients

Benjamin Bartek¹, Tobias Jung¹, Clemens Gwinner¹, Imke Schattka², Thula Walter-Rittel²

Charité Universitätsmedizin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland¹;

Charité Universitätsmedizin, Klinik für Radiologie, Berlin, Deutschland²

Objectives

The optimal approach for managing anterior cruciate ligament (ACL) injuries in pediatric patients remains a topic of ongoing debate. This study aims to assess the clinical outcomes of transphyseal ACL reconstruction in patients with open growth plates.

Methods

This retrospective study included pediatric patients with full-thickness ACL tears and confirmed open physes. ACL reconstructions were performed using a four-strand semitendinosus autograft, with an additional gracilis tendon graft if necessary. The surgical technique prioritized physeal-sparing tunnel placement in both the tibia and femur to minimize growth plate disruption.

Clinical assessments included evaluations for limb length discrepancy, knee stability, and growth disturbances. Functional outcomes were measured using the IKDC 2000, Lysholm, and KOOS scores, while ligament stability was assessed using KT-1000 arthrometer measurements during routine follow-ups.

Results

A total of 31 consecutive pediatric patients (15 females, 16 males; mean age 13.6 ± 1.8 years, range 9–16 years) were included. The mean follow-up period was 49 ± 26 months (range 18–93 months). The average time to return to sports was 8.8 ± 4.4 months.

Eight patients (26%) experienced ACL graft rupture and required revision ACL reconstruction, while one additional patient underwent partial meniscectomy. The overall revision rate was 29%.

The mean subjective IKDC score was 91.8 ± 7.2 , with Lysholm and KOOS scores of 96.6 ± 7.9 and 94.2 ± 5.3 , respectively. No significant growth disturbances were observed. The mean side-to-side difference in KT-1000 testing was 2.2 ± 1.5 mm.

Patients who underwent revision ACL reconstruction exhibited significantly greater limb length growth compared to those with intact ACL reconstructions ($p = 0.02$). Spearman correlation analysis demonstrated a significant association between length growth and anterior tibial translation ($p = 0.02$, $r = 0.46$).

Conclusion

Transphyseal ACL reconstruction in pediatric patients results in favorable clinical and radiological outcomes with a low risk of growth disturbances. Most patients successfully returned to pre-injury levels of athletic activity. However, the high revision rate highlights the challenges of managing ACL injuries in this patient population.

AGA25_EN_905

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Closing the Data Gap: A Fully Automated AI Pipeline for Digitizing Orthopedic Paper Records into Structured Registries

Johannes Pawelczyk¹, Lucas Mair², Kok Yuan Tang³, Raef Larbi³, Tien Duc Nguyen³, Jorge Padilla Pérez³, Lennart Gerdesmeyer¹, Rafael Vartian², Sebastian Siebenlist¹, Marco-Christopher Rupp¹

Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technical University of Munich, Munich, Deutschland¹; Technical University of Munich, Munich, Deutschland²; TUM.ai Student Initiative, Technical University of Munich, Munich, Deutschland³

Objectives

The digitization of paper-based medical documents presents significant challenges for healthcare institutions. Thousands of unstructured medical documents remain unused in hospital archives, despite containing valuable information for research and treatment optimization. This study aimed to develop an artificial intelligence (AI)-powered pipeline for the automated extraction of clinical variables of interest from scanned medical documents using large language models (LLMs).

Methods

A multi-stage processing pipeline was developed, combining optical character recognition (OCR) and LLMs (Figure 1). The pipeline consists of (i) OCR-based text extraction, (ii) LLM-assisted text correction, (iii) LLM-powered extraction of clinically relevant variables, and (iv) storage in a structured database. Various open-source, and proprietary LLMs were evaluated and compared, including OpenAI's popular 'GPT-4o' and 'GPT-3.5', as well as Meta's 'Llama 3 8B' and 'Llama 3 70B'.

Results

The developed pipeline achieved a near-perfect OCR accuracy of $97.29 \pm 1.91\%$ on a dataset of 348 radiology reports (average bag-of-words similarity). In terms of clinical variable extraction (11 variables), the proprietary model 'GPT-4o' achieved an accuracy of 90% on a preliminary test dataset of 72 reports, while 'GPT-3.5' achieved 79%. Notably, the local, open-source models 'Llama 3 70B' and 'Llama 3 8B' achieved accuracies of 85% and 84%, respectively. The processing time per document was approximately six seconds. Certain variables were extractable at significantly higher average accuracies, e.g., affected side (97-100%), presence of joint effusion (92-99%), or anterior cruciate ligament pathology (90-94%).

Conclusion

The proposed pipeline enables efficient, fully automated digitization of medical documents while maintaining high extraction accuracy. Local, open-source LLMs achieved performance approaching leading proprietary models. This has significant implications for medical research and care delivery by making previously inaccessible datasets usable—such as transforming existing records into structured registries.

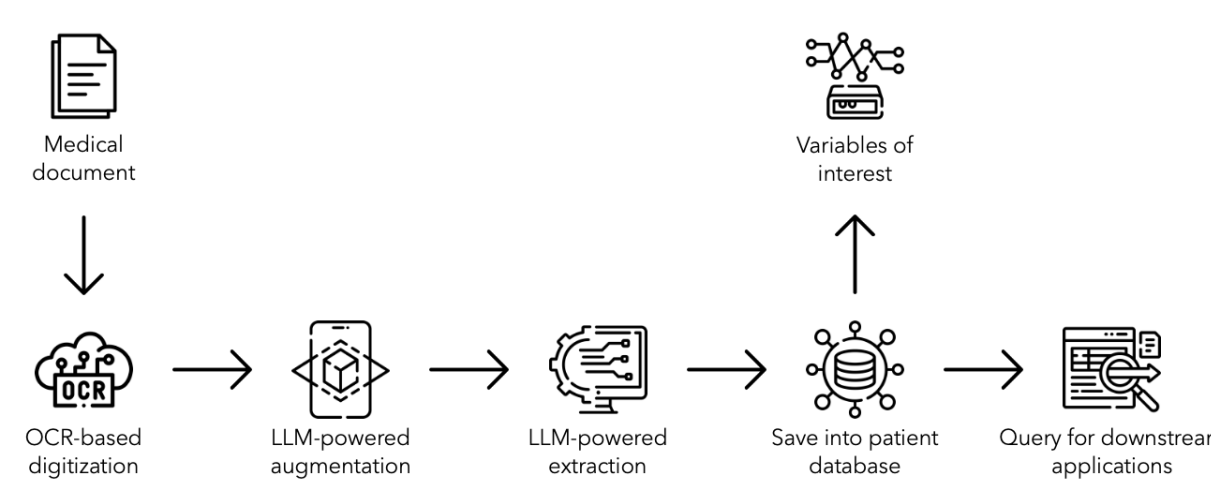


Figure 1. Comprehensive pipeline for fully automated digitization of medical documents using optical character recognition and large language models, including the extraction of clinically relevant variables and storage in a structured database format, enabling queries for downstream applications.

AGA25_EN_906

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 106 - Hand

Intraoperative Electrical Nerve Stimulation Can Be Used to Predict Recovery after Stretch Injury in the Rat Median Nerve

Christoph Schroen¹, Michael Hausman¹, Paul Cagle¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Nerve stretch injuries are common complications of orthopedic trauma and surgery, such as reverse shoulder arthroplasty. Recovery after stretch injury remains inherently unpredictable. However, surgical intervention yields the most favorable outcomes when performed shortly after injury. Using a rat model, we asked: Can intraoperative electrical stimulation be used to distinguish two distinct degrees of acute stretch injury in the rat median nerve? Can intraoperative stimulation be used to predict functional recovery following stretch injury in the rat median nerve?

Methods

Upon IACUC-Approval, 22 rats were divided into three groups: a sham-control (SC, n=6), mild-injury (Epineuroclasis/EP, n=8) and severe injury (Endoneuroclasis/EN, n=8) group. Both median nerves were surgically exposed and conductivity was assessed using handheld electrical stimulators until digit flexion was observed. Nerves were stretched with a hook measuring pulling forces in real-time. Epineuroclasis was marked by a first sudden force-reduction, Endoneuroclasis was a second force drop. SC-nerves remained uninjured. Post-injury, conductivity was again assessed. Pre-injury and 1, 3, 6, 9 and 12 weeks post-injury, grip strength was assessed by pulling the rat up while it grasps a bar fixed to a load-cell.

Results

EP increased stimulation thresholds from $8.1 \pm 4.4 \text{ nC}$ to $297.3 \pm 375.8 \text{ nC}$ ($p < 0.01$), and 15/16 nerves were stimulated. Only 5/16 EN-nerves responded to stimulation, which stimulated at $250 \pm 141.4 \text{ nC}$.

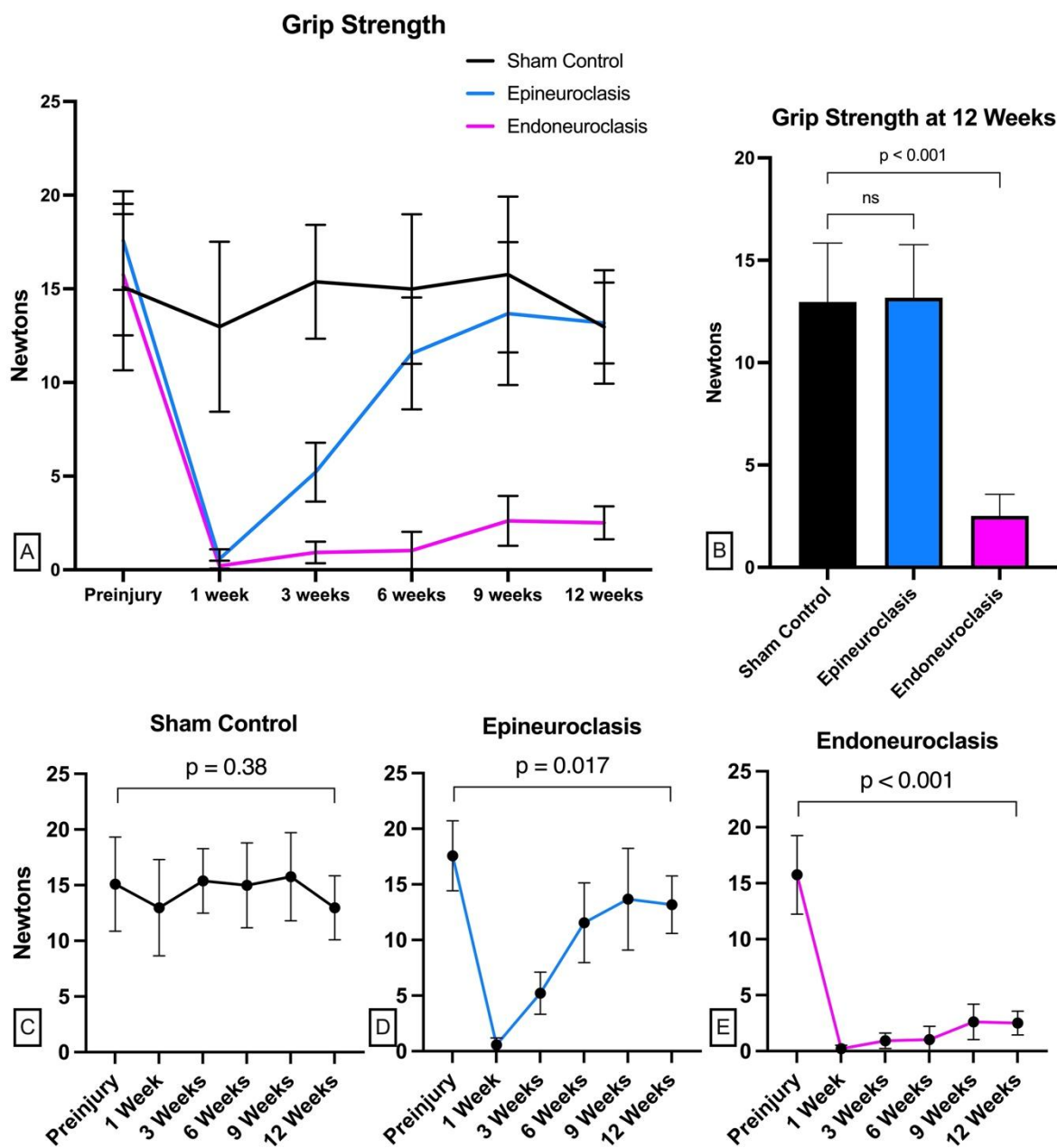
EP fully recovered at twelve weeks, while EN showed long-term dysfunction. Mean grip strength of all rats was $16 \pm 3.5 \text{ N}$ pre-injury. SC-rat strength was similar at every timepoint. EP- and EN-rats lost all strength 1-week post injury ($p < 0.01$). EP-rats recovered progressively and showed no difference in strength so SC-rats at 12 weeks

($p=0.99$), while EN-injury showed no strength at 12 weeks with 2.51 ± 1.1 N ($p<0.01$). Nerves that were unresponsive to stimulation had a 92% likelihood of no functional recovery. Conversely, nerves that responded to stimulation had a 75% probability of recovery ($p<0.01$).

Conclusion

Two degrees of acute stretch injury in the rat median nerve can be distinguished based on the ability to induce digit flexion using a handheld electrical stimulator.

Responsiveness to nerve stimulation is predictive of long-term recovery after stretch injury and vice versa. The ability to predict recovery using intraoperative nerve stimulation could allow orthopedic surgeons to distinguish injuries that will likely recover naturally from those requiring immediate surgical intervention. A prognostic tool that correctly indicates nerve surgery in the acute clinical setting could facilitate more accurate surgical decision-making and drastically improve patient outcomes.



AGA25_EN_907

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Measurement of the medial proximal tibial angle does not differ between full leg standing radiographs and the Rosenberg View in Patients undergoing high tibial osteotomy

Moses Kamal Dieter El Kayali¹, Lorenz Pichler^{1,2}, Clemens Gwinner¹, Rosa Berndt¹

Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich²

Objectives

Medial open wedge high tibial osteotomy (MOW-HTO) is a standard treatment for medial compartment osteoarthritis (OA) of the knee. Its success relies on precise preoperative planning, typically using full-leg standing radiographs (FLSR) for coronal alignment assessment. However, factors like knee flexion and rotation can influence alignment measurements. The Rosenberg view (RB), commonly used for OA assessment, may provide additional insight into preoperative planning. This study investigates whether the medial proximal tibial angle (MPTA) differs between RB and FLSR, hypothesizing that both methods yield comparable measurements.

Methods

This prospective cohort study included 52 patients diagnosed with medial compartment osteoarthritis who were scheduled for MOW-HTO. MPTA was measured on both FLSR and RB radiographs by two observers. Intertester reliability was assessed using intraclass correlation coefficients (ICC), and the correlation between MPTA measurements were analyzed using Pearson correlation and Student's t-test, with statistical significance set at $p < 0.05$.

Results

Intertester reliability was excellent for FLSR (ICC = 0.91; 95% CI, 0.86–0.95) and good for RB (ICC = 0.83; 95% CI, 0.70–0.90). The mean MPTA was $84.9^\circ \pm 2.7^\circ$ on FLSR and $86.2^\circ \pm 2.2^\circ$ on RB, showing a statistically significant difference between the two modalities ($p < 0.01$). Pearson correlation analysis demonstrated a strong positive correlation between MPTA measurements on FLSR and RB ($r = 0.5$, $p < 0.01$).

Conclusion

Although the mean difference in MPTA between FLSR and RB was statistically significant, it remains clinically insignificant. Given the strong and significant correlation between both modalities, we suggest that the RB could not only serve as a tool for preoperative assessment and diagnosis but also be utilized for preoperative planning in MOW-HTO. In resource-limited settings, using the RB for both diagnostics and surgical planning could reduce the need for FLSR, optimizing imaging resources and simplifying preoperative workflows.

AGA25_EN_908

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

SHG Imaging as A Novel Assessment of Nerve Injury in Upper Extremity Trauma and Orthopaedic Surgery: A Human Cadaver Study

Christoph Schroen¹, Philip Nasser¹, Damien Laudier¹, Paul Cagle¹, Michael Hausman¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

5% of patients admitted to level I trauma centers have peripheral nerve injuries (PNIs), and iatrogenic nerve injury is a common risk of orthopaedic surgery. A timely assessment of nerve damage is desperately needed for early clinical decision-making. Second Harmonic Generation (SHG) Microscopy visualizes collagen. This study investigated: Can SHG-Imaging distinguish the collagenous substructures in human nerves? Can SHG-Imaging detect structural damage in human nerves following destructive stretch injury?

Methods

Eight fresh upper extremities were equally divided into two groups: A no-injury (NI) and a load-to-failure (LTF) group. The median, radial and ulnar nerves were surgically exposed. For LTF-nerves, the proximal nerve ends in the axilla were secured using sandwich clamps. Arms were placed on an Instron material testing system. 8cm of each nerve was secured under two pins. A metal hook was raised from beneath the nerve until complete nerve transection occurred. After the experiment, LTF-nerves were excised along their full length. NI- and LTF-nerves were placed in isotonic saline below a custom-made glass cover slip and positioned under an FVMPE-RS Multiphoton Microscope using a laser-wavelength of 900 nm to induce an SHG-signal. Z-stack images were acquired using a wavelength of 450 nm. Nerves were then harvested for histology.

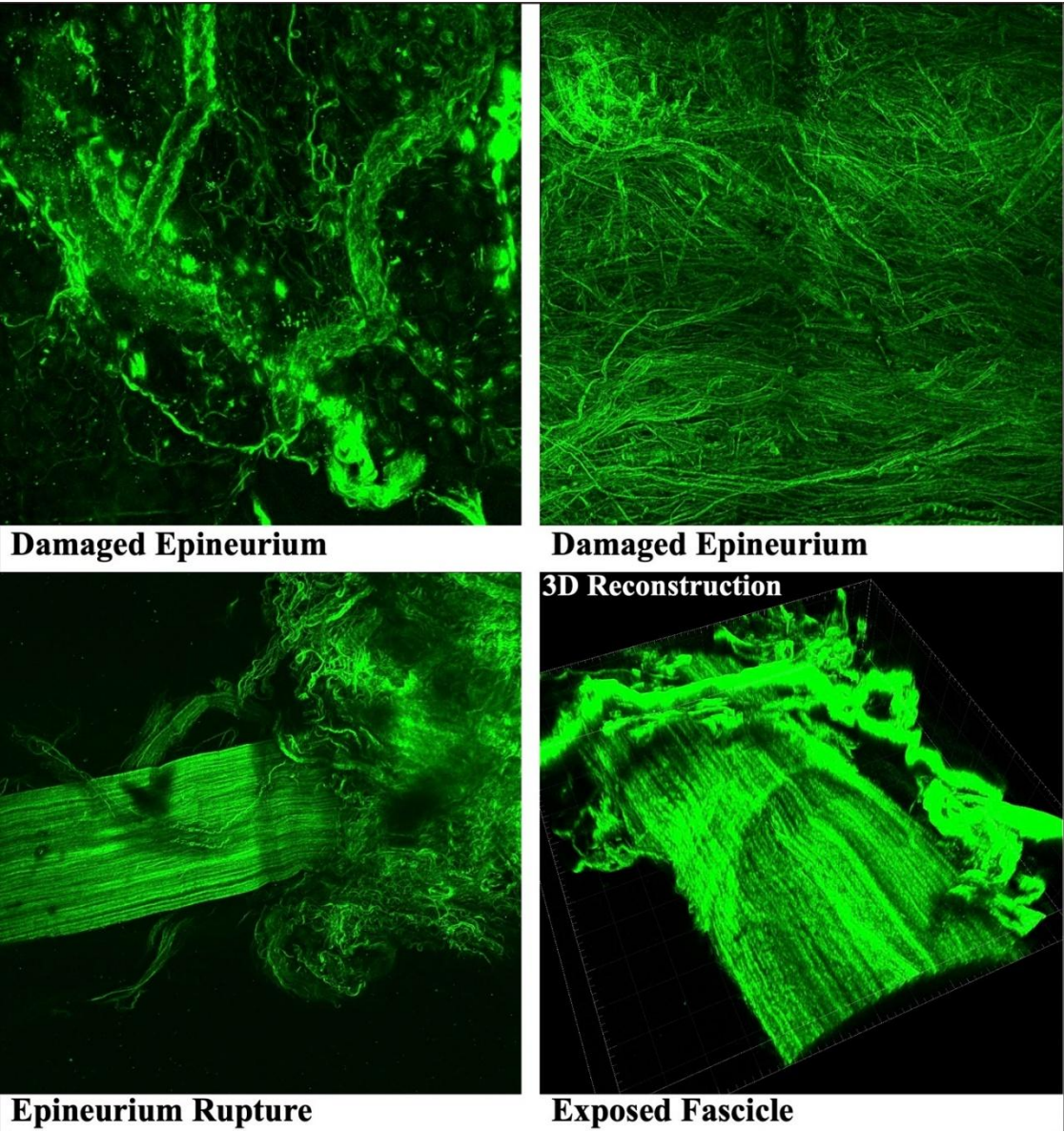
Results

H&E-stained histology sections of NI-nerves exhibited normal nerve architecture. All collagenous substructures visible on histology were clearly identifiable and distinguishable on SHG images of uninjured nerves. In LTF-nerves, Epineurium rupture and exposed fascicles were clearly identifiable on SHG-Imaging. Epineurial collagen of LTF-nerves appeared heavily disorganized, with short fiber fragments following no clear trajectory. Endoneurial tube alignment and connective tissue integrity could be assessed

in real time. SHG imaging demonstrated capabilities as a virtual biopsy. Findings were consistent amongst all three nerve types.

Conclusion

The collagenous framework of peripheral nerves is paramount in guiding nerve fiber regeneration and preventing formation of traumatic neuromas. Damage to this framework drastically increases the risk for regeneration failure, neuroma formation and chronic dysfunction. Our findings demonstrate that non-invasive SHG-Imaging offers a detailed visualization of all collagenous substructures of the radial, median and ulnar nerve and detects structural damage, such as epineurial collagen disorganization, disruption of the epineurium and alignment of individual nerve fascicles in unprecedented detail. SHG Microscopy provides a quick and non-invasive alternative to a histological biopsy, which inherently damages the nerve. This proof-of-concept study sets a strong foundation for future clinical trials.



AGA25_EN_909

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 204 - Elbow

Peripheral Nerve Injury Patterns in U.S. Emergency Departments: A 10-Year Analysis of Nerve-Specific Trends and High-Risk Demographics

Christoph Schroen¹, Niklas Koehne¹, Auston Locke¹, Jamie Kator¹, Paul Cagle¹, Michael Hausman¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Peripheral nerve injuries (PNIs) result in long-term disability and pain for patients. High-quality epidemiological data is needed to ensure efficient allocation of resources. This study investigated the injury patterns of PNI-related emergency department (ED) visits in the United States over the last decade.

Methods

Data was extracted from NEISS, a public database representing 100 US EDs. NEISS was queried for ED-admissions with nerve damage diagnoses (code 61) from January 2014 to December 2023. Injuries to the trunk and neck were excluded, as well as sciatica or radiculopathy. Demographic information, visit date, diagnosis, and body area involved were extracted. Linear regression was used to analyze changes in injury rates over time.

Results

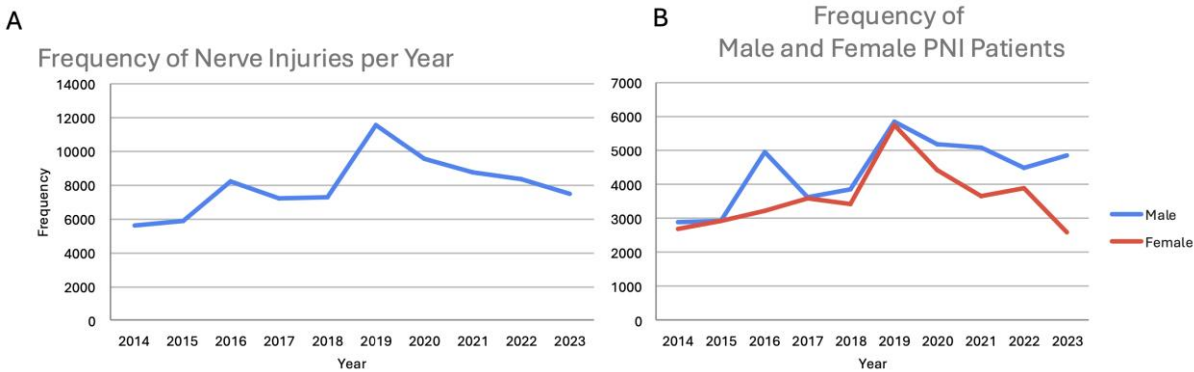
NEISS returned a total national estimate of 79,975 US ED-admissions for PNI between 2014 and 2023, including 54.7% male and 45.3% female patients. The rate of PNI-related ED admissions increased significantly among males ($p=0.039$).

Young adults (age 20-39) were most affected by PNIs with 37% of admissions involving this group, followed by adults (28.5%, age 40-59), old adults (23.2%, age 60+), teenagers (7.9%, age 14-19) and children (3.4%, age 0-13). The upper extremity was most commonly affected (76.6%). 87.6% of patients were not hospitalized. Median nerves were most commonly injured (44.1% of PNIs), followed by radial (28.1%) and ulnar (18.5%) nerves. 38.3% of PNIs involved ulnar nerves in teenagers, compared to 13.8 and 13.6% in adults and old adults.

Conclusion

The frequency of PNIs in male patients has significantly increased over the last decade, in contrast to stagnating rates in females. Young male adults are at particularly high risk for PNIs. Ulnar nerve injuries pose particularly bad outcomes with significantly worse results of surgical repair than median or radial nerve injuries. We found a remarkably high rate of ulnar nerve injuries among teenagers, with ulnar nerve injuries accounting for over 38% of PNIs in this group, posing an especially high risk for disability and poor functional recovery. The brachial plexus was most often injured in a sports facility, which also poses particularly devastating outcomes and could be easily prevented in a sports setting.

Nerve Type Distributions	axillary	radial	median	ulnar	brachial/sacral plexus
Total	1.17%	28.10%	44.10%	18.47%	3.00%
Child (0-13)	0.00%	14.73%	56.82%	27.55%	0.91%
Teen (14-19)	2.22%	1.54%	46.64%	38.23%	9.26%
Young Adult (20-39)	1.21%	21.13%	46.29%	21.07%	3.06%
Adult (40-59)	0.49%	36.60%	42.51%	13.77%	2.79%
Old Adult (60+)	1.95%	37.97%	40.64%	13.63%	0.90%



AGA25_EN_910

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 206 - Hand

A Comparison of AAOS Appropriate Use Criteria with ChatGPT-4o Recommendations on Treating Distal Radius Fractures

Christoph Schroen¹, Kareem Mohamed¹, Alex Yu¹, Akiro Duey¹, James Hong¹, Ryan Yu¹,
Suhas Etigunta¹, Jamie Kator¹, Hannah Rhee¹, Michael Hausman¹

*Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York,
Vereinigte Staaten¹*

Objectives

The American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) developed appropriate use criteria (AUC) to guide treatment decisions for distal radius fractures based on expert consensus. This study aims to evaluate the accuracy of Chat Generative Pre-trained Transformer-4o (ChatGPT-4o) by comparing its appropriateness scores for distal radius fracture treatment with those from the AUC.

Methods

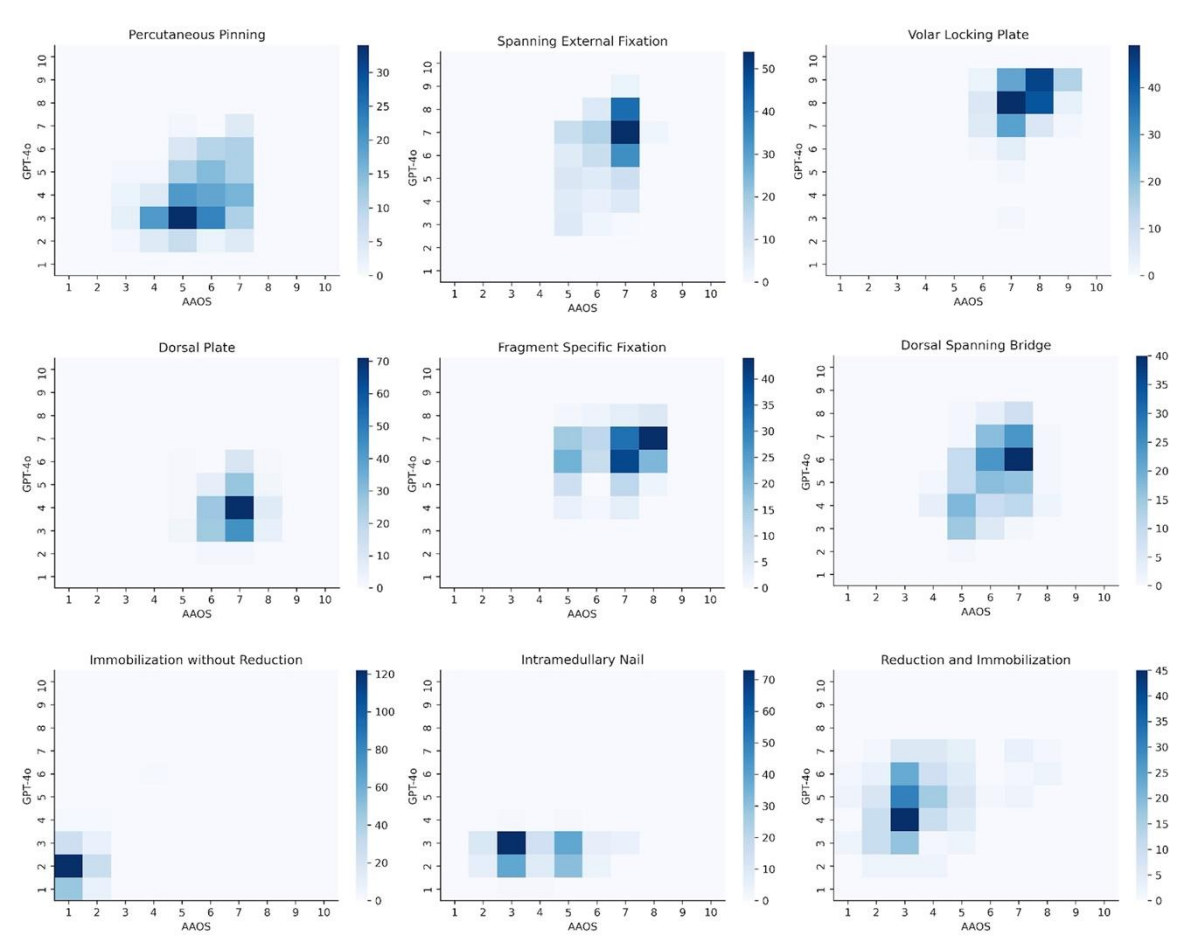
The AUC patient scenarios were categorized by factors such as fracture type (AO/OTA classification), mechanism of injury, pre-injury activity level, patient health (ASA 1-4), and associated injuries. Treatment options included percutaneous pinning, spanning external fixation, volar locking plates, dorsal plates, and immobilization methods, among others. Orthopedic surgeons assigned appropriateness scores for each treatment (1-3 = "Rarely Appropriate," 4-6 = "May Be Appropriate," and 7-9 = "Appropriate"). ChatGPT-4o was prompted with the same patient scenarios and asked to assign scores. Differences between AAOS and ChatGPT-4o ratings were used to calculate mean error, mean absolute error, and mean squared error. Statistical significance was assessed using Spearman correlation, and appropriateness scores were grouped into categories to determine percentage overlap between the two sources.

Results

A total of 240 patient scenarios and 2160 paired treatment scores were analyzed. The mean error for treatment options ranged from 0.6 for volar locking plate to -2.9 for dorsal plating. Pearson correlation revealed significant positive associations for dorsal spanning bridge (0.43, $P = <0.001$) and spanning external fixation (0.4, $P = <0.001$). The percentage overlap between AAOS and ChatGPT-4o in the appropriateness categories varied, with 99.17% agreement for immobilization without reduction, 90.42% for volar locking plates, and only 15% for dorsal plating.

Conclusion

ChatGPT-4o does not consistently align with the AUC in determining appropriate management of distal radius fractures. While there was moderate concordance in certain treatments, ChatGPT-4o tended to favor more conservative approaches, raising concerns about the reliability of AI-generated recommendations for medical advice and clinical decision-making.



AGA25_EN_911

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Impact of Suture Material on Histomorphological Changes in Failed ACL Reconstruction Grafts

Steffen Siemoneit¹, Steffen Ubl¹, Alexander Bosse², Julius Wehrmann¹, Bertil Bouillon¹, Thomas Pfeiffer¹

Department of Orthopaedic Surgery, Trauma Surgery and Sports Medicine, Cologne Merheim Medical Center, Witten/Herdecke University, Cologne, Deutschland¹; Department of Pathology, Klinikum Stuttgart, University of Tuebingen, Germany., Stuttgart, Deutschland²

Objectives

The aim of this study was to evaluate the morphological changes and their implications resulting from the utilization of foreign material during anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. It was hypothesized that suture material remnants act as a pathological factor, directly provoking regression phenomena in both ligamentous and bony compartments of the knee joint.

Methods

In this prospective study, a total of 43 consecutive patients undergoing revision surgery for graft failure after autologous ACL reconstruction were analyzed. The specimens were redrilled with a hollow drilling machine to obtain the entire drill canal and then examined histopathologically after staining with haematoxylin and eosin (HE), Masson-Goldner and Elastika-Gieson stains to characterize morphological changes due to the presence of foreign material, both qualitatively and quantitatively by light microscopy.

Results

A total of 68 bone blocks were harvested from 43 patients (9 female, 34 male) with a mean age of 29.7 years, standard deviation: 9.02 (8-58 years). Histomorphological analysis revealed significant degenerative changes in the area of residual suture materials. The degenerative changes observed included intense inflammatory reactions, necrotic alterations, fissure defects and cyst formation. In certain instances, the degradation of the graft was almost total, manifesting as severe cystic changes. The qualitative characteristics of the foreign body reactions demonstrate that direct reactions to the underlying foreign material were observed in 92.6 % of the specimens analyzed.

Conclusion

The findings confirm that residual suture materials are associated with severe histomorphological changes in failed ACL grafts. These changes may weaken or compromise graft resilience, contributing to graft failure. The observed pathology was characterized by inflammatory reactions, osteonecrosis, and cyst formation. The results suggest that residual suture material plays a critical role in pathological regression and destructive alterations of autologous tendon grafts following ACL reconstruction. These findings support the recommendation to minimize excessive suture material use in future surgical procedures to reduce the risk of graft failure.

AGA25_EN_912

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

The Impact of Social Deprivation on Outcomes and Complications After Total Shoulder Arthroplasty: A National Database Study in the U.S.

Christoph Schroen¹, Kareem Mohamed¹, Grace Van Hyfte², Brocha Stern^{1,2}, Prabhjot Singh¹, Rodnell Busigo-Torres¹, Eric Haunschild¹, William Ranson¹, Paul Cagle¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹; Institute for Healthcare Delivery Science, Department of Population Health Science and Policy, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten²

Objectives

Anatomic (aTSA) and reverse total shoulder arthroplasty (rTSA) are increasing among older adults, but the influence of social deprivation on outcomes remains underexplored. This study leverages the Social Deprivation Index (SDI) and dual Medicare-Medicaid eligibility to examine how socioeconomic factors affect TSA outcomes nationally.

Methods

Medicare data (2016-2021) identified patients over 65 undergoing elective aTSA or rTSA with inpatient admission. Inclusion required 12-month Part A+B enrollment and diagnosis of osteoarthritis, rotator cuff arthropathy, tear, or instability. Socioeconomic status was assessed using the SDI, grouped into three tiers (low 20%, middle 60%, top 20%). Dual Medicaid eligibility was noted. Postoperative outcomes included extended hospital stay, 30- and 90-day readmission, and 30-day (medical) and 1-year (postoperative) complications. Adjusted associations between SDI or dual eligibility were analyzed using mixed-effect generalized linear models to report odds ratios.

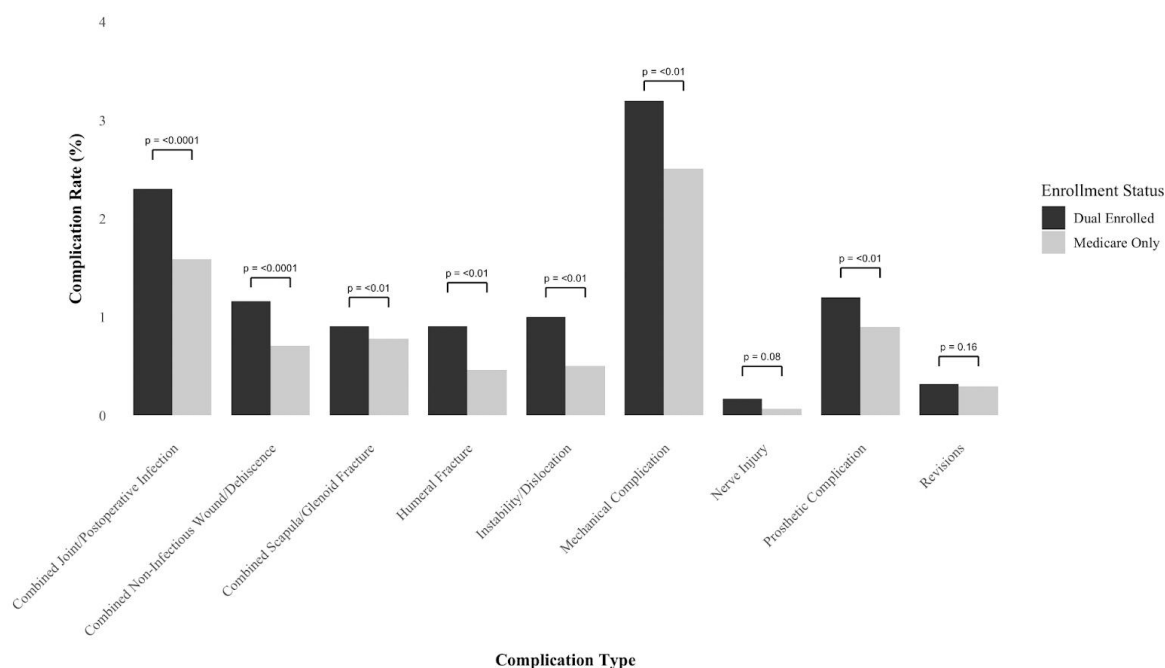
Results

A total of 162,100 patients were included, with 42.6% male and 57.4% female. 55% of patients were aged 65–74. 93.4% identified as white, 2.8% as black, and 3.7% as other. Patients in the least deprived tertile had lower odds of extended stays (OR: 0.88, P=0.019), 30-day (OR: 0.94, P=0.036) and 90-day readmission (OR: 0.93, P=0.004), and medical complications (OR: 0.84, P=0.002) compared to the most deprived. Moderate deprivation was linked to fewer complications than the most deprived (OR: 1.14, P=0.003). Least deprived patients also had reduced odds of extended stays compared to those with high deprivation (OR: 0.88, P=0.019). Dual eligibility for Medicaid and

Medicare increased odds of extended stays (OR: 1.87, $P < 0.001$), 30- and 90-day readmission (OR: 1.51 and 1.59, both $P < 0.001$), 30-day complications (OR: 1.34, $P < 0.001$), and 1-year complications (OR: 1.38, $P < 0.001$).

Conclusion

Our findings suggest that increasing levels of social deprivation index and being dual eligible for medicaid led to poorer outcomes in TSA. The study also revealed that dual eligibility for Medicare and Medicaid was a more significant predictor of adverse postoperative outcomes, highlighting the importance of considering patient-level indicators of social deprivation. Future research should aim to explore these patient-level factors on a more granular level. As shoulder replacements become more prominent in an outpatient setting due to recent medicare approval, surgeons should be more cognizant of patients with increased levels of social vulnerability in order to promote a more equitable healthcare delivery.



AGA25_EN_913

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

The (In)significance of Extended Fasting Guidelines for GLP-1 Receptor Agonists (e.g., Semaglutide) in Upper Extremity Surgery

Christoph Schroen¹, Thomas Boucher¹, John Corvi¹, Thomas Evashwick-Rogler¹, Hannah Rhee¹, Poonam Pai¹, Amanda Walsh¹, Michael Hausman¹, Jaehon Kim¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

With the rise of Glucagon-like peptide-1 receptor agonists (GLP-1 RAs) use for diabetes and weight control, there is a concern that its possible slowing effect on gastric motility can lead to increased aspiration events in patients undergoing ambulatory surgeries. Therefore, the American Society of Anesthesiologists (ASA) altered its fasting guidelines for patients on GLP-1 RAs. The purpose of this study is to evaluate the incidence of clinically significant aspirations events in this patient population undergoing ambulatory upper extremity surgery before versus after the initiation of these new fasting guidelines.

Methods

A retrospective cohort study identified patients taking GLP-1 RA's who underwent surgery with five upper extremity surgeons at our institution from March 2018 until May 2024. Patients were stratified into "Pre-Initiation" and "Post-Initiation" cohorts based on the date of surgery and its relation to the adoption of the new GLP-1 RA medication holding and fasting guidelines in July 2023. Our primary outcome was an aspiration event. Secondary outcomes were type of anesthesia, time spent fasting, time under anesthesia, and if a gastrointestinal stimulant was administered perioperatively.

Results

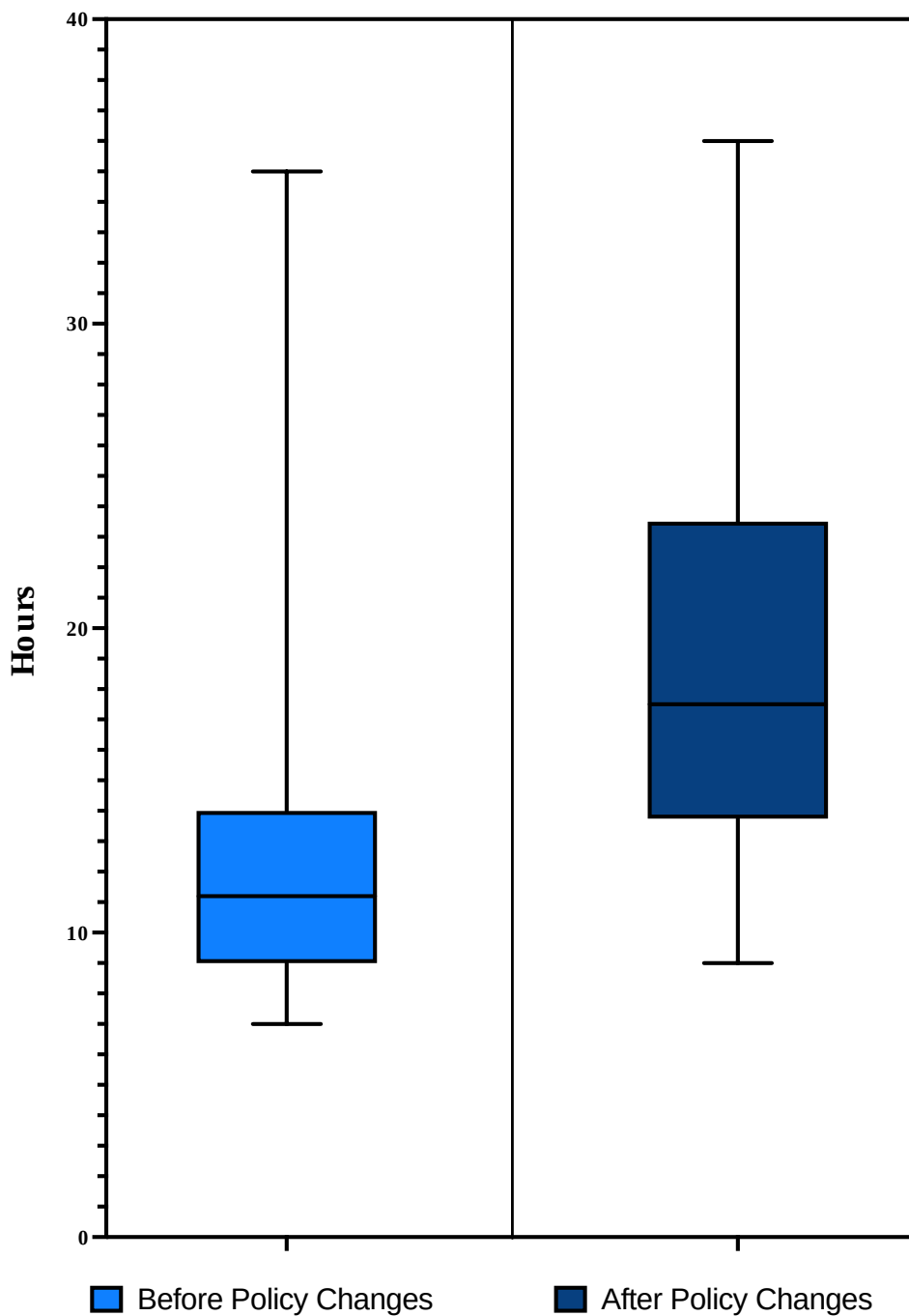
Of 135 patients, 96 were included in the "Pre-Initiation" and 37 in the "Post-Initiation" Cohort. Both cohorts did not differ demographically in mean age ("Pre-Initiation" 63.0±10.8 years vs. "Post-Initiation" 61.6±13.0 years; p=0.5479), duration of treatment prior to surgery (24.7±23.4 months vs. 27.8±31.0; p=0.5817) or percent female (63.5% vs. 62.1%, p>0.999). The cohorts differed in BMI (34.5±7.1 vs. 31.0±6.7; p=0.0113), ASA Class mode (3 vs. 2, p=0.040), reason for taking a GLP-1 RA (89.6% for DM vs. 70.3% for DM, p=0.0145), percent who underwent general anesthesia (41.7% vs. 21.6%, p=0.0432), mean time spent fasting from solids (12.3±4.8 hours vs. 18.3±6.6 hours; p<0.0001) and

time under anesthesia (78.6 ± 75.0 minutes vs. 62.1 ± 55.8 minutes; $p=0.1697$). There were no aspiration events in either cohort. Only one patient from each cohort was treated with a gastrointestinal stimulant in the perioperative period.

Conclusion

Concern for delayed gastric emptying and increasing risk of regurgitation/aspiration during general anesthesia and deep sedation is based on anecdotal reports in patients undergoing esophagogastroduodenoscopy. Our study shows no aspiration events in patients undergoing upper extremity procedures before or after the implementation of the new GLP-1 RA medication holding and strict fasting guidelines. Our study provides evidence that there is no increased risk for aspirational events in patients taking GLP-1 R

NPO Time before and after policy changes



AGA25_EN_914

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 104 - Elbow

Lateral Radial Head Offset can be indicative of epicondylitis – A new radiological parameter

Romed Vieider¹, Pavel Kadantsev¹, Lukas Münch¹, Lucca Lacheta¹, Franziska Rudolph², Stephanie Geyer³, Sebastian Siebenlist¹

Sektion Sportorthopädie, TUM-Universitätsklinikum, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, München, Deutschland¹; Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich, Rämistrasse 100, 8091, Zürich, Schweiz, Zürich, Schweiz²; Schulter und Ellenbogenklinik, St. Vinzenz-Klinik Pfronten, Kirchweg 15, 87459, Pfronten, Deutschland, Pfronten, Deutschland³

Objectives

This study aimed to compare anatomical parameters on magnet resonance imaging (MRI) scans between patients with symptomatic isolated chronic epicondylopathia humeri radialis (cEHR) and a healthy control group. It was hypothesized that the radial head would show an increased lateralization in patients with cEHR.

Methods

Consecutive patients with cEHR (symptomatic > 3 months) who underwent arthroscopic debridement of the extensor carpi radialis brevis from 11/2020 to 07/2023 and received preoperative MRIs were included. Patients were excluded if they had previous elbow surgeries, injuries or instability. The MRIs of all patients were compared to a of healthy control group. Sample size calculation revealed the necessity of 26 patients per group ($d = 0,7$; $\beta = 0,8$, $\alpha = 0.05$). Radiological measurements were performed by 2 raters in millimeters (mm): lateral humeral epicondyle prominence, radial head diameter, posterior radial head translation, lateral radial head offset, capitellum width and ulnohumeral incongruence. The lateral radial head offset ratio (lateral radial head offset/radial head diameter; %) was calculated to express the lateralization of the radial head relative to its diameter. Intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated for all measurements. The level of significance was set at $p < 0.05$.

Results

A total of 77 elbows (37 cEHR/ 40 healthy control) from 57 patients (37 male; age 39.3 ± 11.2 years; right 46, BMI 23.0 ± 7.6) were included. Mean duration of symptoms in the cEHR group was 16.8 ± 13.5 months. Significant group differences in cEHR vs. healthy controls were observed for lateral radial head offset (3.3 ± 1.2 vs. 1.5 ± 2.1 mm, $p < 0.001$) and posterior radial head translation (5.1 ± 1.5 vs. 0.7 ± 1.2 mm, $p < 0.001$). There

was no significant difference between groups in lateral humeral epicondyle prominence (11.7 ± 8.8 vs. 11.0 ± 1.6 mm, $p = 0.051$), radial head diameter (22.2 ± 4.1 vs. 22.2 ± 3.7 mm, $p = 0.779$) and ulnohumeral incongruence (2.2 ± 0.6 vs. 2.4 ± 0.6 mm, $p = 0.238$) and lateral radial head offset ratio (21.1% vs. 9.1% ; $p < 0.759$). ICC showed satisfactory results for all measurements ($r = .64$, $p < 0.001$).

Conclusion

The lateral radial head offset, and posterior radial head translation were significantly higher in patients with cEHR compared to healthy controls on MRI. This indicates an increased lateralization and posteriorization in the radiohumeral joint, which may be the result of the onset of cEHR.

AGA25_EN_915

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 206 - Hand

Radiographic Outcomes of A Modification of Reduction and Association of the Scaphoid and Lunate (RASL) with Secondary Stabilizer Reconstruction

Christoph Schroen¹, Michael Stitgen¹, Hannah Rhee¹, Jaehon Kim¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Scapholunate ligament injuries are a common form of carpal instability. Various treatment options exist, including the reduction and association of the scaphoid and lunate (RASL). However, inconsistent results have been obtained. This study assessed the outcomes of an augmented RASL procedure with the reconstruction of a secondary stabilizer compared to RASL alone in treating scapholunate injuries and perilunate dislocations.

Methods

A retrospective review was conducted of 17 patients with scapholunate instability who underwent surgery between 2017 and 2023. Of these, 9 patients underwent the modified RASL procedure with internal bracing as a secondary stabilizer between the scaphoid and capitate (Figure 3), and 8 patients underwent the RASL alone. Radiographic measurements of scapholunate widening and scapholunate angle were obtained pre-operatively and at the last post-operative visit. Recurrent widening was defined by > 4mm of scapholunate interval distance.

Results

The average age of patients in the modified RASL group was 41.5 compared to 43.8 ($p=0.72$). There was no significant difference between the two groups for time to surgery from date of injury ($p=0.67$), pre-operative scapholunate interval distance ($p=0.83$), and pre-operative scapholunate angle ($p=0.17$). Post-operatively, there was no significant difference in time to the last follow-up appointment. There was a significantly decreased ($p=0.03$) scapholunate angle in the modified RASL group and a trend toward decreased scapholunate interval distance ($p=0.06$). One patient in the modified RASL group (11%) and 3 patients in the RASL group (38%) had recurrent widening. No patients underwent further surgeries.



Conclusion

A modification of the RASL procedure with the application of an internal brace between the scaphoid and the capitate can improve radiographic outcomes following scapholunate ligament injuries and perilunate dislocations.



Intra-operative fluoroscopy with black circles indicating positioning of anchors for Internal Brace.

AGA25_EN_916

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

The RBAR Concept: A Selective Treatment Algorithm for Anterior Cruciate Ligament Injuries Based on a Systematic Review

Maximilian M. Müller^{1 2}, Valentin Hingsamer^{1 3}, Sebastian Conner-Rilk^{1 3 4}, Tatiana Monteleone¹, Vincent De Lorenzi¹, Fidelius von Rehlingen-Prinz^{1 5}, Robert O'brien^{1 6}, Gregory Difelice¹

Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, Weill Medical College of Cornell University, New York, Vereinigte Staaten¹; BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland²; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich³; OCM – Orthopedic Surgery Munich, Munich, Deutschland⁴; University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland⁵; Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston, Vereinigte Staaten⁶

Objectives

This systematic review and meta-analysis aimed to develop a selective, patient-centered, and injury-specific treatment algorithm for anterior cruciate ligament (ACL) injuries based on current evidence in the literature.

Methods

A systematic literature search was conducted to identify comparative studies that evaluated differentiated treatment indications for ACL injuries. The analysis included outcomes for ACL primary repair (ACLPR), ACLPR with biologic augmentation (particularly the Bridge-Enhanced ACL Restoration (BEAR) technique), ACL remnant repair with autograft augmentation (ACLA), ACL reconstruction (ACLR), or non-operative treatment. Inclusion and exclusion criteria, as well as patient characteristics, were systematically assessed. A random-effects meta-analysis (pending) was performed to evaluate ACL revision and reoperation risk, objective laxity, and subjective outcome measures across treatment modalities. Methodological study quality was assessed using the RoB2 and MINORS tool. Based on these results, a selective treatment algorithm for ACL injuries was developed.

Results

A total of 19 studies (n=6,594) were included. Studies defined the absence of subjective and objective instability (anterior-tibial translational side-to-side difference (ATT SSD) >3mm), no concomitant injuries, and no intention to return to jumping, cutting, or pivoting sports as criteria for non-operative treatment of ACL-injured patients. ACLPR was considered for ACL tear location types 1, 2 and 5 (van der List et al., Vermeijden et

al.) with sufficient tissue quality (synovial sheath $\geq 50\%$ intact, presence of a broad stump with mild interstitial tearing). Biologic augmentation of ACLPR may enhance healing potential, which can be beneficial when tissue quality is low (synovial sheath $< 50\%$ intact). ACLA was advised, if only one bundle (anteromedial or posterolateral) with types 1 or 2 tears remained for repair. Tear location types 3 or 4 or a multilayered ACL rupture pattern impeded repair, in which case ACLR was indicated.

Conclusion

The presented treatment algorithm suggests a modern, evidence-based approach to ACL treatment, emphasizing injury-specific and patient-centered decision-making. By moving beyond a "one-size-fits-all" paradigm, this evidence-based strategy prioritizes biological preservation, minimizes morbidity, enhances patient satisfaction, and maintains a low risk of failure.

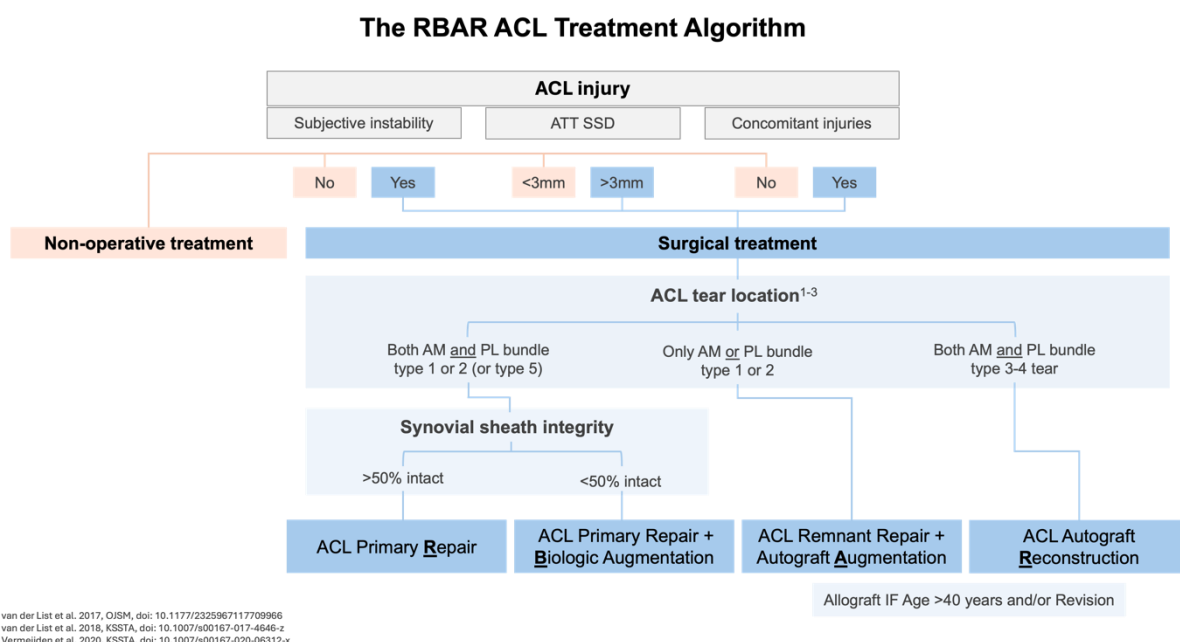


Figure 1: “The RBAR ACL Treatment Algorithm” – A treatment algorithm for patients with anterior cruciate ligament injuries. ACL, anterior cruciate ligament; ATT SSD, anterior-tibial translational side-to-side difference; mm, millimeter; AM, anteromedial bundle; PL, posterolateral bundle; Primary Repair, modern-day, arthroscopic, biologic ACL primary repair with suture augmentation.

AGA25_EN_918

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 102 - Shoulder

Effect of glenosphere lateralization or inferiorization and humeral offset on range of motion after reverse total shoulder arthroplasty: A robotic assessment

Maximilian Hinz^{1 2}, Alex W. Brady², Wyatt Buchalter², Rony-Orijit Dey Hazra^{1 2}, Marco-Christopher Rupp², Matthew T. Provencher^{2 3}, Peter J. Millett^{2 3}

Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten²; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten³

Objectives

The use of preoperative three-dimensional (3D) planning and patient-specific instrumentation for reverse total shoulder arthroplasty (rTSA) has gained in popularity. There exists a paucity of data on the influence of component selection on postoperative range of motion (ROM). The purpose of the present study was to evaluate the effect of glenosphere lateralization or inferiorization and humeral offset on postoperative ROM using a 6-degrees- of-freedom (6-DOF) robotic arm.

Methods

Twelve cadaveric shoulders underwent computed tomography. Reverse total shoulder arthroplasty implantation was planned using 3D software. Each shoulder was dissected of all soft tissue and rTSA (Univers ReversTM, Arthrex Inc.) implantation was performed using patient-specific instrumentation. Each specimen was mounted to a 6-DOF robotic arm and tested with 3 different glenospheres (standard, +4 mm lateralized or +2.5 mm inferiorized) and non-constrained humeral liners (+3, +6 or +9 mm) for a total of 9 configurations. Robotic assessment consisted of ROM testing in abduction, flexion and adduction under 5 Nm torque. To match the repeated measures design, a 2-factor linear mixed effect model was created for each test whereby the choice of the glenosphere was a categorical factor and humeral offset was a continuous factor.

Results

The statistical model showed no interaction between the choice of the glenosphere and humeral liner, so their effects were analyzed separately. Lateralizing the glenosphere by 4.0 mm or inferiorizing it by 2.5 mm significantly improved abduction ROM (+3.6° and +3.5°, $p < 0.001$, respectively), flexion ROM (+1.7° [$p = 0.015$] and +4.0° [$p < 0.001$], respectively) and adduction ROM (+4.0° and +4.9°, $p < 0.001$, respectively) when compared with the standard glenosphere. Glenosphere inferiorization was associated

with an increase in flexion ROM by 2.3° ($p < 0.001$) when compared with the lateralized glenosphere. Increasing humeral offset significantly reduced abduction ($-0.5^\circ/\text{mm}$, $p < 0.001$) and flexion ROM ($-0.9^\circ/\text{mm}$, $p < 0.001$), but did not significantly affect adduction ROM.

Conclusion

The implant configuration that was associated with the most favorable ROM was a +2.5 mm inferiorized glenosphere, which led to significant improvements in all three ROM, and a +3 mm humeral liner, which was associated with improved abduction and flexion ROM.

AGA25_EN_919

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 102 - Shoulder

The effect of suture retensioning and an additional posteroinferior anchor on Bankart repair biomechanics

Maximilian Hinz^{1,2}, Justin F. M. Hollenbeck², Bradley M. Kruckeberg³, Jason P. Sidrak², Natalie Cortes², Wyatt H. Buchalter², Matthew T. Provencher^{2,3}, Peter J. Millett^{2,3}

Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Steadman Philippon Research Institute, Vail, Vereinigte Staaten²; The Steadman Clinic, Vail, Vereinigte Staaten³

Objectives

To compare stiffness and elongation between Bankart repair with vs. without an additional posteroinferior (PI) anchor as well as with vs. without suture retensioning.

Methods

Ten fresh-frozen cadaveric shoulders (age: 61.3 ± 5.1 years, sex: 90.0% male) were tested in the present study. After preconditioning, Bankart lesions were created and each shoulder underwent four different repair states using knotless soft body anchors: 1) 3-anchor Bankart repair (5:30, 4:30 and 3:30 o'clock), 2) 4-anchor Bankart repair with a PI anchor (6:30 o'clock), 3) 3-anchor Bankart repair with suture retensioning and 4) 4-anchor Bankart repair with a PI anchor and suture retensioning. Repair sutures were passed through 1 cm of capsulolabral tissue and tensioned to 50 N. Retensioning of each suture was performed to 50 N twice. Stiffness and elongation were evaluated before and after 100 cycles of cyclic loading to 25 N.

Results

Stiffness after cyclic loading was highest in the 4-anchor Bankart repair with suture retensioning and was significantly stiffer than the 3-anchor and the 4-anchor Bankart repair ($P = .013$ and $P = .040$, respectively). It was not significantly stiffer than the 3-anchor Bankart repair with suture retensioning ($P > .127$). Elongation after cyclic loading was lowest in the 4-anchor Bankart repair with suture retensioning and was significantly lower than the 3-anchor and 4-anchor Bankart repair ($P = .042$ and $P = .020$, respectively). It was not significantly different than the 3-anchor Bankart repair with suture retensioning ($P > .232$).

Conclusion

Adding both suture retensioning and a PI anchor to the Bankart repair significantly increases stiffness and decreases elongation. Beyond a potentially decreased risk for instability recurrence, adding both suture retensioning and a PI anchor to the Bankart repair may also encourage an accelerated postoperative rehabilitation process.

AGA25_EN_920

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Hip Flexion Influences Cross-Section-Based Measurement of Femoral Torsion: A Three-Dimensional Comparative Analysis of the Murphy and Waidelich Methods

Samuel Schaible¹, Silvan Hess¹, Andreas Hecker¹, Till Lerch², Emanuel Liechti¹

Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Schweiz, Bern, Schweiz¹; University Institute of Diagnostic, Interventional and Paediatric Radiology, University of Bern, Inselspital, Bern, Switzerland, Bern, Schweiz²

Objectives

Accurate assessment of femoral torsion is critical for evaluating torsional deformities and planning corrective osteotomies. It remains unclear to what extent varying degrees of hip flexion may affect torsion measurements derived from cross-sectional imaging. This experimental study aimed to determine how changes in flexion angle influence two established measurement methods (Murphy and Waidelich) and to clarify the extent to which the collum-corpus-diaphyseal (CCD) angle and baseline torsion modulate this effect.

Methods

CT data from 17 femora were segmented and exported as three-dimensional (3D) models. Based on their torsion values (using the Murphy method on the original CT), the femora were classified as "high" ($\geq 40^\circ$), "normal" ($10-35^\circ$), or "retroversion" ($\leq 0^\circ$). CCD angles were grouped as "high" ($\geq 140^\circ$), "normal" ($130-135^\circ$), or "low" ($\leq 125^\circ$). In the 3D environment, femoral torsion measurements according to Murphy and Waidelich were then performed at five simulated hip flexion angles (-10° , 0° , 10° , 20° , 30° ; Figure 1A-B). Virtual axial planes were created to replicate the respective CT-based measurement techniques (Figure 1C-D). A mixed-effects model evaluated the impact of flexion angle, measurement method, CCD group, and torsion group.

Results

Both methods showed a significant reduction in measured femoral torsion with increasing hip flexion ($p < 0.001$). The Murphy method was almost twice as sensitive to flexion changes (mean error: -1.15° per additional degree of flexion) compared with the Waidelich method (-0.63° per degree; $p < 0.001$). At 30° flexion, the mean torsion errors were -34.5° for the Murphy method and -18.9° for the Waidelich method (Table 1). A high CCD angle ($\geq 140^\circ$) further amplified this flexion-related effect, while baseline torsion did not influence it.

Conclusion

Hip flexion exerts a major influence on CT-based measurement of femoral torsion. The Murphy method is significantly more sensitive to flexion changes than the Waidelich method, and high CCD angles further increase this measurement error, while baseline torsion does not impact it. Consistent positioning of the patient with minimal hip flexion during CT acquisition is therefore crucial to maximize measurement accuracy. If this is not possible due to e.g. hip flexion contracture, multiplanar reconstruction or segmentation and subsequent 3D modelling, as introduced in this study, should be used to measure torsion orthogonal to the mechanical femur axis.

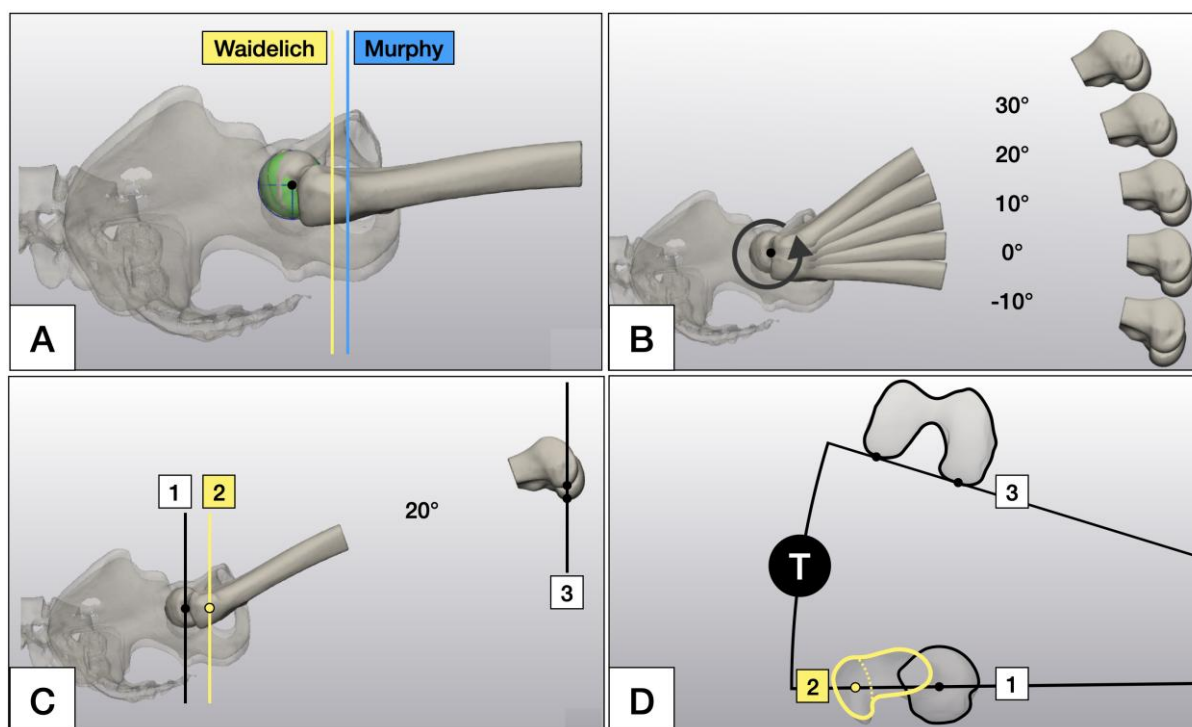


Figure 1 A: 3D model of a segmented femur. The green sphere approximates the femoral head and its center (black dot). The colored axial planes represent the simulated torsion measurements according to Waidelich (yellow) and Murphy (blue). B: Flexion of the femoral model from -10° to 30° . C: Virtual axial planes to simulate CT-based torsion measurement (Waidelich) in a hip flexed 20° . Note that the planes are always orthogonal to the patient's axis. D: Exemplary Waidelich torsion measurement simulated at 20° hip flexion, viewed from a caudal perspective to mimic the slices of a CT scan. The yellow dot indicates the center of the greater trochanter. The black dots mark the femoral head center and the posterior femoral condyles. T = angle of simulated torsion.

	Murphy Method		Waidelich Method	
Hip Flexion	Mean	Error	Mean	Error
-10	41.1	10.0	35.9	5.9
0	31.1	0.0	30.0	0.0
10	20.6	-10.5	24.9	-5.0
20	9.0	-22.1	19.2	-10.8
30	-3.4	-34.5	11.1	-18.9

All values in degrees. Error = Difference from measurement at 0° flexion

Table 1: Means and corresponding errors of simulated torsion measurement (Murphy and Waidelich) at varying hip flexion angles.

Baseline Characteristics	n	Value
Torsion Groups		Murphy (°)
High Torsion	8	51.4 ± 10.5 (40 - 63)
Normal	5	21.4 ± 8.5 (11 - 30)
Retroversion	4	-2.2 ± 1.7 (-4 - 0)
CCD Groups		CCD (°)
High	7	148.7 ± 4.9 (140 - 155)
Normal	8	132.0 ± 2.3 (130 - 135)
Low	2	122.5 ± 3.5 (120 - 125)

Values presented as mean ± standard deviation (range)

Table 2: Baseline characteristics of the analyzed femurs.

AGA25_EN_921

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Influence of The Medial and Lateral Posterior Tibial Slope On Anterior Tibial Translation During Gait In Anterior Cruciate Ligament Deficient Knees

Stephan Oehme¹, Moses Kamal Dieter El Kayali¹, Philippe Moewis², Benjamin Bartek¹, Heide Boeth², Sven Scheffler³, Tobias Winkler⁴, Georg Duda², Tobias Jung¹

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Julius Wolff Institute, Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland²; Sporthopaedicum Berlin, Berlin, Deutschland³; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health Center for Regenerative Therapies (BCRT), Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institute, Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland⁴

Objectives

The posterior tibial slope (PTS) is a key determinant of knee biomechanics, with increased PTS values identified as a risk factor for anterior cruciate ligament (ACL) injuries and ACL graft failure. While the relationship between PTS and passive anterior tibial translation (ATT) is well-documented, its influence on dynamic ATT during gait remains unclear. This study investigated the in vivo association between medial and lateral PTS, as well as lateral-medial PTS difference (Δ PTS), with dynamic and passive ATT in ACL-deficient knees compared to contralateral ACL-intact knees.

Methods

Thirteen patients with unilateral ACL tears were analyzed. Dynamic ATT was assessed using a motion capture-based gait analysis system during walking (Vicon), while passive ATT was measured using a KT1000 arthrometer. The contralateral ACL-sufficient knees of the participants were used as paired controls. PTS values (MPTS, LPTS, Δ PTS) were measured from CT. Correlation analyses were performed to evaluate the relationships between PTS parameters and ATT during gait, as well as during passive assessment.

Results

Dynamic ATT was significantly lower in ACL-injured knees (16.17 ± 2.18 mm) compared to contralateral healthy knees (18.46 ± 2.73 mm; $p=0.013$), while passive ATT was significantly higher in ACL-injured knees (8.78 ± 3.59 mm) than in healthy knees (4.38 ± 2.19 mm; $p<0.001$). MPTS, LPTS, or Δ PTS values did not differ significantly between ACL-injured and healthy knees ($p>0.05$). No significant correlations were identified in healthy

knees or between MPTS/LPTS and ATT in either group. A strong inverse correlation was observed between Δ PTS and dynamic ATT in ACL-injured knees ($r=-0.692$, $p=0.014$), particularly during the stance ($r=-0.708$, $p=0.015$) and swing phases ($r=-0.775$, $p=0.005$).

Conclusion

The result suggest that lateral-medial asymmetry of the PTS (Δ PTS) may influence dynamic ATT in ACL-injured knees during gait. The observed inverse correlation between Δ PTS and dynamic ATT indicates that this asymmetry could act as a restraint, potentially limiting anterior tibial shift. Furthermore, Δ PTS could influence the tibial screw-home movement, which plays a crucial role in knee kinematics during gait. No significant correlations were identified between MPTs or LPTS individually and dynamic or passive ATT. Further studies are needed to validate these findings.

AGA25_EN_922

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Autologous bone grafting in combination with autologous chondrocyte implantation yields favorable outcomes in the treatment of osteochondral defects of the knee: A systematic literature review

Stephan Oehme¹, Joost Burger¹, Sophie Krafzick¹, Benjamin Bartek¹, Tobias Winkler², Tobias Jung¹

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health Center for Regenerative Therapies (BCRT), Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institute, Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland²

Objectives

This study addresses the gap in the current literature by evaluating the combined treatment of autologous bone grafting and autologous chondrocyte implantation (ABCI) for osteochondral defects of the knee. It aims to evaluate clinical outcomes against methodological quality and to summarize histological results and surgical techniques.

Methods

A thorough search was conducted across Pubmed, Cochrane and Embase databases. Studies reporting clinical outcomes of ABCI for osteochondral defects of the knee were included. Patient-reported outcome measures (PROMs), failure rates, methodological quality and potential conflicts of interest were evaluated. Histological results and surgical techniques were summarized.

Results

Eighteen studies with 344 analyzed patients met the eligibility criteria for inclusion. All studies showed a significant improvement ($p < 0.05$) across different PROMs (subjective International Knee Documentation Committee score, Cincinnati Knee Rating System, Visual Analogue Scale, Lysholm Score, Tegner Activity Scale, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score and Knee Society Score) compared to the preoperative status. Failure rates ranged from 0% to 17.6%, with a mean follow-up of 73.2 months (range: 9.0–143.6 months). Methodological quality was low to medium, including only one comparative study. Six studies reviewed reported a potential conflict of interest. The histological assessment showed effective bonding between autologous chondrocytes

and bone graft. A large degree of variability was observed in the operative technique used.

Conclusion

The current literature suggests that ABCI yields good clinical outcomes at mid- to long-term follow-up with favourable histological results for osteochondral defects of the knee. However, future research should focus on high-quality comparative studies to better guide treatment choices. Introducing ABCI as the standard abbreviation may enhance clarity in future research.

AGA25_EN_924

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Kniee

Assessment of the Quality and Readability of Information Provided by ChatGPT in Relation to the Use of Platelet-Rich Plasma Therapy for Osteoarthritis

Stephan Oehme¹, Stephen Fahy¹, Marcel Niemann¹, Peter Böhm², Tobias Winkler³

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Deutsche Rheuma-Liga e. V., Bonn, Deutschland²; Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health Center for Regenerative Therapies (BCRT), Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institute, Berlin Institute of Health, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland³

Objectives

This study aimed to evaluate the quality and readability of information generated by ChatGPT versions 3.5 and 4 concerning Platelet-Rich Plasma (PRP) therapy in the management of knee osteoarthritis (OA), exploring whether Large Language Models (LLMs) could play a significant role in patient education.

Methods

A total of 23 common patient queries regarding the role of PRP therapy in knee OA management were presented to ChatGPT versions 3.5 and 4. The quality of the responses was assessed using the DISCERN criteria, and readability was evaluated using six established assessment tools.

Results

Both Chat GPT 3.5 and 4 both produced moderate-quality information. The quality of information provided by ChatGPT version 4 was significantly better than 3.5, with mean DISCERN scores of 48.74 and 44.59, respectively. Both models scored highly with respect to response relevance and had a consistent emphasis on the importance of shared decision-making. However, both versions produced content significantly above the recommended 8th-grade reading level for patient education materials (PEMs), with mean Reading Grade Levels (RGLs) of 17.18 for ChatGPT 3.5 and 16.36 for ChatGPT 4, indicating a potential barrier to their utility in patient education.

Conclusion

While ChatGPT versions 3.5 and 4 both demonstrated the capability to generate information of moderate quality regarding the role of PRP therapy for knee OA, the readability of the content re-mains a significant barrier to widespread usage, exceeding the recommended reading levels for PEMs. Although ChatGPT 4 showed improvements in quality and source citation, future iterations must focus on producing more accessible content to serve as a viable resource in patient education. Collaboration between healthcare providers, patient organizations and AI developers is crucial to ensure the generation of high-quality, peer-reviewed, and easily understandable information that supports informed healthcare decisions.

AGA25_EN_927

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 102 - Shoulder

How many knots are necessary to achieve knot security of two high strength suture tapes? A biomechanical comparative analysis

Torsten Pastor¹, Ivan Zderic², Boyko Gueorgiuev², Till Berk², Tatjana Pastor³

Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz¹; AO Research Institute Davos, Davos, Schweiz²; AO Research Institute Davos, Bürgerspital Solothurn, Davos, Schweiz³

Objectives

The number of seven needed knots to provide secure hold of high strength sutures was previously reported. New technologies like tape sutures and sutures with a salt infused silicon core have been developed, potentially reducing the number of needed knots. Study aims: To investigate the influence of (1) throw number and (2) different ambient conditions on knot security in two different high-strength sutures, and (3) to compare their biomechanical competence during arthroscopic and open surgery to reduce the amount of disturbing hardware in patients.

Methods

Two sutures (SutureTape (FT); n=56 and DynaTape (DT); n=56) were assigned for knot tying. Specimens were exposed to different media during tying, namely air, saline solution, and fat. A monotonic tensile ramp was applied. For each suture and ambient condition, seven specimens with 3 to 7 throws each were tested (n=7), evaluating their slippage and ultimate force to failure. The minimum number of throws preventing suture unraveling was determined in each suture and condition.

Results

For each suture type and condition failure occurred via rupturing in all specimens for the following minimum number of throws: FT: dry-6, wet-6, fatty-wet-6; DT: dry-6; wet-4; fatty-wet-5. No significant differences were found comparing ultimate load to rupture of the two groups with minimum number of needed throws in each media. (FT dry-6 vs. DT dry-6; $p<0.07$); (FT wet-6 vs. DT wet-4; $p<0.20$); (FT fat-6 vs. DT fat-5; $p<0.58$). Knot slippage of DT was significantly higher in wet and fatty conditions compared to ST $p<0.001$ and $p<0.004$.

Conclusion

In fatty-wet conditions-related to open surgery-the novel Dynatape suture tape requires 5 instead of 7 knots to achieve their security. In wet conditions-related to arthroscopic surgery-this number can be reduced to 4 knots. In contrast, the conventional SutureTape needs 6 knots to provide security in all conditions.

AGA25_EN_929

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Global Trends in the Management of Humeral Shaft Fractures: Insights from a Bullet Health Analysis

Christoph Schroen¹, Arthur Drouaud², Carolina Stocchi¹, Kilian Trouaud¹, Paul Cagle¹, Omar Atassi³, Jan Szatkowski⁴

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹; George Washington University School of Medicine, Washington, District of Columbia, Vereinigte Staaten²; University of Texas at Austin, Austin, Texas, Vereinigte Staaten³; Department of Orthopaedic Surgery, Indiana University Health Methodist Hospital, Indianapolis, Vereinigte Staaten⁴

Objectives

Midshaft humeral fracture (MSF) are common fractures and despite advancements in treatment options, their management remains a topic of ongoing debate, influenced by fracture characteristics, patient demographics, and the inherent trade-offs between nonoperative and operative approaches. This study aims to investigate whether surgeon characteristics including geographic location of practice or surgical subspecialty influence management decisions for HSF.

Methods

A survey was conducted from April 2020 to September 2024 on Orthobullets.com, an online educational platform. Validated practicing surgeons participated in an 11-question survey assessing management preferences for a standardized case involving a 72-year old female with a HSF. Survey results were analyzed to explore treatment patterns and decision-making decisions across surgeon geographic regions and subspecialties. Responses were analyzed using descriptive statistics, chi-square tests, and multivariable logistic regression and statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

A total of 2,057 physicians responded. 60.55% respondents indicated that the radiographs were sufficient, while 21.88% preferred additional radiographs with a Sarmiento brace in place, with statistically significant differences in responses by subspecialty ($p = 0.041$) and geographic region ($p < 0.001$). 66.11% selected operative management, while 33.89% favored non-operative treatment. Regression analysis of our survey results revealed surgeons who from Europe (OR: 1.399), South America (OR: 2.528), and trauma specialists (OR: 1.567) favored operative management. Among the

surgeons who would manage this patient operatively, 980 (55.84%) selected ORIF, 557 (31.74%) selected IMN, and 218 (12.42%) selected ORIF+IMN. Statistically significant differences were observed with Chi-squared analysis between continents ($p < 0.001$) and subspecialties ($p = 0.026$). Among those choosing non-operative management, preferences varied regarding techniques, duration, and follow-up frequency. Similarly, for operative management, significant variation was found in surgical approaches, fixation methods, and post-operative weight-bearing protocols.

Conclusion

We reveal variability in orthopaedic surgeon's management of HSF, influenced by geographic region, subspecialty, and surgical preference. Despite a preference for operative management in this case report there was no clear consensus, underscoring the diverse practices within these treatment categories. We emphasize the need for further research to understand how environmental and cultural factors can shape orthopaedic treatment decisions and outcomes.

AGA25_EN_930

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Anatomic Total Shoulder Arthroplasty: Long-term Clinical, Radiographic, and Patient-reported Outcomes at Minimum 10-Year Follow-Up

Christoph Schroen¹, Akshar Patel¹, Christopher White¹, Carl Cirino¹, William Ranson¹, Dave Shukla¹, Leesa Galatz¹, Bradford Parsons¹, Evan Flatow¹, Paul Cagle¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Short to mid-term outcomes following anatomic total shoulder arthroplasty are well-documented. However, few studies to date have reported on long-term outcomes following anatomic total shoulder arthroplasty. The purpose of this study was to investigate and report the long-term clinical, functional, and radiographic outcomes for patients who underwent anatomic TSA at our institution.

Methods

Patients who underwent aTSA with a minimum of 10.0 years of follow-up were included. Range of motion (forward elevation, external rotation, internal rotation), patient-reported outcomes (ASES, SST, and VAS scores), and radiographic variables (glenoid morphology, lateral humeral offset, acromiohumeral interval, and humeral lucency) were recorded. Implant failure-free survival was defined as shoulders requiring no revision surgeries following primary aTSA.

Results

80 patients (80 shoulders) were included with an average age at surgery of 63.0 ± 8.5 years and mean follow-up of 15.0 ± 4.5 years. All measurements of range of motion saw significant preoperative to postoperative improvements. Overall, forward elevation improved from 118.60 ± 23.70 preoperatively to 147.20 ± 22.50 postoperatively ($p < 0.01$). External rotation improved from 21.90 ± 25.90 to 54.40 ± 18.50 ($p < 0.01$); internal rotation improved from L4 to T12 ($p < 0.01$). ASES scores improved from 34.4 ± 21.5 preoperatively to 72.1 ± 23.7 postoperatively ($p < 0.01$). SST scores improved from 3.5 ± 2.5 preoperatively to 8 ± 3.5 postoperatively ($p < 0.01$). VAS pain scores improved from a mean preoperative score of 6.5 ± 2.7 to a mean postoperative score of 2.3 ± 2.8 ($p < 0.01$). Implant survivorship was 97% at 10 years and 73% at 20 years.

Conclusion

aTSA provides long-term improvements in pain scores, range of motion and shoulder function. Implant survivorship was excellent and demonstrated aTSA results to be durable at 20 years postoperatively. We thus believe that aTSA should remain in the modern surgeon’s armamentarium despite the rise of reverse shoulder arthroplasty.

Revisions, radiographic lucencies and estimated implant survival

Radiographic Lucencies, Revisions, Survival	Number of patients
Glenoid Loosening	24 (30%)
Humeral Lucency	1 (1.4%)
Revisions	10 (12.5%)
Estimated Implant Survival	26.03 years
Lazarus Grade for Glenoid Loosening	No of Shoulders
0	56
1	4
2	3
3	6
4	1
5	10

AGA25_EN_931

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Abduction/Adduction Malpositioning in Lateral Knee Radiographs Significantly Alters Posterior Tibial Slope Measurement and Surgical Decision-Making

Moses Kamal Dieter El Kayali¹, Luis Vincent Bürck¹, Clemens Gwinner¹, Lorenz Pichler^{1 2}

Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹; Medical University of Vienna, Vienna, Österreich²

Objectives

Increased posterior tibial slope (PTS) is a known risk factor for various knee pathologies. Accurate PTS measurement relies on high-quality lateral knee radiographs. This study aimed to evaluate the impact of abduction/adduction malpositioning on medial PTS measurements.

Methods

Lateral knee radiographs from 44 patients (25 male, 56.8%; 19 female, 43.2%) who underwent knee surgery at a single institution between February 2021 and June 2023 and received multiple X-rays were analyzed. Radiographs were categorized as malpositioned if they exhibited abduction or adduction of ≥ 5 mm in the axial plane. Medial posterior tibial slope (MPTS) was measured on both malpositioned and properly aligned radiographs and compared using paired t-tests. Additionally, the proportion of patients whose MPTS classification changed based on a 12° cutoff—shifting from $<12^\circ$ to $\geq 12^\circ$ or $\geq 12^\circ$ to $<12^\circ$ —was analyzed, as this threshold is commonly used for considering slope-modifying surgery.

Results

The mean abduction/adduction in the properly aligned group was 3.21 mm (SD: 1.53 mm), whereas in the malpositioned group, it was 7.30 mm (SD: 1.49 mm). Mean MPTS in the properly aligned group was 7.15° (SD: 3.23°), compared to 9.29° (SD: 2.52°) in the malpositioned group, with a statistically significant mean difference of 2.09° (SD: 2.91° , $p < 0.01$).

Following repeated measurements, four patients (9.1%) originally classified with an MPTS $<12^\circ$ shifted to $\geq 12^\circ$, while three patients (6.8%) initially classified as $\geq 12^\circ$ shifted to $<12^\circ$, altering their potential eligibility for slope-modifying surgery

Conclusion

Malpositioning in abduction/adduction on lateral knee radiographs significantly altered MPTS measurements, leading to systematic overestimation. This misinterpretation resulted in a clinically relevant classification shift in 7 (15.9%) patients regarding the 12° threshold commonly used for slope-modifying osteotomy. In clinical practice, careful attention should be given to patient positioning during lateral knee radiographs to avoid diagnostic inaccuracies, particularly in cases where posterior tibial slope plays a role in surgical decision-making.

AGA25_EN_932

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 204 - Elbow

The Bear Claw Maneuver: A Novel Examination for Testing Anterior Interosseous Nerve Function in Children

Christoph Schroen¹, Harrison Ferlauto¹, Erin Abbott¹, Jinghui Zheng¹, Michael Hausman¹, Abigail Allen¹, Sheena Ranade¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

An anterior interosseus nerve (AIN) palsy occurs in 10% of children with supracondylar humerus fractures. In these patients, evaluation of AIN motor-function is paramount. Traditionally, AIN function is tested by asking the patient to make an "OK-sign". However, we noticed a tendency for this exam to be misleading and commonly misinterpreted, as many patients instead naturally form a "pseudo-OK-sign", in which the index touches the tip of the thumb without any thumb IP- or index DIP-flexion. This can result in false reassurance that the AIN is intact when it is actually not. In this study, we evaluate a novel physical exam - the "bear-claw"-maneuver - for assessment of AIN function.

Methods

The bear-claw maneuver consists of actively posturing the hand in the intrinsic minus position. In part one of this study, an electromyogram (EMG) was conducted in a healthy adult volunteer to determine activation of the flexor pollicis longus (FPL) muscle during various hand postures: bear-claw, OK-sign, pseudo-OK-sign, and at rest. In part two of this study, 10 consecutive skeletally immature patients of age 5-years or older with an upper extremity fracture between the distal humerus and the distal radius were examined in the emergency room. Patients were initially instructed to make an OK-sign with the hand of the injured extremity. Patients were then instructed to make a bear-claw with the same hand. A video of each patient's hand was taken during the physical exam, and thumb IP flexion was measured for each maneuver. EMG results were qualitatively compared. Each maneuver's ability to elicit thumb IP-flexion >30 degrees was compared using Fisher's exact test.

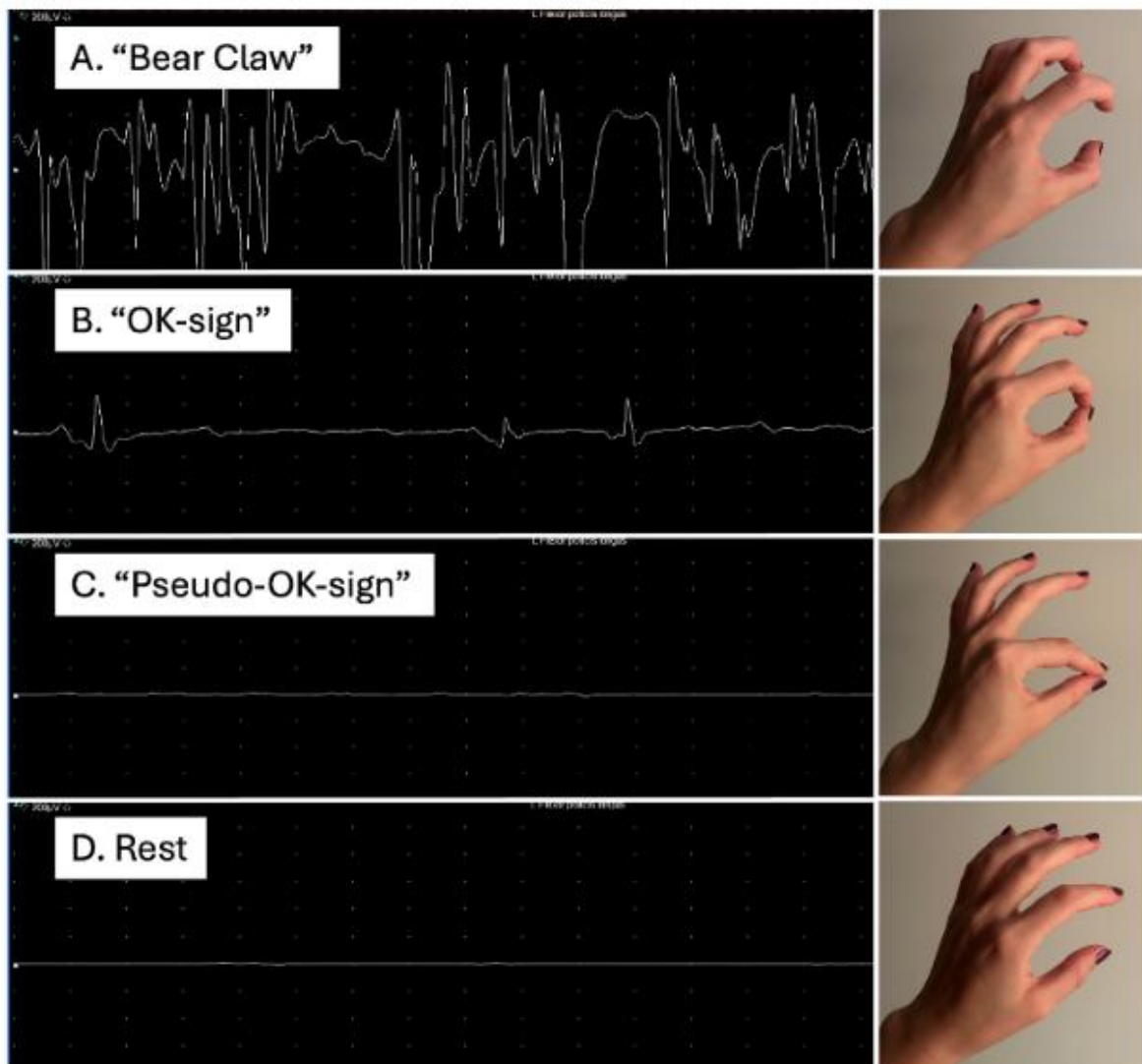
Results

The EMG demonstrated greatest FPL activation with the bear-claw posture, minimal activation with the OK-sign, and no activation with either the pseudo-OK-sign or at rest. Of the 10 patients examined (5-12 years), none had a true AIN palsy. Asking the patient

to make a bear claw resulted in thumb IP flexion >30 degrees in 9/10 patients, whereas asking the patient to make an OK-sign resulted in thumb IP flexion >30 degrees in 3/10 patients ($p=0.02$).

Conclusion

The bear claw maneuver more strongly activates the FPL compared to the OK-sign, and the pseudo-OK-sign does not activate the FPL at all. In children with upper extremity fractures, the bear claw exam maneuver appears to be a significantly better test for eliciting active thumb IP flexion, and thus a more reliable test of AIN function.



AGA25_EN_933

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 206 - Hand

The Statistical Fragility of Collagenase Treatment For Dupuytren's Contracture Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials

Christoph Schroen¹, Auston Locke¹, Niklas Koehne¹, Sri Guttikonda¹, Charlene Cai¹, Jamie Kator¹, Jaehon Kim¹, Michael Hausman¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Randomized control trials (RCTs) are an important research methodology in shaping clinical and surgical decision-making for the treatment of Dupuytren's contractures (DCs). However, these studies are infrequently subject to an assessment of their robustness. This study investigates the vulnerability of outcomes by evaluating statistical fragility of DC treatments. We hypothesize that DC treatments will be fragile, especially those related to treatment failure.

Methods

Pubmed, Embase and MEDline were queried for RCTs from 1/1/2000 to 9/30/2024, evaluating different treatment modalities for DCs. Dichotomous outcomes were extracted; fragility index (FI) or reverse FI (rFI) were calculated for each result (indicating the number of event results needed to change the statistical significance of significant and non-significant outcomes, respectively). FI or rFI were divided by sample size to calculate the fragility quotient (FQ).

Results

Of the 179 RCTs screened for inclusion, 19 were analyzed, yielding 173 total outcomes. The median FI of these outcomes was 4 (IQR:2-6) with a median FQ of 0.075 (IQR:0.04-0.139). Statistically significant outcomes (median FQ=0.095) were more fragile than statistically nonsignificant outcomes (median FQ=0.063). In 15.1% of all outcomes (27/179), the number of patients lost to follow-up (LTF) was greater than the respective outcome's FI. Adverse events (82 outcomes), treatment success (62 outcomes), and treatment failure (26 outcomes) were the most common outcome categories reported, with median FQ's of 0.055, 0.11, and 0.62, respectively.

Conclusion

Outcomes reported in RCTs evaluating treatment of DCs demonstrate statistical fragility, highlighting the need for rigorous clinical trials with sufficient sample size to ensure statistical power and clinical reliability of results. This fragility is most notable in adverse events and treatment failure. While LTF did not impact the results of this study, it is important to consider when examining the statistical robustness of p-values in studies comparing DC treatments. Future RCTs can signify study robustness by utilizing statistical fragility metrics alongside p-values.

AGA25_EN_934

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Sagittal Tibial Tuberosity to Trochlear Groove Distance Correlates with Advanced Lateral Patellofemoral Osteoarthritis

Maksym Polt¹, Lukas Jud¹, Sandro Hodel¹, Andreas Flury¹, Benjamin Fritz¹, Lazaros Vlachopoulos¹, Sandro F Fucentese¹

Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz¹

Objectives

Patellofemoral osteoarthritis (PFOA) is prevalent among individuals experiencing knee symptoms, with the lateral type being the most common and associated with biomechanical abnormalities. This study aims to evaluate whether the recently introduced parameters of sagittal tibial tuberosity to trochlear groove (sTT-TG) distance, tibial tubercle torsion (TT torsion), tibiofemoral rotation and tibial tuberosity rotational angle (TT-RA) correlate with a higher degree of lateral PFOA.

Methods

This retrospective study analyzed 127 patients from an existing database with evaluated retropatellar cartilage in preoperative magnetic resonance imaging (MRI) using the International Cartilage Repair Society (ICRS) score. In addition to the mentioned parameters, further established parameters such as Caton-Deschamps-Index (CDI), tibial tuberosity to trochlear groove (TT-TG) distance, and tibial tuberosity lateralization were measured. The correlation between the evaluated parameters and lateral PFOA was assessed.

Results

Of 127 patients (mean age 66.1 ± 8.5 years) 87 were females and 40 were males. 95 patients demonstrated an advanced lateral PFOA with ICRS grade 3 and 4 cartilage degeneration. Among all parameters, sTT-TG was the only one to show a statistically significant correlation with relevant lateral PFOA ($p=0.044$).

Conclusion

Among the evaluated parameters, sTT-TG was the only one that showed a statistically significant correlation with the relevant lateral PFOA. This relatively new parameter seems to have a relevant effect on the biomechanics of the knee extensor mechanism and is therefore important in the evaluation of the lateral PFOA.

AGA25_EN_936

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Influence of Peripheral Ligament Instability on the Outcome of Tibial Plateau Fractures, based on MRI Images and a minimum Follow-Up of 24 Months.

Christian Arras¹, Nadiah Ruhani¹, Karl-Heinz Frosch^{1 2}, Markus T. Berninger¹, Julian Kyles¹, Jannik Frings¹, Matthias Krause¹

University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland¹; BG Clinic Hamburg, Hamburg, Deutschland²

Objectives

According to the S2k guideline of the German Society for Orthopaedics and Traumatology (DGOU) and the German Knee Society (DKG), further imaging using magnetic resonance imaging (MRI) is recommended in addition to computed tomography (CT) in tibial plateau fractures with a suspected dislocation trauma mechanism and deep depressions. The aim of this study was to evaluate the influence of associated soft tissue injuries on clinical outcome based on pre-operative MRI in tibial plateau fractures.

Methods

The preliminary data set consists of 54 patients out of a total of 117 patients identified between January 2015 and December 2022. Inclusion criteria were tibial plateau fractures diagnosed by CT and MRI with a minimum follow up of 24 months. Exclusion criteria were pre-existing knee injury and anatomical deformities of the knee joint. Outcome measures were the Lysholm score (LS) and Rasmussen score (RS). Statistical analysis was performed using descriptive statistics and t-test.

Results

The study included 28 women and 26 men, with a mean age of 42.9 ± 14.5 years and a mean follow-up of 71.9 ± 27.3 months. MRI showed internal knee injuries in 42 patients, 29 of whom had a multi ligament injury and 13 had an isolated ligament or meniscus injury. The overall outcome demonstrated good results (LS: 86.31 ± 15.48 , RS: 28.54 ± 2.69). For tibial plateau fractures and concomitant soft tissue injuries, surgery showed slightly better results than non-operative treatment (LS_{surgery}: 86.30 ± 18.06 , LS_{non-operative}: 82.67 ± 18.24 , $p = 0.60$). Combined osteosynthesis and internal knee injury repair showed significantly better results than isolated osteosynthesis or isolated treatment of the knee soft tissue injuries (LS_{combined}: 91.25 ± 7.49 , LS_{isolated}: 80.70 ± 22.24 , $p = 0.04$). Surgical treatment (osteosynthesis + soft tissue repair) of tibial plateau fractures with

concomitant ligament injuries (fract_lig) showed slightly better results than those with concomitant meniscus injuries (fract_menisc) ($LS_{\text{fract\_lig}}: 93.43 \pm 6.45$, $LS_{\text{fract\_menisc}}: 89.00 \pm 7.88$, $p = 0.24$).

Conclusion

The study shows a good overall clinical outcome in long-term follow-up, even in the presence of ligament or meniscus injuries associated with the fracture. Better results are achieved if both the soft tissue knee injury and the tibial plateau fracture are surgically treated. Surgically treated tibial plateau fractures with concomitant ligament injuries appear to have a better outcome than surgically treated tibial plateau fractures with concomitant meniscus injuries. Further research is needed to confirm these findings.

AGA25_EN_937

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Porcine Medial Meniscus Posterior Root Attachment Fascicles

Hans Ulrich Staeubli¹

American Medical Center, Nicosia, Zypern¹

Objectives

Prospective anatomy-lab analysis of porcine stifle joints to assess and denominate the posterior root attachment fascicles (PRAF) of the posterior horn of the medial meniscus (PHMM) with respect to landmarks of the intercondylar eminence (IE) and the posterior intercondylar area tibiae (PIAT).

Methods

Full lengths hind limbs of 10 young adult pigs were procured. Intact porcine knee joints comprising femur, tibia, fibula including extensor apparatus and patella of unpaired stifle joints were stored and kept in a cooled commercial facility until the experiments began.

Results

We identified the following structures originating from the posterior horn of the medial meniscus (PHMM) in the porcine stifle joint and labeled Posterior root attachment fascicles (PRAF) as follows:

- A) Anteriorly superiorly oriented menisco-tibial fascicle (as PRAF)
- B) Diagonally slanted, horizontally oriented fascicle (ds PRAF)
- C) Posteriorly inferiorly oriented fascicle (pi PRAF) blending into coronary ligament
- D) Ramp of Posterior horn medial meniscus (RPHMM)
- E) Presence or absence of shiny white fibers (SWF) lining the PCL sulcus PCL S

Conclusion

There is macro-anatomical proof that three main posterior root attachment fascicles (PRAF) originating from the posterior horn of the medial meniscus do normally exist in intact porcine stifle joint with a prevalence of one hundred percent in 10 stifle joints of young adult pigs. The posterior meniscal ramp blending into the posterior part of the PHMM was a constant finding. Shiny white fibers, lining the PCL sulcus and covering the diagonally slanted, horizontally oriented posterior root attachment fascicle, were confirmed in all porcine stifle joints

AGA25_EN_938

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

The Arthroscopic Posterior Transseptal Approach is a Safe Technique with Good Clinical Outcomes in Knee Surgery

Christian Arras¹, Georg Gaentzsch¹, Karl-Heinz Frosch^{1 2}, Markus T. Berninger¹, Noushin Taherpour¹, Matthias Krause¹, Jannik Frings¹

University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland¹; BG Clinic Hamburg, Hamburg, Deutschland²

Objectives

The arthroscopic posterior transseptal approach (PTA) allows improved visualization of the posterior compartment of the knee which remains a challenge for conventional arthroscopic approaches. However, the PTA is often associated with increased risks, particularly regarding potential injury to the neurovascular bundle and postoperative scarring, which may contribute to extension deficit of the knee joint. The aim of this study was to evaluate the safety and clinical outcomes of the PTA in knee arthroscopy.

Methods

38 Patients were identified between January 2018 and December 2023. Inclusion criteria were surgical intervention with PTA for acute or chronic posterior cruciate ligament (PCL) lesions and for posterior compartment synovectomy for pigmented villonodular synovitis (PVNS) with a minimum follow-up of 12 months. Exclusion criteria were diagnosed arthrofibrosis of the knee joint prior to PTA and anatomical or post-traumatic deformities of the knee joint. Outcome measures were peri- and postoperative complications, knee extension measurements of the treated knee joint and contralateral (control) knee, International Knee Documentation (IKDC) score and Tegner score. Statistical analysis was performed using descriptive statistic and paired t-test.

Results

The study included 13 women and 25 men, with a mean age of 33.9 ± 13.6 years at time of surgery and a mean follow-up of 38.5 ± 16.8 months. Of these, 36 patients underwent surgery for acute or chronic PCL lesions, while 2 patients were treated for severe PVNS in the posterior compartment. No perioperative complications were observed, particularly no neurovascular bundle injuries. In one case, there was recurrent instability of the PCL reconstruction. In the preliminary data set of the clinical follow-up, the treated knee joint showed no significant difference in active extension (mean extension: surgical side 0.5° , control 1.3° , $p = 0.175$). Patient reported outcome measures

demonstrated moderate to good results, with an IKDC score of 70 ± 11.4 and a Tegner score of 4.5 ± 0.7 .

Conclusion

The study shows that, when indicated, PTA is a safe surgical technique with good clinical outcomes and no increased neurovascular complications or loss of knee joint motion.

AGA25_EN_940

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Studies on Interventional Therapies for Subacromial Impingement are Statistically Fragile: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials

Christoph Schroen¹, Auston Locke¹, Niklas Koehne¹, Jonathan Huang¹, Sohan Shah¹, Avanish Yendluri¹, Nikan Namiri¹, John Corvi¹, Robert Parisien¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Interventional therapies for subacromial impingement investigated by randomized controlled trials (RCTs) yield conflicting results and overemphasize p-values, with some studies indicating efficacy and others showing no clinical significance. To assess the statistical robustness of these findings, the fragility index (FI), reverse fragility index (rFI), and fragility quotient (FQ) were utilized in the analysis of RCTs examining interventional therapies in the context of subacromial impingement.

Methods

From January 1, 2000 to July 1, 2024, PubMed, Embase, and MEDLINE were systematically searched for RCTs or comparative trials that evaluated outcomes for patients with Subacromial Impingement. Of 300 studies screened, 38 RCTs were included for analysis. We calculated the FI and rFI to determine the number of event reversals needed to alter statistical significance. The FQ was then derived by dividing the FI by the study's sample size.

Results

Across 150 outcomes, the median FI was 4 (IQR 3-6) with a median FQ of 0.061 (IQR 0.026-0.100), suggesting that just three outcome event reversals would alter significance. Of these, 31 outcomes were statistically significant also with a median FI of 4 (IQR 2-6) and FQ of 0.066 (IQR 0.033-0.099), while 119 outcomes were nonsignificant with a median rFI of 4 (IQR 3-6) and FQ of 0.060 (IQR 0.025-0.100). Notably, the number of patients lost to follow-up was greater than the outcome's respective FI or rFI in 39.4% of all outcomes.

Conclusion

The efficacy of interventional therapies for subacromial impingement from RCTs is statistically fragile, particularly significant outcomes and studies with a high proportion of patients lost to follow-up. We recommend combined reporting of p-values with FI and FQ metrics to aid in interpreting clinical findings evaluating interventional therapies for subacromial impingement. Future studies may mitigate outcome fragility by obtaining higher follow-up rates and study sample sizes.

AGA25_EN_941

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

Finite Element Analyses of medial opening wedge and anterior closing wedge proximal tibial osteotomies

Hans Ulrich Staeubli¹

ASD GmbH, Rostock, Deutschland¹

Objectives

A) To understand cause and effect of lateral hinge fractures in medial opening wedge osteotomies

B) To understand potential adverse effects with regard to posterior hinge fractures and positioning of the transverse posterior hinge axis near vital posterior knee structures in anterior closing wedge osteotomies of the proximal tibia.

Methods

We used finite element analyses (FEA) to calculate stress / strain concentrations near the opposite cortex in an attempt to simulate potential adverse effects at hinge axes near the opposite cortex in two osteotomy settings:

A) To study stress / strain concentrations near the opposite lateral cortex in medial opening wedge osteotomies

B) To use FEA to simulate stress / strain concentrations near the opposite posterior tibial cortex in anterior closing wedge osteotomies.

We used MSC Marc Mentat for 3D Simulation in Finite Element Analyses of Proximal Tibial Osteotomies

Results

FEA Stress Strain simulation revealed stress/ strain concentrations centered around cortical and subcortical trabecular bone areas near the tibial facet in vicinity of the proximal tibio fibular joint and under the subcortical bone of the lateral tibial plateau. Stress/ strain concentrations exceeded strain tolerances of local cortical and trabecular bone in the lateral hinge area, under the lateral tibial plateau, above, at the level and below the tibial facet of the proximal tibio fibular joint near and in the lateral tibial cortex.

FEA Simulation of Anterior Curvilinear closing proximal tibial osteotomy of 6 and 10 degrees and effects on stress/ strain distribution in anterior apex and in region of posterior cortical hinge revealed: The maximum deformation at apex for variant 1 (6degrees of angular correction) was 6,15 mm and 9,48 mm for variant 2 (10 degrees of angular correction in the sagittal plane).

FEA simulations at the transverse posterior cortical hinge reached maximum stress strain tolerances around the transverse hinge axis. loco-regionally simulated stress strain concentrations exceeded stress/ strain tolerances of the posterior tibial cortex.¹

Conclusion

FEA simulations of stress strain analyses by the use of MSC Marc Mentat in thin sliced CT based bone model of proximal young human tibia revealed the potential of creating various patterns of stress concentrations and stress strain propagations near and around the lateral cortical hinge area.

MSC Marc Mentat based FEA modelling of stress strain behaviours in equidistant and asymmetrical medial and postero-medial opening wedge PMOW PTOs predicted potential fractures and potential instabilities at and around the lateral cortical hinge in 2008

AGA25_EN_942

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 206 - Hand

The Statistical Fragility of Treatments for Pediatric Forearm Fractures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials

Christoph Schroen¹, Auston Locke¹, Niklas Koehne¹, Matthew Ramey¹, Jonathan Huang¹, Colson Zucker¹, Nikan Namiri¹, John Corvi¹, Theodore Ganley¹, Robert Parisien¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Randomized controlled trials (RCTs) evaluating pediatric forearm fracture treatments show conflicting findings with regard to fracture unions, functional improvement, and incidence of adverse events. In this study, we used the fragility index (FI), reverse fragility index (rFI), and fragility quotient (FQ) to evaluate the statistical fragility of outcomes reported in RCTs evaluating pediatric forearm fracture treatments.

Methods

PubMed, Embase, and MEDLINE were systematically searched for RCTs January 1, 2000-August 1, 2024 assessing treatment of pediatric forearm fractures. The FI and rFI were calculated, representing the number of outcome event reversals required to alter statistical significance for significant and non-significant outcomes, respectively. The FQ was determined by dividing the FI by the study sample size.

Results

Of 425 RCTs screened, 45 studies were included for analysis. Across 200 total outcomes, the median FI was 5 (IQR 3-7) with an associated median FQ of 0.058 (IQR 0.033-0.089), suggesting that just 5 outcome event reversals would alter significance. Forty-two outcomes were statistically significant with a median FI of 4.5 (IQR 2.00-11.25) and FQ of 0.014 (IQR 0.016-0.110). One hundred and fifty-eight outcomes were non-significant with a median rFI of 6 (IQR 5-7) and FQ of 0.080 (IQR 0.060-0.106). When stratifying by outcome category, 11 outcomes addressed fracture reduction/union, with a median FI of 5 (IQR 3.5-5.5) and FQ of 0.116 (IQR 0.048-0.125), 39 outcomes addressed functional improvements, with a median FI of 6 (IQR 4-8.5) and FQ of 0.060 (IQR 0.036-0.101), and 116 outcomes addressed adverse events, with a median FI of 4 (IQR 3-6) and FQ of 0.056 (IQR 0.031-0.084).

Conclusion

The efficacy of forearm fracture treatment from RCTs is statistically fragile, especially outcomes that were reported to be statistically significant. We recommend the combined reporting of P-values with FI and FQ metrics to aid in interpreting clinical findings in comparative trials evaluating pediatric forearm treatments with respect to reduction, improvement, and adverse events.

AGA25_EN_943

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 204 - Elbow

Randomized Controlled Trials Evaluating Treatment Options for Pediatric Humeral Fractures Are Statistically Fragile

Christoph Schroen¹, Auston Locke¹, Niklas Koehne¹, Jonathan Huang¹, Matthew Ramey¹, Srivatsan Swaminathan¹, Nikan Namiri¹, John Corvi¹, Xinning Li¹, Robert Parisien¹

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, Vereinigte Staaten¹

Objectives

Randomized controlled trials (RCTs) evaluating clinical outcomes in patients with pediatric humerus fractures have varying results. The Fragility Index (FI) and Fragility Quotient (FQ) may be used to evaluate the statistical fragility of patient outcomes in RCTs reporting pediatric humerus fracture interventions.

Methods

The PubMed, Embase, and MEDLINE databases were systematically searched for RCTs (January 1, 2000 to August 1, 2024) assessing clinical outcomes of patients with pediatric humerus fractures. There were a total of 425 RCTs screened, and 18 studies were included for analysis. FI, which represents the number of outcome event reversals required to alter statistical significance for significant or non-significant outcomes, was calculated. Outcome categories of interest included operative/non-operative outcomes, functional improvement/patient satisfaction, fracture reduction/union, and adverse events. The FQ was determined by dividing the FI by the study sample size.

Results

Across 69 outcomes, the median FI was 5 (Interquartile Range (IQR) 4 to 6) with a median FQ of 0.065 (IQR 0.038 to 0.010). There were 12 outcomes that were statistically significant, with a median FI of 4 (IQR 1.75 to 4.25) and a FQ of 0.030 (IQR 0.017 to 0.047). There were 57 outcomes that were non-significant, with a median FI of 5 (IQR 4 to 6) and FQ of 0.067 (IQR 0.043 to 0.103). The 33 studies included in the present study published from 2000-2016 had a median FI of 4 (IQR 4-5) and FQ of 0.090 (IQR 0.048-0.115), while the 36 outcomes from studies published after 2016 had a median FI of 5 (IQR 4-6) and FQ of 0.057 (IQR 0.034-0.080).

Conclusion

The clinical outcomes regarding pediatric humerus fractures from RCTs are statistically fragile, particularly significant outcomes, fracture reduction/union outcomes, and adverse event outcomes. Lastly, we recommend combined reporting of p-values with FI and FQ metrics to assist in the clinical contextualization of clinical findings in RCTs.

AGA25_EN_944

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 101 - Knee

ACL Deficiency Increases Medial Collateral Ligament Strain Under Anterior Tibial Load

Armin Runer^{1,2}, Anja Wackele^{1,2}, Michael Dinenna³, Ben Moyer³, William Gamble³, Michael Smolinski³, Svenja Höger^{1,2}, Mark C Miller³, Patrik Smolinski³, Volker Musahl²

Department for Orthopaedic Sports Medicine, Klinikum rechts der Isar, Technical University of Munich, Munich, Deutschland¹; Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten²; Department of Mechanical Engineering and Material Science, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Vereinigte Staaten³

Objectives

Anterior cruciate ligament (ACL) injury is common and there are questions on the effect of this on other structures of the knee. It is stated that the medial collateral ligament (MCL) is a secondary restraint to anterior tibial translation (ATT). While MCL strain has been studied, limited evidence exists on strain distribution in ACL-deficient knees under controlled loading. This study measured MCL strain under ATT in intact and ACL-deficient knees.

Methods

Eight (n=8) left, fresh frozen cadaveric knees (mean age 52.7±17.3) were checked for abnormalities and kinematics were recorded using a robotic testing system. The kinematics of the knees with intact and deficient ACL were measured under 89N ATT load at flexion angles of 0, 15, 30, 45, 60, 75 and 90 degrees. For the ACL deficient state, the ACL was cut arthroscopically by an orthopedic surgeon. The knees were then dissected to expose the superficial MCL (sMCL), and it was stained and marked with optical markers. The kinematics of the undissected knee in ACL intact and deficient state under the ATT loading were imposed on the dissected knee while recording a video of the sMCL. From the video, digital image correlation (VIC3D, Correlated Solutions Inc.) was used to calculate strains in the ligament at the end of each loading condition. Strains in the sMCL was converted to a common file format and missing data was interpolated. Strain data for the specimens was averaged at each flexion angle.

Results

ACL deficiency increases ATT at all flexion angles (Table1). ACL deficiency increases the mean longitudinal strain in the ACL (Fig.1). ACL deficiency increases mean transverse strain in the ACL (Fig.2). ACL deficiency increases the mean shear strain in the ACL (Fig.3).

Anterior Tibial Translation (mean ± SD) (mm)							
Flexion (°)	0	15	30	45	60	75	90
Intact	5.5±0.6	5.6±1.0	5.5±1.1	5.1±1.2	4.8±1.1	4.6±1.0	4.6±0.8
Deficient	9.6±2.5	12.1±2.9	11.3±2.7	9.4±2.5	8.0±2.3	7.1±2.3	7.2±2.5

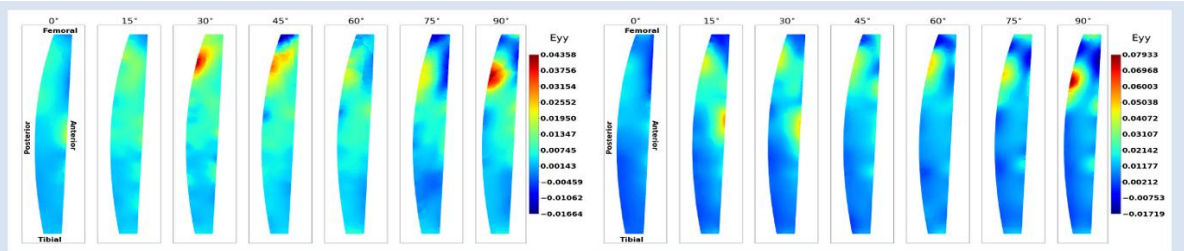


Figure 1. Mean longitudinal strain distribution in sMCL for different flexion angles in the ACL intact (left) and ACL deficient (right) knee under anterior tibial loading.

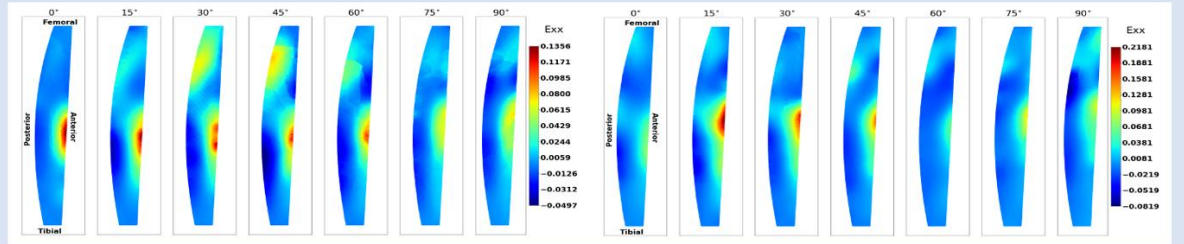


Figure 2. Mean transverse strain distribution in sMCL for different flexion angles in the ACL intact (left) and ACL deficient (right) knee under anterior tibial loading.

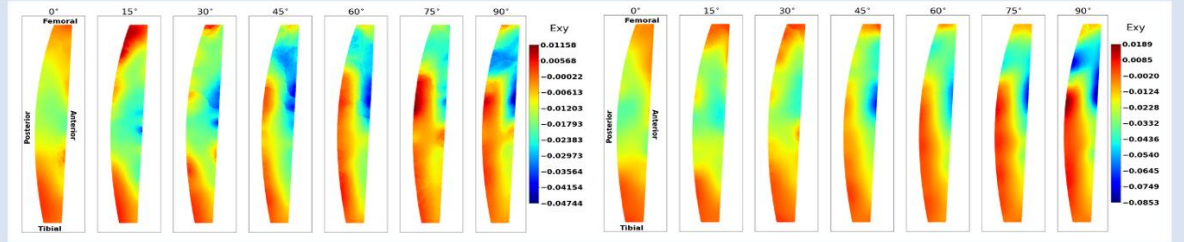


Figure 3. Mean shear strain distribution in sMCL for different flexion angles in the ACL intact (left) and ACL deficient (right) knee under anterior tibial loading.

Conclusion

The main finding of this study is that ACL deficiency greatly increases the ATT and the strain in the superficial MCL. The highest stress was found to be posterior-proximal near the femoral insertion which a 3-6fold increase in strain in the deficient ACL state. This data indicates ACL injury places additional strain and load on the superficial MCL under anterior tibial loading. This additional loading may cause MCL injury or change the force kinetics in the knee which may lead to cartilage or other tissue damage

AGA25_EN_947

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 202 - Shoulder

Impact of Statin Therapy on Clinical and Radiological Outcomes Following Arthroscopic Rotator Cuff Repair

Maurits G. L. Olthof¹, Paul Borbas¹, Andreas Müller², Laurent Audigé^{2,3}, Karim Eid⁴, Karl Wieser¹

Balgrist University Hospital, Zürich, Schweiz¹; University Hospital of Basel, Basel, Schweiz²; Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz³; Kantonsspital Baden, Baden, Schweiz⁴

Objectives

Rotator cuff tears (RCTs) are a leading cause of shoulder pain and dysfunction, often resulting in compromised biomechanics and high retear rates despite advanced arthroscopic repair techniques. Emerging evidence suggests that dyslipidemia, particularly hyperlipidemia, impairs tendon healing through increased oxidative stress, extracellular matrix disruption, and chronic inflammation. Statins, widely used to manage lipid levels, have shown promise in preclinical models by reducing inflammation, promoting tenocyte proliferation, and having an anti-fibrotic effect reducing rotator cuff muscle tissue fibrosis. This study aimed to evaluate whether statin use is associated with improved tendon healing, lower retear rates, and better clinical outcomes following arthroscopic rotator cuff repair.

Methods

In a prospective multicenter cohort study, 973 patients undergoing primary all-arthroscopic rotator cuff repair were enrolled from 19 orthopedic centers across Switzerland and Germany between June 2020 and November 2021, with a 24-month follow-up. Preoperative assessments included demographics, clinical measures (Numeric Rating Scale for pain, Subjective Shoulder Value, Constant-Murley Score, Oxford Shoulder Score), and MRI evaluations of tear severity, muscle atrophy, fatty infiltration, and retraction. Patients were stratified based on current statin use. Clinical and structural outcomes were assessed at 6, 12, and 24 months postoperatively via standardized clinical examinations and imaging (ultrasound/MRI). Structural failure was defined as a composite endpoint that included both symptomatic and routinely screened asymptomatic recurrent complete rotator cuff defects, confirmed by ultrasound or MRI within 12 or 24 months postoperatively. Statistical analyses employed generalized linear models (GLM) and generalized linear mixed models (GLMM), adjusting for potential confounders including age, supraspinatus fatty infiltration, and hypercholesterolemia.

Results

Follow-up rates were 89% for study visits and 90% for questionnaires at 12 months, and 88% at 24 months. Baseline characteristics were generally well balanced. After adjustment for age, supraspinatus fatty infiltration, and hypercholesterolemia, the statin group exhibited significantly lower composite structural failure rates at 12 months (6.5% vs. 12.7%; RR 0.35, $p=0.025$) and at 24 months (7.0% vs. 13.8%; RR 0.37, $p=0.026$). No significant differences in structural failure were observed between patients with and without hypercholesterolemia. Clinical outcomes across all time points were comparable between groups.

Conclusion

Statin use was independently associated with significantly lower composite structural failure rates at 12 and 24 months post-arthroscopic rotator cuff repair. However, clinical outcomes did not differ significantly between statin users and non-users. These findings suggest that statin therapy may enhance tendon healing after rotator cuff repair, warranting further investigation into its therapeutic potential.

AGA25_EN_950

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Tibial Tubercle Osteotomy with the Multi-Directional Tibial Tubercle Transfer System: Safety and Outcomes

Anna Bartsch^{1,2}, Ran Atzmon², Kinsley Pierre², Monica Vel², Seth Lawrence Sherman²

Department of Orthopedics and Traumatology, University Hospital Basel, Basel, Schweiz¹;

Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University School of Medicine, Redwood City, Vereinigte Staaten²

Objectives

Tibial tubercle osteotomy (TTO) realigns the patellofemoral joint. Anteriorization reduces compressive forces, medialization alters the direction of patellar pull, and distalization lowers patellar height. In complex cases, three-dimensional correction is necessary. Achieving precise intraoperative correction is challenging due to the expertise required for multiplanar adjustments. The Multi-Directional Tibial Tubercle Transfer (MD3T) system addresses this by incorporating a triangular prism-shaped bone cut, enabling controlled corrections in multiple planes. It allows reproducible, combinable corrections. Clinical data on this technique are lacking. This study aims to evaluate whether the MD3T system safely prevents patellar instability and restores knee function, hypothesizing that it is a safe procedure and leads to high patient reported outcome measures.

Methods

Sixty patients treated with tibial tubercle osteotomy for recurrent patellar instability using the MD3T system were prospectively recruited in a longitudinal observational study. Participants were followed for two years with three follow-up assessments at 6 months, 1- and 2- years. Preoperative MRI, radiographs, surgical reports, and patient records were analyzed. Clinical and functional outcomes were measured using the Knee SANE, KOOS, and WOMAC scores. The redislocation rate served as primary outcome and complications and PROMs as secondary outcomes. Redislocation and complication rates were described descriptively. For changes in PROMs, Wilcoxon Signed-Rank tests and Mann-Whitney tests were used.

Results

Sixty patients with an average age of 26.8 years (average BMI 25.4, 57% female) were recruited. Thirty-five percent reported pain as the primary symptom, 28% reported primary instability, 37% reported both symptoms. All patients underwent concomitant procedures, including 100% MPFL reconstruction, 56% cartilage procedures, 25% trochleoplasty, 5% additional HTO, and 2% lateral patella fascectomy. No patients experienced recurrent patellar instability. Eleven patients (18%) reported adverse events. These included 7 patients (12%) with wound healing disorders, 2 patients (3%) with deep wound infections, 1 patient (2%) with disturbing implant material, and 1 patient (2%) with knee stiffness. Two patients required reoperation due to an adverse event. The Knee SANE score improved from 35 preoperatively to 57 at 6 months ($p=0.01$), 66 at 1 year ($p=0.003$), and 38 at 2 years ($p=0.528$).

Conclusion

The use of a prism-shaped bone cut demonstrates complication rates comparable to other surgical techniques and similar patient-reported outcomes. Further research is needed to determine whether the intended correction can be accurately replicated in postoperative imaging and how precise correction impacts clinical outcomes.

AGA25_EN_951

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 103 - Foot / Ankle

Analyse der knöchernen Morphologie der Schulter und des Muskelvolumens bei konzentrischer und exzentrischer Omarthrose

Henry Gebauer¹, Irina Busch¹, David Back¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Doruk Akgün¹, Alp Paksoy¹

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland¹

Objectives

Die Ätiologie der primären exzentrische Omarthrose (OA) entsteht multifaktoriell durch Veränderungen der Glenoidform, des Akromions und Pathologien der Rotatorenmanschette. Keine dieser Veränderungen ist durchgängig nachweisbar oder allein ausreichend zur Erklärung der Erkrankung. Risikofaktoren, die zur Entwicklung einer konzentrischen oder exzentrischen OA beitragen, wurden meist unabhängig voneinander untersucht. Das Ziel dieser Studie war es, die Unterschiede in der knöchernen Schultermorphologie und im Muskelvolumen zwischen konzentrischer und exzentrischer OA der Schulter zu untersuchen, um ihre potenzielle Rolle als Risikofaktor für die Entwicklung eines hinteren Glenoidverschleißes zu bewerten.

Methods

Es wurde eine retrospektive, vergleichende Studie durchgeführt, in der die Computertomografien (CT) von 114 Schultern bei 86 Patienten mit primärer OA, die zwischen 2010 und 2023 in unserer Einrichtung behandelt wurden, analysiert wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug $68,9 \pm 9,9$ Jahre und 62,3 % der Patienten waren weiblich (54/86). Die Messung und der Vergleich der knöchernen Schultermorphologie (Glenoid-Offset, Glenoid-Retroversion, Humeruskopf-Subluxationsindex, anteriore akromiale Abdeckung [AAC], posteriore akromiale Abdeckung [PAC], posteriore akromiale Neigung [PAT], posteriore akromiale Höhe [PAH] und kritischer Schulterwinkel [CSA]) sowie des Muskelvolumens (Subscapularis, Infrapinatus/Teres minor, Supraspinatus) wurden durchgeführt, um die Patienten in zwei Gruppen zu unterteilen: solche mit konzentrischer und solche mit exzentrischer OA. Die CT-Bilder aller Patienten wurden nach der modifizierten Walch-Klassifikation klassifiziert.

Results

Es wurde eine retrospektive, vergleichende Studie durchgeführt, in der die Computertomografien (CT) von 114 Schultern bei 86 Patienten mit primärer OA, die zwischen 2010 und 2023 in unserer Einrichtung behandelt wurden, analysiert wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug $68,9 \pm 9,9$ Jahre und 62,3 % der Patienten waren weiblich (54/86). Die Messung und der Vergleich der knöchernen Schultermorphologie (Glenoid-Offset, Glenoid-Retroversion, Humeruskopf-Subluxationsindex, anteriore akromiale Abdeckung [AAC], posteriore akromiale Abdeckung [PAC], posteriore akromiale Neigung [PAT], posteriore akromiale Höhe [PAH] und kritischer Schulterwinkel [CSA]) sowie des Muskelvolumens (Subscapularis, Infraspinatus/Teres minor, Supraspinatus) wurden durchgeführt, um die Patienten in zwei Gruppen zu unterteilen: solche mit konzentrischer und solche mit exzentrischer OA. Die CT-Bilder aller Patienten wurden nach der modifizierten Walch-Klassifikation klassifiziert.

Conclusion

Patienten mit primärer exzentrischer OA zeigen signifikante Unterschiede in der Glenoid-Retroversion, der posterioren skapulohumeralen/glenohumeralen Subluxation und der CSA, jedoch keine Unterschiede in der Morphologie des Akromiondaches und dem Volumen der Rotatorenmanschette im Vergleich zu Patienten mit konzentrischer OA.

AGA25_EN_955

Kategorie / Category: B - Clinical

Thema / Topic: 201 - Knee

Prevalence and Anatomical Localization of Anterior Knee Pain Following Arthroscopic ACL Reconstruction: A Long-Term Observational Study

Amir Koutp¹, Florian Falb¹, Rene Schroedter¹, Stefan Fischerauer¹

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Graz, Graz, Österreich¹

Objectives

Anterior knee pain (AKP) is a common complication following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR), yet its prevalence, intensity, and anatomical distribution remain incompletely understood. While previous studies have linked AKP primarily to bone-patellar-tendon-bone (BPTB) autografts, evidence suggests that it also occurs with other graft types, such as hamstring tendon (HT) autografts. This study aims to evaluate the long-term prevalence and localization of AKP in patients following ACLR.

Methods

A single-center, prospective observational study was conducted, including 103 patients who underwent arthroscopic ACLR between 2010 and 2019. Demographic data, surgical details, and pain characteristics were collected via an electronic case report form (eCRF). Pain localization was assessed using a Knee Pain Map (KPM), while pain intensity was measured using the Numeric Rating Scale (NRS). Statistical analyses were performed using descriptive statistics and bivariate comparisons.

Results

At a mean follow-up of 3.1 years, AKP was reported in 70% of patients, a significantly higher prevalence than previously documented (5–19%). However, the average pain intensity was relatively low (NRS 1.0/10). Pain was most frequently localized to the medial knee joint (61.2%) and the popliteal fossa (43.7%). Medial knee joint pain was more common in males and those with medial meniscus damage or prior surgeries, while popliteal fossa pain was more frequent in younger patients.

Conclusion

Chronic postoperative AKP remains a prevalent issue after ACLR, affecting a significant proportion of patients regardless of graft type. The findings highlight the importance of precise anatomical classification of pain regions, which may help refine surgical techniques and postoperative rehabilitation strategies to improve long-term outcomes.

AGA25_EN_957

Kategorie / Category: A - Experimental

Thema / Topic: 105 - Hip

Femoral neck shortening of 10 mm or more after surgical treatment of femoral neck fractures is detrimental to the hip abductors

Christoph Zindel-Geisseler¹, Patrick Zingg¹, Michel Meisterhans¹, Samuel Haupt¹, Armando Hoch¹, Andreas Flury¹

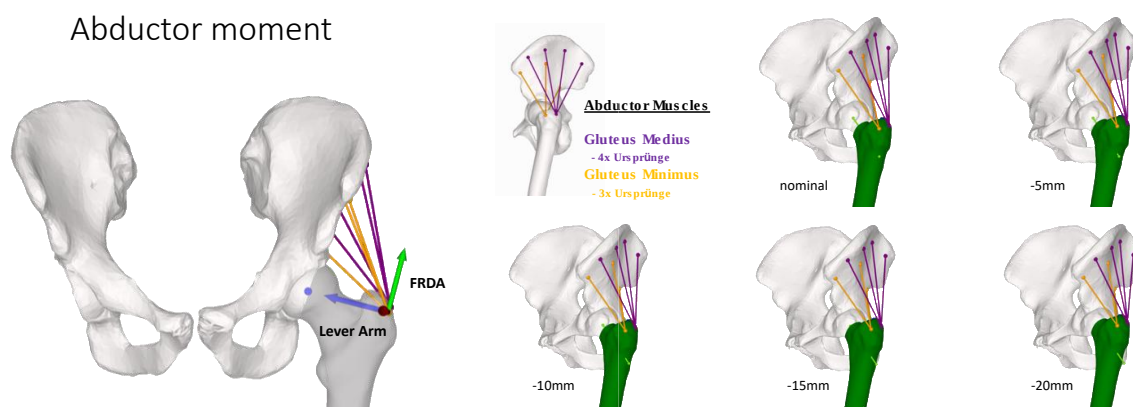
Universitätsklinik Balgrist, Universität Zürich, Klinik für Orthopädie, 8008 Zürich, Schweiz¹

Objectives

The incidence of femoral neck shortening greater than 5mm is reported to be as high as 43% of surgically treated femoral neck fractures. Shortening is associated with poorer patient-reported outcomes and objective functional measures. Quantitative data on the effect on the abductor muscles are scarce. The purpose of this study was to describe the biomechanical effects of posttraumatic/postoperative femoral neck shortening on the hip abductors.

Methods

A statistical shape hip model was used. A femoral neck fracture was simulated and the femoral neck was shortened (along the femoral neck axis) by 5mm, 10mm, 15mm and 20mm. The origins and insertions of the gluteus medius (GMed) and minimus (GMin) muscles were defined. The hip abductor moment of each scenario (MABD) was calculated as the product of the total abductor muscle force (FABD), the force ratio in the direction of abduction (FDRA) and the corresponding lever arm (LABD) compared to the baseline.



Results

A 5mm shortening of the femoral neck resulted in minimal changes in gluteus medius and minimus strength of -0.9% and -1.15%, respectively. Further shortening had a more significant effect on abductor strength. 10mm reduced abductor strength (gluteus medius and minimus, respectively) by 8.4% and 6.2%, 15mm by 15.2% and 12.2%, and 20mm by 22.7% and 18.6%.

Lower arm after shortening of femo				by Endel	Muckelkette										Anzahl des Muskelings in ABDUKTION/Extension 90°/45°										unterschiedlich bei ABDUKTION/Extension relevanter Indikatoren									
					praktOT	postOT	absolut (mm)	Differenz	%		praktOT	postOT	absolut (%)	Differenz	%	praktOT	postOT	absolut (mm)	Differenz	%		praktOT	postOT	absolut (mm)	Differenz	%								
5mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	90° Senen	120,39	126,41	6,02	5,01%	5,01%	81,89%	86,75%	4,86%	5,94%	58,74	58,74	0,00	0,00%	58,74	58,74	0,00	0,00%	58,74	58,74	0,00	0,00%	58,74	58,74	0,00	0,00%					
					127,10	122,80	-4,30	-3,38%	90,70%	93,60%	-2,90%	-3,14%	55,71	55,71	0,00	0,00%	55,71	55,71	0,00	0,00%	55,71	55,71	0,00	0,00%	55,71	55,71	0,00	0,00%	55,71	55,71	0,00	0,00%		
					144,53	139,96	-4,57	-3,16%	82,43%	83,25%	-0,80%	-0,97%	62,43	62,43	0,00	0,00%	62,43	62,43	0,00	0,00%	62,43	62,43	0,00	0,00%	62,43	62,43	0,00	0,00%	62,43	62,43	0,00	0,00%		
					141,22	136,89	-4,33	-3,06%	70,11%	69,72%	-0,39%	-0,56%	49,72	49,72	0,00	0,00%	49,72	49,72	0,00	0,00%	49,72	49,72	0,00	0,00%	49,72	49,72	0,00	0,00%	49,72	49,72	0,00	0,00%		
					122,53	117,89	-4,64	-3,79%	86,93%	90,59%	-3,66%	-4,19%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%		
	10mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	90° Senen	135,42	141,11	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%				
						138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	
						155,96	151,39	-4,57	-3,00%	72,56%	73,38%	-0,80%	-0,97%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	
						152,65	148,32	-4,33	-2,84%	60,12%	59,73%	-0,39%	-0,56%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	
						132,53	127,89	-4,64	-3,50%	86,93%	90,59%	-3,66%	-4,19%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	
15mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	85° Senen	138,55	144,24	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%					
					141,68	137,02	-4,66	-3,30%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
					159,12	154,55	-4,57	-2,87%	73,00%	73,82%	-0,80%	-0,97%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%		
					156,81	152,15	-4,66	-3,00%	70,70%	71,52%	-0,80%	-0,97%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%		
					138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
	10mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	80° Senen	135,42	141,11	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%				
						138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	
						155,96	151,39	-4,57	-3,00%	72,56%	73,38%	-0,80%	-0,97%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	
						152,65	148,32	-4,33	-2,84%	60,12%	59,73%	-0,39%	-0,56%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	
						132,53	127,89	-4,64	-3,50%	86,93%	90,59%	-3,66%	-4,19%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	
20mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	80° Senen	138,55	144,24	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%					
					141,68	137,02	-4,66	-3,30%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
					159,12	154,55	-4,57	-2,87%	73,00%	73,82%	-0,80%	-0,97%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%		
					156,81	152,15	-4,66	-3,00%	70,70%	71,52%	-0,80%	-0,97%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%		
					138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
	10mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	80° Senen	135,42	141,11	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%				
						138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	
						155,96	151,39	-4,57	-3,00%	72,56%	73,38%	-0,80%	-0,97%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	62,56	62,56	0,00	0,00%	
						152,65	148,32	-4,33	-2,84%	60,12%	59,73%	-0,39%	-0,56%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	49,73	49,73	0,00	0,00%	
						132,53	127,89	-4,64	-3,50%	86,93%	90,59%	-3,66%	-4,19%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	55,59	55,59	0,00	0,00%	
30mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	80° Senen	141,68	147,37	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%					
					144,81	140,15	-4,66	-3,22%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
					162,36	157,79	-4,57	-2,82%	73,00%	73,82%	-0,80%	-0,97%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%		
					160,05	155,39	-4,66	-2,91%	70,70%	71,52%	-0,80%	-0,97%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%		
					141,68	137,02	-4,66	-3,30%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%		
	10mm	Neutral	100° Senen	Jarno Model	80° Senen	138,55	144,24	5,69	4,19%	4,19%	87,77%	92,77%	5,00%	5,70%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%	61,77	61,77	0,00	0,00%				
						141,68	137,02	-4,66	-3,30%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	
						159,12	154,55	-4,57	-2,87%	73,00%	73,82%	-0,80%	-0,97%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	63,00	63,00	0,00	0,00%	
						156,81	152,15	-4,66	-3,00%	70,70%	71,52%	-0,80%	-0,97%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	60,70	60,70	0,00	0,00%	
						138,55	133,89	-4,66	-3,36%	84,43%	85,25%	-0,80%	-0,97%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	54,43	54,43	0,00	0,00%	

Conclusion

The primary goal of fracture healing by compression is not in conflict with hip abductor function as long as femoral neck shortening does not exceed 5 mm. However, the relationship between muscle length and force development comes into play when the femoral neck is shortened by 10 mm or more, resulting in impaired hip abductor strength. This effect highlights the advantage of the femoral neck system to control dynamic compression to some extent by selecting a longer bolt to reduce the sliding distance.

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Abbott, Erin	AGA25_EN_932	Angenendt, Max	AGA25_133,	Bartsch, Anna	AGA25_EN_950
Abdul, Wahid	AGA25_155,		AGA25_157,	Baum, Cornelia	AGA25_269
	AGA25_179,		AGA25_205	Baumert, Philipp	AGA25_EN_873,
	AGA25_156,	Apprich, Sebastian	AGA25_EN_893		AGA25_73,
	AGA25_178	Arnold, Luc	AGA25_EN_843		AGA25_238
Achenbach, Leonard	AGA25_194	Arora, Gaurav	AGA25_EN_873	Baumgartner, Tobias	AGA25_211
Achtnich, Andrea	AGA25_129	Arras, Christian	AGA25_EN_936,	Bausch, Luca	AGA25_277
Ackermann, Jakob	AGA25_229		AGA25_EN_938,	Bayer, Julia	AGA25_43
Ackland, David	AGA25_289,		AGA25_50,	Bayram, Berhan	AGA25_EN_862
	AGA25_292		AGA25_34,	Beck, Sascha	AGA25_25
Ahlheit, Yannick	AGA25_233,		AGA25_35	Becker, Lars	AGA25_146
	AGA25_237	Aslantas, Gizem	AGA25_210	Becker, Roland	AGA25_90
Ahrend, Marc-Daniel	AGA25_136,	Assaf, Elio	AGA25_211	Beckers, Gautier	AGA25_233,
	AGA25_224,	Astrinakis, Emmanouil	AGA25_179		AGA25_237
	AGA25_290,	Atassi, Omar	AGA25_EN_929	Beeler, Silvan	AGA25_274
	AGA25_61	Atzmon, Ran	AGA25_EN_950	Beeres, Frank	AGA25_49,
Akgün, Doruk	AGA25_100,	Audigé, Laurent	AGA25_EN_947,		AGA25_47
	AGA25_EN_862,		AGA25_134,	Behrends, Dominique	AGA25_193
	AGA25_EN_863,		AGA25_153,	Behrendt, Peter	AGA25_161,
	AGA25_EN_951,		AGA25_174,		AGA25_162,
	AGA25_104,		AGA25_256,		AGA25_167,
	AGA25_196,		AGA25_269		AGA25_50,
	AGA25_197,	Augat, Peter	AGA25_224,		AGA25_122
	AGA25_256,		AGA25_83	Behrens, Anna	AGA25_202,
	AGA25_272,	Austin, Matthew	AGA25_EN_826		AGA25_203
	AGA25_275,	Babst, Reto	AGA25_49,	Behrens, Julika	AGA25_218
	AGA25_52,		AGA25_47	Bellmann, Frederik	AGA25_149,
	AGA25_41,				AGA25_235
	AGA25_40	Back, David	AGA25_100,	Berk, Till	AGA25_EN_927
Akoto, Ralph	AGA25_186,		AGA25_EN_951,	Berli, Yanik	AGA25_235
	AGA25_EN_878,		AGA25_197,	Berndt, Rosa	AGA25_EN_907
	AGA25_236,		AGA25_272,	Berninger, Markus T.	AGA25_266,
	AGA25_251,		AGA25_275,		AGA25_258,
	AGA25_273,		AGA25_291,		AGA25_34,
	AGA25_94		AGA25_52		AGA25_EN_936,
Albers, Sebastian	AGA25_281	Backhaus, Jan-Christoph	AGA25_43		AGA25_EN_938,
Albert, Alina	AGA25_110,	Bader, Rainer	AGA25_280		AGA25_251,
	AGA25_243	Bahari Malayeri, Ali	AGA25_EN_833		AGA25_35
Al-Harazi, Abdulrahman	AGA25_202,	Bahlawane, Soraya	AGA25_197,	Bernstorff, Maria	AGA25_138,
	AGA25_203		AGA25_52		AGA25_227,
Allen, Abigail	AGA25_EN_932	Bakhshi, Mikaeil	AGA25_EN_878		AGA25_247,
Allen, Answorth	AGA25_EN_820	Balke, Maryam	AGA25_94		AGA25_116
Al-Ramadani, Ismail	AGA25_254	Balke, Maurice	AGA25_94	Bertheloot, Damien	AGA25_EN_896
Al-Shakerchi, Naufel	AGA25_91	Ball, Simon	AGA25_179,	Berthold, Daniel	AGA25_EN_853
Alt, Volker	AGA25_119,		AGA25_156,	Berthold, Vivienne	AGA25_251
	AGA25_260,		AGA25_178,	Betsch, Marcel	AGA25_12
	AGA25_118,		AGA25_155	Biberthaler, Peter	AGA25_183,
	AGA25_121,	Ballhause, Tobias Malte	AGA25_278		AGA25_170
	AGA25_194,	Banke, Ingo	AGA25_177,	Biner, Matthias	AGA25_127,
	AGA25_282,		AGA25_190,		AGA25_229
	AGA25_39		AGA25_199,	Blobner, Kilian	AGA25_190
Ameziane, Yacine	AGA25_241,		AGA25_EN_868	Blum, Philipp	AGA25_224,
	AGA25_242	Barié, Alexander	AGA25_EN_844		AGA25_80,
Anders, Sven	AGA25_53	Barone, Carla	AGA25_232		AGA25_83
Anderst, William	AGA25_EN_875	Bartek, Benjamin	AGA25_EN_904,	Böcker, Wolfgang	AGA25_57
Anetzberger, Hermann	AGA25_90		AGA25_EN_921,	Boeth, Heide	AGA25_EN_921
Angele, Peter	AGA25_EN_844,		AGA25_EN_922	Böhm, Elisabeth	AGA25_76
	AGA25_105	Bartels, Thomas	AGA25_42		

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Böhm, Peter	AGA25_EN_924	Cagle, Paul	AGA25_EN_912,	Dehbalaie, Schahin	AGA25_EN_902
Borbas, Paul	AGA25_EN_947		AGA25_EN_909,	Deichsel, Adrian	AGA25_128,
Borchert, Gudrun	AGA25_230,		AGA25_EN_929,		AGA25_96,
	AGA25_231		AGA25_EN_930,		AGA25_107,
Bormann, Markus	AGA25_EN_853,		AGA25_EN_906,		AGA25_108,
	AGA25_80		AGA25_EN_908		AGA25_109,
Bosse, Alexander	AGA25_EN_867,	Cai, Charlene	AGA25_EN_933		AGA25_110,
	AGA25_EN_911	Calek, Anna-Katharina	AGA25_274		AGA25_111,
Bouaicha, Samy	AGA25_EN_833	Canbakal, Murat	AGA25_EN_862		AGA25_125,
Boucher, Thomas	AGA25_EN_913	Casari, Fabio	AGA25_220		AGA25_126,
Bouillon, Bertil	AGA25_EN_843,	Castro, Rio	AGA25_297		AGA25_132,
	AGA25_EN_867,	Cattin, Philippe	AGA25_56		AGA25_143,
	AGA25_EN_911	Chalmers, Brian	AGA25_EN_826		AGA25_154,
Brady, Alex W.	AGA25_EN_918	Chandi, Sonia	AGA25_EN_826		AGA25_243,
Brandenburger, Rick	AGA25_237	Cheers, Giles	AGA25_237		AGA25_258,
Braun, Mirjam Evi	AGA25_EN_901,	Chiu, Yu-Fen	AGA25_EN_826		AGA25_266
	AGA25_EN_846,	Chotta, Said	AGA25_293	Delank, Karl-Stefan	AGA25_24,
	AGA25_78	Cirino, Carl	AGA25_EN_930		AGA25_42
Braun, Sepp	AGA25_73	Colcuc, Sebastian	AGA25_EN_853,	Delliehausen, Nadja	AGA25_235
	AGA25_238		AGA25_EN_897,	Demmer, Thilo	AGA25_101
Brehme, Kay	AGA25_42		AGA25_EN_898	Denard, Patrick	AGA25_221,
Brehmer, Anton	AGA25_EN_860	Collins, Brooke	AGA25_EN_874		AGA25_223
Brenner, Max	AGA25_61	Comolli, Lukas	AGA25_274	Dey Hazra, Rony-Orjijt	AGA25_EN_918,
Briese, Thorben	AGA25_128,	Conner-Rilk, Sebastian	AGA25_EN_847,		AGA25_100,
	AGA25_96,		AGA25_EN_890,		AGA25_EN_951,
	AGA25_126,		AGA25_EN_891,		AGA25_197,
	AGA25_132,		AGA25_EN_916,		AGA25_272,
	AGA25_243,		AGA25_EN_845,		AGA25_275,
	AGA25_154		AGA25_EN_848		AGA25_52
Brinkemper, Alexis	AGA25_227	Coppola, Christian	AGA25_245,	Dias, Karina	AGA25_EN_855
Brinkmann, Nikolaus	AGA25_EN_853,		AGA25_265	Dickschas, Jörg	AGA25_181,
	AGA25_EN_898	Cortes, Natalie	AGA25_EN_919		AGA25_131,
Brückner, Lea	AGA25_128,	Corvi, John	AGA25_EN_940,		AGA25_27
	AGA25_96		AGA25_EN_913,	DiFelice, Gregory	AGA25_EN_845,
Buchakchiyskiy,	AGA25_56		AGA25_EN_943,		AGA25_EN_847,
Volodimir			AGA25_EN_942		AGA25_EN_848,
Buchalter, Wyatt H.	AGA25_EN_918	Cramer, Christopher	AGA25_214		AGA25_EN_890,
	AGA25_EN_919	Cristina, Luca	AGA25_EN_872		AGA25_EN_891,
Buchhorn, Siska	AGA25_180	Cucchi, Davide	AGA25_209,	Dilicikik, Ugur	AGA25_EN_862
Buchhorn, Tomas	AGA25_180		AGA25_213,	DiNenna, Michael	AGA25_EN_944
Buess, Eduard	AGA25_EN_872		AGA25_210,	Dinneen, Jesse	AGA25_144
Bülow, Robin	AGA25_61		AGA25_211,	Do, Anh	AGA25_196,
Bumberger, Alexander	AGA25_284,		AGA25_254		AGA25_40,
	AGA25_283,	D'Ambrosi, Riccardo	AGA25_238		AGA25_41
	AGA25_EN_895	Dammerer, Dietmar	AGA25_286	Döbele, Stefan	AGA25_136,
Bürck, Luis Vincent	AGA25_EN_931	Dandoo, Sahil	AGA25_EN_855		AGA25_224
Burger, Christof	AGA25_EN_896,	Dao Trong, Mai Lan	AGA25_153	Donner, Sascha	AGA25_144
	AGA25_211	Dausch, Valrik	AGA25_222,	Donner, Stefanie	AGA25_144
Burger, Joost	AGA25_144,		AGA25_89,	Döring, Kevin	AGA25_EN_893
	AGA25_EN_922		AGA25_91	Dornan, Grant	AGA25_270
Burkhardt, Klaus	AGA25_EN_879,	Davis, Caleb	AGA25_298	Dracic, Anel	AGA25_25
	AGA25_EN_880	de Benedictis, Mattia	AGA25_233	Drenchev, Ludmil	AGA25_143
Busch, Irina	AGA25_EN_951	De Lorenzi, Vincent	AGA25_EN_845,	Drenck, Tobias	AGA25_236,
Busigo-Torres, Rodnell	AGA25_EN_912		AGA25_EN_847,		AGA25_273,
Büter, Lisa	AGA25_126		AGA25_EN_848,		AGA25_EN_878,
			AGA25_EN_916		AGA25_186
		Degener, Blanca	AGA25_33	Drescher, Pauline	AGA25_242

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

ISBN 978-3-00-083813-2

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Goodhart, Gabriel	AGA25_EN_845, AGA25_EN_847, AGA25_EN_848	Haskel, Jonathan	AGA25_270	Hinz, Maximilian	AGA25_75, AGA25_300, AGA25_EN_918, AGA25_EN_919, AGA25_297, AGA25_298, AGA25_139
Gosheger, Georg	AGA25_33	Hasler, Carol	AGA25_56		
Gotterbarm, Tobias	AGA25_37	Haslhofer, David	AGA25_155, AGA25_156, AGA25_178, AGA25_179, AGA25_37		
Gräber, Sina	AGA25_173, AGA25_175, AGA25_280, AGA25_75	Haunschild, Eric	AGA25_EN_912	Hinz, Nico	AGA25_EN_878
Graf, Johannes	AGA25_201	Haupt, Samuel	AGA25_EN_957	Hiort, Mirkka	AGA25_33
Graf, Markus	AGA25_199	Hausbrandt, Peter	AGA25_159	Hirtler, Lena	AGA25_204
Grandberg, Camila	AGA25_EN_877	Häusler, Stefanie	AGA25_244	Histing, Tina	AGA25_136, AGA25_224, AGA25_290, AGA25_61
Grevenstein, David	AGA25_55	Hausman, Michael	AGA25_EN_933, AGA25_EN_910, AGA25_EN_909, AGA25_EN_932, AGA25_EN_908, AGA25_EN_913, AGA25_EN_906	Hoch, Armando	AGA25_EN_957
Griffin, Justin	AGA25_221, AGA25_223			Hochreiter, Bettina	AGA25_289
Große-Allermann, Arian	AGA25_111	Hawryluk, Christopher	AGA25_300, AGA25_298	Hockmann, Jan Philipp	AGA25_55
Grunenberg, Ole	AGA25_132	Hax, Jakob	AGA25_EN_857	Hodel, Sandro	AGA25_EN_934
Gueorgiuev, Boyko	AGA25_49, AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883, AGA25_EN_927, AGA25_143, AGA25_47	Hayta, Agahan	AGA25_272, AGA25_40, AGA25_41, AGA25_52	Hoffmann, Michael	AGA25_161, AGA25_162, AGA25_167, AGA25_50
Guetg, Andri	AGA25_EN_900	Hecker, Andreas	AGA25_EN_920	Hofmeister, Martin	AGA25_EN_902
Guggenberger, Bernhard	AGA25_187, AGA25_189	Heidecke, Svenja	AGA25_37	Höger, Svenja	AGA25_EN_944, AGA25_207, AGA25_232, AGA25_EN_877
Gühning, Thorsten	AGA25_EN_831, AGA25_EN_832	Heilemann, Martin	AGA25_EN_860	Högl, Julia	AGA25_158
Gunenc, Ali-Can	AGA25_77, AGA25_79	Heilmann, Lukas	AGA25_287, AGA25_202, AGA25_203, AGA25_214	Höher, Jürgen	AGA25_94
Günther, Daniel	AGA25_EN_843	Hembus, Jessica	AGA25_191	Hollenbeck, Justin F. M.	AGA25_297, AGA25_EN_919
Guttikonda, Sri	AGA25_EN_933	Henkelmann, Ralf	AGA25_287		
Gwinner, Clemens	AGA25_EN_904, AGA25_EN_907, AGA25_EN_931	Hepp, Pierre	AGA25_EN_860, AGA25_74	Holschen, Malte	AGA25_201, AGA25_241, AGA25_242
Haasters, Florian	AGA25_90	Herbst, Elmar	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_107, AGA25_108, AGA25_109, AGA25_111, AGA25_125, AGA25_126, AGA25_132, AGA25_143, AGA25_154, AGA25_243	Holz, Johannes	AGA25_246, AGA25_255
Hachem, Abdulilah	AGA25_76			Holzappel, Boris	AGA25_233, AGA25_237, AGA25_57
Hackl, Michael	AGA25_209			Holzgruber, Martin	AGA25_159
Hägerich, Luise	AGA25_132, AGA25_96, AGA25_154, AGA25_243			Hömann, Niklas	AGA25_190
				Hong, James	AGA25_EN_910
Haller, Bernhard	AGA25_190			Horan, Marilee	AGA25_300, AGA25_298
Hamedy, Ahmad	AGA25_74			Horstmann, Hauke	AGA25_176, AGA25_141
Hamrin Senorski, Eric	AGA25_84, AGA25_85			Hose, Alex	AGA25_292
Hanna, Markus	AGA25_EN_893	Herbst, Eva	AGA25_221, AGA25_223	Huang, Jonathan	AGA25_EN_942, AGA25_EN_940, AGA25_EN_943
Hanreich, Carola	AGA25_204	Herman, Zachary	AGA25_EN_876		
Hansen, Ceylan	AGA25_186	Herten, Monika	AGA25_146	Huang, Yichen	AGA25_289, AGA25_292
Haralambiev, Lyubomir	AGA25_61	Hess, Silvan	AGA25_EN_920	Huber, Lorenz	AGA25_260, AGA25_119, AGA25_118, AGA25_121, AGA25_282
Harrer, Jörg	AGA25_173, AGA25_175	Heuberer, Philipp R.	AGA25_204		
Hartmann, Jennifer M.	AGA25_123	Hingsamer, Valentin	AGA25_EN_916		
Hartz, Frederik	AGA25_194	Hinterwimmer, Florian	AGA25_190		

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Hudek, Robert	AGA25_222	Kammerlander, Christian	AGA25_159	Klatte, Till Orla	AGA25_201, AGA25_287
Hughes, Jonathan	AGA25_EN_874, AGA25_EN_855, AGA25_EN_876	Kampshoff, David	AGA25_108	Klimek, Matthias	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_109, AGA25_110, AGA25_111, AGA25_125, AGA25_154
Hüls, Arne	AGA25_103	Kandels, Theresa	AGA25_171		
Hüttner, Felix	AGA25_173, AGA25_175	Kanitz, Marco	AGA25_24		
Ibe, Philip	AGA25_162	Kappe, Thomas	AGA25_205 , AGA25_133, AGA25_157		
Imiolczyk, Jan-Philipp	AGA25_124, AGA25_151, AGA25_215, AGA25_EN_846, AGA25_EN_901, AGA25_78	Karampinos, Dimitros	AGA25_199	Klimov, Artem	AGA25_EN_846 , AGA25_78, AGA25_EN_901
		Karkosch, Roman	AGA25_141, AGA25_142, AGA25_176		
		Karlsson, Jon	AGA25_84, AGA25_85	Klinder, Annett	AGA25_173
				Klug, Alexander	AGA25_209
Ionue, Jumpei	AGA25_EN_876	Kator, Jamie	AGA25_EN_909, AGA25_EN_910, AGA25_EN_933	Knauer, Poroshista	AGA25_100 , AGA25_144 , AGA25_291
Irrgang, James	AGA25_EN_855, AGA25_EN_875			Knobloch, Max	AGA25_290
Ittermann, Till	AGA25_290, AGA25_61	Katthagen, J. Christoph	AGA25_258, AGA25_266, AGA25_107, AGA25_108, AGA25_147, AGA25_148, AGA25_164	Kocaoglu, Baris	AGA25_EN_862
Jaber, Ayham	AGA25_300 , AGA25_297 , AGA25_298			Koehne, Niklas	AGA25_EN_942, AGA25_EN_933, AGA25_EN_909, AGA25_EN_943, AGA25_EN_940
Jacobs, Cale	AGA25_283, AGA25_284	Keller, Johannes	AGA25_278	Koidl, Christian	AGA25_265
Jaenisch, Max	AGA25_EN_896	Keppler, Lena	AGA25_258, AGA25_266	Königshausen, Matthias	AGA25_138, AGA25_227, AGA25_97, AGA25_116, AGA25_247
Jäger, Marcus	AGA25_25	Kern, Merlin	AGA25_222		
Jaggard, Matthew	AGA25_155	Kersten, Max	AGA25_183	Konrads, Christian	AGA25_136
Jakubowitz, Eike	AGA25_142	Kienzle, Arne	AGA25_144	Köppe, Jeanette	AGA25_107, AGA25_148, AGA25_164
Jasina, Andrzej	AGA25_173, AGA25_175, AGA25_191 , AGA25_EN_895	Kim, Jaehon	AGA25_EN_933, AGA25_EN_913, AGA25_EN_915	Köppen, Ann-Kathrin	AGA25_91
Jendreyko, Hannah	AGA25_262			Korthaus, Alexander	AGA25_186 , AGA25_236, AGA25_251, AGA25_273, AGA25_278, AGA25_34, AGA25_35
Jensen, Gunnar	AGA25_141	Kircher, Jörn	AGA25_222, AGA25_252, AGA25_264, AGA25_281 , AGA25_89 , AGA25_91	Kostogryz, Oleg	AGA25_257
Jessen, Malik	AGA25_139 , AGA25_170			Kostogryz, Yuriy	AGA25_257
John, Dominik	AGA25_167	Kirchhoff, Chlodwig	AGA25_183, AGA25_170	Koukos, Christos	AGA25_213
Johnson, Paul	AGA25_289			Koutp, Amir	AGA25_187, AGA25_188, AGA25_EN_955 , AGA25_189
Jolly, Angad	AGA25_EN_873	Kiriazis, Alexandros	AGA25_241, AGA25_242		
Jones, Mary	AGA25_179, AGA25_178, AGA25_156, AGA25_155	Kittl, Christoph	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_107, AGA25_108, AGA25_132, AGA25_143, AGA25_243, AGA25_109, AGA25_110, AGA25_111, AGA25_125, AGA25_126, AGA25_154	Krackhardt, Tilmann	AGA25_EN_844
Jörgens, Maximilian	AGA25_57			Krafzick, Sophie	AGA25_EN_922
Jud, Lukas	AGA25_EN_934, AGA25_127 , AGA25_229			Krahl, Daniel	AGA25_288
Jung, Matthias	AGA25_267			Kramer, Karina	AGA25_286
Jung, Tobias	AGA25_EN_904, AGA25_EN_921, AGA25_EN_922			Kraml, Nikolaus	AGA25_37
Junges, Niklas	AGA25_107, AGA25_108	Klasan, Antonio	AGA25_159	Kraus, Moritz	AGA25_EN_864 , AGA25_EN_865 , AGA25_EN_879 , AGA25_EN_880 ,
Kaarre, Janina	AGA25_EN_876				
Kadantsev, Pavel	AGA25_EN_914				
Kamada, Kohei	AGA25_EN_876				

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

	AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883, AGA25_46		AGA25_149, AGA25_151, AGA25_158, AGA25_215, AGA25_217, AGA25_220, AGA25_235, AGA25_44, AGA25_45, AGA25_46, AGA25_76, AGA25_78	Lutter, Christoph	AGA25_173, AGA25_175, AGA25_280, AGA25_75, AGA25_191, AGA25_EN_895
Kraus, Tanja	AGA25_187, AGA25_188, AGA25_189			<u>Lütz, Louisa-Marie</u>	AGA25_210
Krause, Matthias	AGA25_34, AGA25_35, AGA25_EN_936, AGA25_EN_938, AGA25_251, AGA25_278, AGA25_50			<u>Lux, Anke</u>	AGA25_EN_878
Krombholz, Sophia	AGA25_EN_843	Lecoultré, Yannic	AGA25_49, AGA25_47	<u>Lyman, Stephen</u>	AGA25_EN_826
Kruckeberg, Bradley M.	AGA25_298, AGA25_EN_919	Lee, Gwo-Chin	AGA25_EN_826	Mader, Konrad	AGA25_209, AGA25_214
Krückel, Jonas	AGA25_194	Lee, Justin	AGA25_155, AGA25_179	Madi, Saad	AGA25_222, AGA25_89, AGA25_252
Krutsch, Werner	AGA25_119, AGA25_118, AGA25_121, AGA25_194	Lehoczky, Győző	AGA25_56	Maggini, Emanuele	AGA25_EN_901, AGA25_220
Kubach, Joshua	AGA25_12	Leiprecht, Janina	AGA25_27	Mair, Lucas	AGA25_EN_905
Kugler, Andreas	AGA25_90	Leite, Chilan	AGA25_283, AGA25_284	Makowski, Marcus	AGA25_199
Kühne, Nicolas	AGA25_217, AGA25_219	Lenich, Andreas	AGA25_262	Malinovskiy, Viacheslav	AGA25_EN_895
Kunze, Kyle	AGA25_EN_891, AGA25_EN_820	Lenz, Julia Elisabeth	AGA25_282, AGA25_EN_844, AGA25_39	<u>Mandryka, Boris</u>	AGA25_224
Kurth, Sarah	AGA25_EN_896	Lerch, Till	AGA25_EN_920	<u>Marcaccio, Stephen</u>	AGA25_EN_855
Kurz, Bodo	AGA25_122	Leschinger, Tim	AGA25_209	<u>Marchetti, Andrea</u>	AGA25_238
Kurz, Eduard	AGA25_42	Leutheuser, Sebastian	AGA25_288	<u>Marka, Alexander</u>	AGA25_199
Kylies, Julian	AGA25_34, AGA25_35	Leyder, Diane	AGA25_136, AGA25_224	Marlovits, Stefan	AGA25_163, AGA25_169
Kylies, Julian	AGA25_EN_936	Li, Edwin	AGA25_56	Marowsky, Madeleine	AGA25_273
Lacheta, Lucca	AGA25_EN_914, AGA25_EN_863, AGA25_101, AGA25_139, AGA25_170, AGA25_182, AGA25_232, AGA25_256, AGA25_77, AGA25_79	Li, Xinning	AGA25_EN_943	Marschall, Ursula	AGA25_148, AGA25_164
Lappen, Sebastian	AGA25_217, AGA25_219, AGA25_220, AGA25_221, AGA25_223	Liebensteiner, Michael	AGA25_245	Martens, Eike	AGA25_43
Larbi, Raef	AGA25_EN_905	Liechti, Emanuel	AGA25_EN_920	Martetschläger, Frank	AGA25_79, AGA25_244
Lattermann, Christian	AGA25_283, AGA25_284	Lill, Helmut	AGA25_135	Martinez-Ulloa, Aaron	AGA25_EN_901
Laudier, Damien	AGA25_EN_908	Lindner, Felix	AGA25_267	Martinovic, Moritz	AGA25_110, AGA25_125
Lazaridou, Asimina	AGA25_EN_846, AGA25_EN_864, AGA25_EN_865, AGA25_EN_901, AGA25_124,	Link, Björn-Christian	AGA25_49, AGA25_47	Marx, Lena	AGA25_236
		Linke, Carolin	AGA25_112, AGA25_113	Marx, Nina	AGA25_109
		Linke, Philip	AGA25_112, AGA25_113	<u>Matter, Madlaina</u>	AGA25_134
		Locke, Auston	AGA25_EN_942, AGA25_EN_933, AGA25_EN_940, AGA25_EN_909, AGA25_EN_943	<u>Mayer, Philipp</u>	AGA25_27
		Lodde, Moritz F.	AGA25_111, AGA25_147	<u>Mayer, Susanne</u>	AGA25_237
		Löffler, Moritz	AGA25_250	Mayr, Felix	AGA25_260, AGA25_103, AGA25_282
		Loos, Selina	AGA25_214	Mayr, Raul	AGA25_245, AGA25_265
		Lorenz, Christina	AGA25_76, AGA25_193	Medina, Giovanna	AGA25_284
		Lotzien, Sebastian	AGA25_227	Meenen, Norbert	AGA25_161, AGA25_186
		Ludwig, Marius	AGA25_133, AGA25_157, AGA25_205	Mehl, Julian	AGA25_80, AGA25_81, AGA25_EN_844, AGA25_207, AGA25_277, AGA25_EN_868
				Meisterhans, Michel	AGA25_EN_957
				<u>Melcher, Peter</u>	AGA25_74
				<u>Mengis, Natalie</u>	AGA25_288

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Merkenschlager, Anna-Marie	AGA25_43			Nyffeler, Richard	AGA25_EN_872
Mester, Bastian	AGA25_146, AGA25_287		AGA25_153, AGA25_174, AGA25_256, AGA25_269	Nystroem, Luisa	AGA25_210, AGA25_254
Metje, Pia	AGA25_191	Müller, Maximilian M.	AGA25_EN_878, AGA25_186, AGA25_EN_845, AGA25_EN_847, AGA25_EN_848, AGA25_EN_916, AGA25_236, AGA25_273	O'Brien, Robert	AGA25_EN_845, AGA25_EN_847, AGA25_EN_848, AGA25_EN_916
Meurer, Felix	AGA25_199			Oehme, Stephan	AGA25_EN_924, AGA25_EN_921, AGA25_EN_922
Meyer, Heinz-Lothar	AGA25_146	Müller, Peter	AGA25_EN_844	Offerhaus, Christoph	AGA25_288
Meyer, Jan Marek	AGA25_210, AGA25_254	Müller-Rahmel, Luisa	AGA25_251	Ohlmeier, Malte	AGA25_201
Micicoi, Gregoire	AGA25_27	Mumme, Marcus	AGA25_56	Ohmann, Tobias	AGA25_EN_857
Miller, Mark C	AGA25_EN_877, AGA25_EN_944	Münch, Lukas	AGA25_EN_914, AGA25_101, AGA25_77, AGA25_79	Olthof, Maurits G. L.	AGA25_EN_947
Millett, Peter J.	AGA25_270, AGA25_EN_919, AGA25_EN_918, AGA25_300, AGA25_297, AGA25_298	Musahl, Volker	AGA25_EN_876, AGA25_EN_874, AGA25_EN_877, AGA25_EN_875, AGA25_EN_855, AGA25_EN_944	Oppermann, Johannes	AGA25_55
Mitchell, Adam	AGA25_155	Mussard, Mélody	AGA25_174	Oronowicz, Jakob	AGA25_EN_895
Moewis, Philippe	AGA25_EN_921	Namiri, Nikan	AGA25_EN_940, AGA25_EN_943, AGA25_EN_942	Ossendorff, Robert	AGA25_EN_896
Mohamed, Kareem	AGA25_EN_910, AGA25_EN_912	Nardelli, Paul	AGA25_245	Ostermeier, Sven	AGA25_EN_844
Mohr, Michael	AGA25_90	Nasser, Philip	AGA25_EN_908	Otahal, Alexander	AGA25_286
Mologne, Mitchell	AGA25_270	Nauroz, Martin	AGA25_53	Öttl, Felix Conrad	AGA25_EN_826, AGA25_EN_833, AGA25_EN_820
Monteleone, Tatiana	AGA25_EN_845, AGA25_EN_847, AGA25_EN_848, AGA25_EN_916	Navas, Luis	AGA25_288	Otto, Alexander	AGA25_EN_868
Montoya, Fredy	AGA25_213	Navas Contreras, Luis	AGA25_EN_831, AGA25_EN_832	Oudintsov, Elian-Niklas	AGA25_275
Moradi, Babak	AGA25_43	Alfredo	AGA25_EN_876, AGA25_EN_874	Padilla Pérez, Jorge	AGA25_EN_905
Moro, Fabrizio	AGA25_EN_846, AGA25_78	Nazzal, Ehab	AGA25_EN_286	Pai, Poonam	AGA25_EN_913
Moroder, Philipp	AGA25_EN_863, AGA25_104, AGA25_124, AGA25_149, AGA25_193, AGA25_197, AGA25_217, AGA25_219, AGA25_220, AGA25_221, AGA25_223, AGA25_256, AGA25_41, AGA25_40	Nehrer, Stefan	AGA25_286	Paksoy, Alp	AGA25_EN_862, AGA25_EN_863, AGA25_EN_951, AGA25_104, AGA25_196, AGA25_197, AGA25_272, AGA25_275, AGA25_40, AGA25_41
Moroz, Mykola	AGA25_257	Neidlein, Claas	AGA25_EN_853, AGA25_EN_857, AGA25_EN_897, AGA25_EN_898, AGA25_123	Palma Kries, Lucas	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_109, AGA25_126, AGA25_132, AGA25_154
Moser, Helen	AGA25_EN_900	Nemecek, Elena	AGA25_204	Pape, Hans-Christoph	AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883
Motesharei, Arman	AGA25_178, AGA25_179, AGA25_156	Neubauer, Markus	AGA25_286	Pareek, Ayoosh	AGA25_EN_820
Moyer, Ben	AGA25_EN_944	Neumaier, Michael	AGA25_131	Parisien, Robert	AGA25_EN_943, AGA25_EN_940, AGA25_EN_942
Mueller, Maximilian	AGA25_EN_890, AGA25_EN_891	Neumann, Jan	AGA25_199		
Mühlenfeld, Nils	AGA25_287	Neumann, Jörg	AGA25_113	Park, Yunseo	AGA25_EN_874, AGA25_EN_876
Müller, Andreas	AGA25_EN_947, AGA25_134,	Neumann-Langen, Mirjam	AGA25_230, AGA25_231	Parsons, Bradford	AGA25_EN_930
		Nguyen, Nhi	AGA25_292	Pastor, Tatjana	AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882,
		Nguyen, Tien Duc	AGA25_EN_905		
		Nielsen, Maximilian	AGA25_278		
		Niemann, Marcel	AGA25_EN_924		
		Niemeyer, Philipp	AGA25_105		
		Niklas, Petra	AGA25_37		
		Nukuto, Koji	AGA25_EN_875		

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

	AGA25_EN_883, AGA25_EN_927	Pourostad, Parisa	AGA25_173, AGA25_175, AGA25_191	Reppenhausen, Stephan	AGA25_90
Pastor, Torsten	AGA25_49, AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883, AGA25_EN_927 , AGA25_47	Praetorius, Arthur	AGA25_123	Resch, Tobias	AGA25_194
		Pretz, Fabian	AGA25_49 , AGA25_47	Reuter, Benoit	AGA25_27
		Pries, Frank	AGA25_122	Rhee, Hannah	AGA25_EN_910, AGA25_EN_915, AGA25_EN_913
		Pries, Lukas	AGA25_122	Richards, Geoff	AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883, AGA25_143
		Prillwitz, Marco	AGA25_244		
		Pröger, Stefan	AGA25_42	Richter, Jörg	AGA25_27
Pasurka, Mario	AGA25_12	Provencher, Matthew T.	AGA25_EN_919, AGA25_EN_918, AGA25_300, AGA25_297	Riede, Ulf	AGA25_153
Patel, Akshar	AGA25_EN_930			Riedel, Marie	AGA25_167
Patzer, Thilo	AGA25_162, AGA25_167	Puchner, Stephan	AGA25_EN_893	Riesselmann, Jan	AGA25_135
Pawelczyk, Johannes	AGA25_EN_905	Puls, Luise	AGA25_EN_883	Robinson, Dale	AGA25_292
Pawelke, Jonas	AGA25_EN_862	Rabuck, Stephen	AGA25_EN_875	Rolzhäuser, Philipp	AGA25_74
Pearle, Andrew	AGA25_EN_820	Rademacher, Carsten	AGA25_162	Rosso, Claudio	AGA25_160, AGA25_153
Peez, Christian	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_107, AGA25_108, AGA25_109, AGA25_111, AGA25_125, AGA25_126, AGA25_132 , AGA25_143 , AGA25_154, AGA25_243	Radermacher, Klaus	AGA25_171	Rosswinkel, Benjamin	AGA25_55
		Raeder, Christian	AGA25_123	Rostei, Thomas	AGA25_138, AGA25_247, AGA25_227
Pennig, Henry	AGA25_209	Ragab, Mahmoud	AGA25_210	Rudolph, Franziska	AGA25_EN_914
Perka, Carsten	AGA25_144	Rahn, Lisa	AGA25_79	Ruhani, Nadiah	AGA25_EN_936
Perl, Mario	AGA25_12	Raiss, Patric	AGA25_221, AGA25_223	Rühr, Christopher	AGA25_162
Petersen, Jan	AGA25_211, AGA25_254	Ramey, Matthew	AGA25_EN_943, AGA25_EN_942	Ruijs, Petrus	AGA25_EN_872
Pfarrmaier, Alexander	AGA25_EN_868	Ramroth-Stich, Nina	AGA25_138 , AGA25_97	Runde, Philipp	AGA25_154
Pfeiffer, Thomas	AGA25_EN_843, AGA25_EN_867, AGA25_EN_911	Ranade, Sheena	AGA25_EN_932	Runer, Armin	AGA25_102, AGA25_81, AGA25_EN_877, AGA25_EN_944 , AGA25_129, AGA25_207, AGA25_232, AGA25_277, AGA25_79, AGA25_EN_868
Pfender, Aaron	AGA25_EN_846, AGA25_78	Ranawat, Anil	AGA25_EN_820		
Piana Jacquot, Filippo	AGA25_211	Ranson, William	AGA25_EN_930, AGA25_EN_912	Rupp, Marco- Christopher	AGA25_EN_905, AGA25_77, AGA25_79, AGA25_EN_918, AGA25_267 , AGA25_270 , AGA25_81
Pichler, Lieselotte	AGA25_174	Raschke, Michael	AGA25_128, AGA25_96, AGA25_107, AGA25_108, AGA25_109, AGA25_110, AGA25_111, AGA25_125, AGA25_126, AGA25_132, AGA25_143, AGA25_147, AGA25_148, AGA25_154, AGA25_164, AGA25_243	Russo, Maximilian	AGA25_160
Pichler, Lorenz	AGA25_EN_907, AGA25_EN_931, AGA25_32			Saeed, Juana	AGA25_EN_863
Pierre, Kinsley	AGA25_EN_950	Reeh, Freya Margaretha	AGA25_135	Saier, Tim	AGA25_258, AGA25_266
Piussi, Ramana	AGA25_84, AGA25_85	Reichel, Heiko	AGA25_133, AGA25_157, AGA25_205	Samuelsson, Kristian	AGA25_85, AGA25_84
Planatscher, Elisa	AGA25_100	Reidler, Paul	AGA25_233	Sanchez, José	AGA25_232
Plank, Luis	AGA25_39	Reiss, Eric	AGA25_53	Sandriesser, Sabrina	AGA25_83
Plath, Johannes	AGA25_139	Reng, Wolfgang	AGA25_83	Sass, Jan-Oliver	AGA25_191
Plecko, Michael	AGA25_159	Renkawitz, Tobias	AGA25_105	Sator, Thomas	AGA25_32
Polan, Christina	AGA25_146	Renz, Nora	AGA25_EN_900	Sauter, Leonie	AGA25_91
Polt, Maksym	AGA25_EN_934				
Poltaretskyi, Sergii	AGA25_221, AGA25_223				
Popp, Dominik	AGA25_EN_844				

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Scaini, Alessandra	AGA25_220	Schmocker, Tabea	AGA25_EN_900	Schwarze, Michael	AGA25_141, AGA25_142
Schachtrup, Tim	AGA25_33	Schneider, Kristian	AGA25_33	Schweitzer, Charlotte	AGA25_207
Schaible, Samuel	AGA25_EN_920	Schneidmüller, Dorien	AGA25_287	Schwesig, Rene	AGA25_24, AGA25_42
Schär, Michael	AGA25_EN_900, AGA25_134	Schneller, Tim	AGA25_EN_846, AGA25_EN_901, AGA25_124, AGA25_158, AGA25_215, AGA25_217, AGA25_220, AGA25_235, AGA25_46, AGA25_78, AGA25_EN_864	Seekamp, Andreas	AGA25_43
Scharbert, Julia	AGA25_73	Schoebel, Lisa	AGA25_280	Seilmann, Christine	AGA25_EN_857, AGA25_123
Schattka, Imke	AGA25_EN_904	Schoepp, Christian	AGA25_EN_853, AGA25_EN_857, AGA25_EN_897, AGA25_EN_898, AGA25_123	Seibold, Jakob	AGA25_89
Scheffler, Sven	AGA25_EN_921, AGA25_125	Schraag, Amadeus Dominik	AGA25_39	Seil, Romain	AGA25_EN_895
Scheibel, Markus	AGA25_EN_846, AGA25_EN_864, AGA25_EN_865, AGA25_EN_901, AGA25_124, AGA25_149, AGA25_151, AGA25_196, AGA25_235, AGA25_40, AGA25_41, AGA25_44, AGA25_45, AGA25_46, AGA25_158, AGA25_193, AGA25_215, AGA25_76, AGA25_78	Schranz, Alois	AGA25_EN_902	Seiß, Dominik	AGA25_201
		Schröder, Lennart	AGA25_233 , AGA25_237	Seist, Theodor	AGA25_286
		Schroeder, Martin	AGA25_EN_857	Seker, Cagman	AGA25_272, AGA25_52
		Schroedter, Rene	AGA25_187 , AGA25_188 , AGA25_EN_955, AGA25_189	Sendner, Theresa	AGA25_131, AGA25_181
Scheiderer, Bastian	AGA25_101 , AGA25_139, AGA25_182, AGA25_77, AGA25_79	Schroen, Christoph	AGA25_EN_909 , AGA25_EN_912 , AGA25_EN_929 , AGA25_EN_933 , AGA25_EN_940 , AGA25_EN_942 , AGA25_EN_943 , AGA25_EN_906 , AGA25_EN_908 , AGA25_EN_910 , AGA25_EN_913 , AGA25_EN_915 , AGA25_EN_930 , AGA25_EN_932	Shah, Anup	AGA25_221, AGA25_223
Scheidt, Sebastian	AGA25_210, AGA25_211			Shah, Sohan	AGA25_EN_940
Schellenberg, Dominik	AGA25_176			Shamritsky, David	AGA25_EN_891
Schellhammer, Uwe	AGA25_162			Shariatnia, Moein	AGA25_EN_820
Scheppach, Carl	AGA25_45			Shatrov, Jobe	AGA25_156
Schildberg, Frank Alexander	AGA25_EN_896, AGA25_218			Shekhbihi, Abdelkader	AGA25_217, AGA25_219
Schildhauer, Thomas	AGA25_138, AGA25_97, AGA25_116, AGA25_247, AGA25_227			Sherman, Seth Lawrence	AGA25_EN_950
Schilling, Cathleen	AGA25_43	Schubert, Ilona	AGA25_131, AGA25_27, AGA25_181	Shukla, Dave	AGA25_EN_930
Schlaich, Johannes	AGA25_81	Schultz, Leah S	AGA25_164	Sidrak, Jason P.	AGA25_EN_919
Schleifenbaum, Stefan	AGA25_74, AGA25_EN_860	Schulz, Alia	AGA25_280	Siebenlist, Sebastian	AGA25_EN_914, AGA25_EN_868, AGA25_EN_905, AGA25_101, AGA25_102, AGA25_129, AGA25_139, AGA25_170, AGA25_182, AGA25_207, AGA25_232, AGA25_267, AGA25_277, AGA25_77, AGA25_79, AGA25_80, AGA25_81
Schlichter, Adrian	AGA25_201	Schulz, Phillip	AGA25_232		
Schlüßler, Antonia	AGA25_124	Schulze, Stephan	AGA25_24		
Schmid, Anabel	AGA25_113	Schumann, Norman	AGA25_116		
Schmidt, Sebastian	AGA25_284 , AGA25_288 , AGA25_283	Schuster, Frederick	AGA25_EN_872	Siemoneit, Steffen	AGA25_EN_867 , AGA25_EN_911
Schmitz, Falk Thilo	AGA25_125	Schuster, Philipp	AGA25_27	Sigrist, Bastian	AGA25_127
Schmitz, Sarah	AGA25_202, AGA25_203	Schwäblein, Tobias	AGA25_238	Simon, Dominic	AGA25_233, AGA25_237
		Schwarz, Markus	AGA25_183, AGA25_170	Simon, Maciej	AGA25_43

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | **Bold** = Presenting author

Simonsson, Rebecca	AGA25_84, AGA25_85	Swaminathan, Srivatsan	AGA25_EN_943	Varga, Peter	AGA25_49, AGA25_47
Singh, Prabhjot	AGA25_EN_912	Szatkowski, Jan	AGA25_EN_929	Varoga, Deike	AGA25_122
Skackov, Alexej	AGA25_EN_902	Szymiski, Dominik	AGA25_119 , AGA25_260, AGA25_118 , AGA25_121 , AGA25_194, AGA25_282	Vartian, Rafael	AGA25_EN_905
Skulev, Hristo	AGA25_143			Vel, Monica	AGA25_EN_950
Smekal, Vinzenz	AGA25_265			Vetter, Birk	AGA25_34
Smith, Tomas	AGA25_176, AGA25_141			Vetter, Philipp	AGA25_158, AGA25_45, AGA25_149 , AGA25_151 , AGA25_235
Smolinski, Michael	AGA25_EN_944, AGA25_EN_877	Taherpour, Noushin	AGA25_EN_938	Viehöfer, Arnd	AGA25_274
Smolinski, Patrick	AGA25_EN_877, AGA25_EN_944	Tang, Kok Yuan	AGA25_EN_905	Vieider, Romed	AGA25_EN_914 , AGA25_207 , AGA25_256, AGA25_81, AGA25_EN_876
Snaebjörnsson, Thorkell	AGA25_85	Tauber, Mark	AGA25_244		
Snaebjörnsson, Thorkell	AGA25_84	Tausendfreund, Carolina	AGA25_141	Vlachopoulos, Lazaros	AGA25_EN_934, AGA25_127, AGA25_229
Sobau, Christian	AGA25_177	Tecklenburg, Katja	AGA25_EN_902	Vogt, Juliane	AGA25_116
Söllner, Stefan	AGA25_12	Tennler, Janina	AGA25_123	Vollmer, Marcus	AGA25_177
Somberg, Ole	AGA25_247 AGA25_138, AGA25_227	Theil, Christoph	AGA25_33	Volz, Martin	AGA25_53
		Theopold, Jan	AGA25_EN_860, AGA25_74	Volz, Richard	AGA25_230, AGA25_231
Sommer, Jonathan	AGA25_210, AGA25_211, AGA25_254	Thevis, Mario	AGA25_EN_843	von Eisenhart-Rothe, Rüdiger	AGA25_190, AGA25_267
Sperl, Matthias	AGA25_187, AGA25_188, AGA25_189	Thielking, Vera	AGA25_243	von Rehlingen-Prinz, Fidelius	AGA25_EN_845, AGA25_EN_847, AGA25_EN_848, AGA25_EN_890 , AGA25_EN_891 , AGA25_EN_916
Spick, Claudio	AGA25_250	Thorolfsson, Baldur	AGA25_85, AGA25_84	von Rüden, Christian	AGA25_39
Spross, Christian	AGA25_256	Tiefenböck, Thomas	AGA25_32	von Schacky, Claudio	AGA25_267
Staeubli, Hans Ulrich	AGA25_EN_941	Tischer, Thomas	AGA25_173, AGA25_175, AGA25_75, AGA25_EN_895, AGA25_105	von Schwarzenberg, Kai	AGA25_55
Stange, Richard	AGA25_201	Touet, Amadeo	AGA25_209, AGA25_211	Vonhoege, Jan	AGA25_167
Steinbeck, Jörn	AGA25_241, AGA25_242	Trouaud, Kilian	AGA25_EN_929	Wackerle, Anja	AGA25_EN_944, AGA25_EN_855 , AGA25_EN_874 , AGA25_EN_875 , AGA25_EN_876 , AGA25_EN_877
Steiner, Gernot	AGA25_100, AGA25_291	Tsamassiotis, Spiros	AGA25_176, AGA25_141 , AGA25_142	Waldhof, Stefan	AGA25_EN_902
Stenicka, Sandra	AGA25_204	Tschauner, Sebastian	AGA25_187, AGA25_188, AGA25_189	Waletzko-Hellwig, Janine	AGA25_280
Stern, Brocha	AGA25_EN_912			Walsh, Amanda	AGA25_EN_913
Stitgen, Michael	AGA25_EN_915	Tücking, Lars-René	AGA25_142	Walter-Rittel, Thula	AGA25_EN_904
Stocchi, Carolina	AGA25_EN_929	Tuttle, Niklas	AGA25_291	Wang, Su	AGA25_EN_896
Stöckle, Ulrich	AGA25_197	Twardy, Vanessa	AGA25_190 , AGA25_199	Wangler, Sebastian	AGA25_EN_900
Stojanov, Thomas	AGA25_134, AGA25_174, AGA25_269	Ubl, Steffen T.	AGA25_EN_867, AGA25_EN_911, AGA25_EN_843	Warnhoff, Mara	AGA25_158, AGA25_44 , AGA25_45 , AGA25_46 , AGA25_151
Stolberg-Stolberg, Josef	AGA25_148, AGA25_164	Ulfat, Abdulrahman	AGA25_278		
Strauss, Andreas	AGA25_EN_896, AGA25_218	Ullerich, Falk	AGA25_EN_853		
Strohm, Peter	AGA25_287	Unger, Ewald	AGA25_204		
Strutzenberger, Gerda	AGA25_73	Uppstrom, Taylor	AGA25_300		
Stuby, Fabian	AGA25_224	Uzun, Selda	AGA25_EN_862		
Study Group, ARCR_Pred	AGA25_134, AGA25_256, AGA25_269	Van de Wall, Bryan	AGA25_49, AGA25_47		
Suðiek, Julia	AGA25_147 , AGA25_148	Van Hyfte, Grace	AGA25_EN_912		
Sutter, Reto	AGA25_274	van Rossenberg, Luke	AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883		
Svehlik, Martin	AGA25_187, AGA25_188, AGA25_189				

AUTOR:INNENVERZEICHNIS | AUTHOR INDEX

Fettgedruckt = Präsentierende:r Autor:in | Bold = Presenting author

Watrinet, Julius	AGA25_102, AGA25_171, AGA25_80, AGA25_81, AGA25_83, AGA25_288, AGA25_224, AGA25_57	Winkler, Philipp W.	AGA25_129, AGA25_84, AGA25_85 AGA25_EN_868 AGA25_37
Weber, Johannes	AGA25_103 AGA25_119, AGA25_260, AGA25_118, AGA25_121, AGA25_194, AGA25_282, AGA25_39, AGA25_287	Winkler, Tobias	AGA25_EN_924, AGA25_EN_921, AGA25_EN_922
Weber, Jörg	AGA25_281	Wirth, Stephan	AGA25_274
Wegner, Mathis	AGA25_43	Wirtz, Dieter C.	AGA25_EN_896, AGA25_254
Wehrli, Michael	AGA25_56	Witt, Kai-Axel	AGA25_241, AGA25_242
Wehrmann, Julius	AGA25_EN_867, AGA25_EN_911	Wörtler, Klaus	AGA25_101, AGA25_199
Weinblatt, Aaron	AGA25_EN_826	Yendluri, Avanish	AGA25_EN_940
Weishorn, Johannes	AGA25_105	Youssef, Salim	AGA25_74
Weiß, Isabella	AGA25_104, AGA25_256	Youssef, Yasmin	AGA25_74, AGA25_287, AGA25_EN_860
Wendler, Toni	AGA25_74, AGA25_EN_860	Yu, Alex	AGA25_EN_910
Wenzel, Maximilian	AGA25_247	Yu, Ryan	AGA25_EN_910
Wermers, Jens	AGA25_110	Zafeiris, Theodoros	AGA25_33
Werner, Andreas	AGA25_112, AGA25_113	Zapatka, Jakob	AGA25_210
Wolfgang	AGA25_113	Zderic, Ivan	AGA25_49, AGA25_EN_879, AGA25_EN_880, AGA25_EN_881, AGA25_EN_882, AGA25_EN_883, AGA25_EN_927, AGA25_47
Werner, Brian	AGA25_221, AGA25_223	Zehnder, Philipp	AGA25_183, AGA25_170, AGA25_182
Werner, René	AGA25_278	Zeichen, Johannes	AGA25_293
Westreicher, Christoph	AGA25_EN_902	Zellner, Alberto Alfieri	AGA25_209, AGA25_211
White, Christopher	AGA25_EN_930	Zellner, Johannes	AGA25_EN_844
Widhalm, Harald K.	AGA25_250	Zeravica, Domagoj	AGA25_25
Wiedemann, Johannes	AGA25_204	Zheng, Jinghui	AGA25_EN_932
Wieser, Karl	AGA25_EN_833, AGA25_EN_947	Ziegler, Maximillian	AGA25_241
Wiest, Dieter	AGA25_EN_863	Ziegler, Patrick	AGA25_136
Wiethölter, Mats	AGA25_147	Zimmerer, Alexander	AGA25_177
Wilhelm, Nikolas	AGA25_267	Zimmermann, Gerald	AGA25_EN_844
Williams, Andy	AGA25_156 AGA25_178 AGA25_179 AGA25_155	Zindel, Christoph	AGA25_EN_957
Willinger, Lukas	AGA25_183, AGA25_EN_868, AGA25_102, AGA25_129, AGA25_170, AGA25_190, AGA25_277, AGA25_80	Zingg, Patrick	AGA25_EN_957
Windhager, Reinhard	AGA25_EN_893, AGA25_204	Zinser, Wolfgang	AGA25_177
		zu Dohna, Katharina	AGA25_214
		Zucker, Colson	AGA25_EN_942
		Zumbansen, Nikolaus	AGA25_262
		Zumstein, Matthias	AGA25_134, AGA25_153