

13. Jahreskongress der DKG

Abstractband

08. Oktober 2024, 09:54 MESZ

13. Jahreskongress der Deutschen Kriegergesellschaft

Gutachterpanel

Wir danken den folgenden Gutachtern und Gutachterinnen für ihre Unterstützung.

Akoto, Ralph (Hamburg, Deutschland)
Balcarek, Peter (Pforzheim, Deutschland)
Balke, Maurice (Köln, Deutschland)
Beckmann, Johannes (München, Deutschland)
Dickschas, Jörg (Bamberg, Deutschland)
Diermeier, Theresa (Berlin, Deutschland)
Fehske, Kai (Bonn, Deutschland)
Ferner, Felix (Memmelsdorf, Deutschland)
Frings, Jannik (Hamburg, Deutschland)
Häner, Martin (Berlin, Deutschland)
Harrer, Jörg (Lichtenfels, Deutschland)
Herbst, Elmar (Münster, Deutschland)
Hirschmann, Michael Tobias (Bruderholz, Schweiz)
Korthaus, Alexander (Hamburg, Deutschland)
Krause, Matthias (Hamburg, Deutschland)
Kurz, Eduard (Halle, Deutschland)
Pfeiffer, Thomas (Köln, Deutschland)
Scheffler, Sven (Berlin, Deutschland)
Schmitt-Sody, Marcus (Bernau, Deutschland)
Willinger, Lukas (München, Deutschland)
Worlicek, Michael (Zürich, Schweiz)
Zellner, Johannes (Regensburg, Deutschland)

DKG24-2072

Vortrag

1. Endoprothetik

Fractures in unicompartmental knee arthroplasty type Oxford are associated with a decreased medial keel cortex distance of the tibial implant

Autorenliste:

Julius Watrinet*¹, Daniel Berger², Matthias Fabritius², Paul Reidler², Jörg Arnoldt³, Rolf Schipp⁴, Wolfgang Reng⁴

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

² Klinik für Radiologie, Ludwig Maximilian Universität München, München

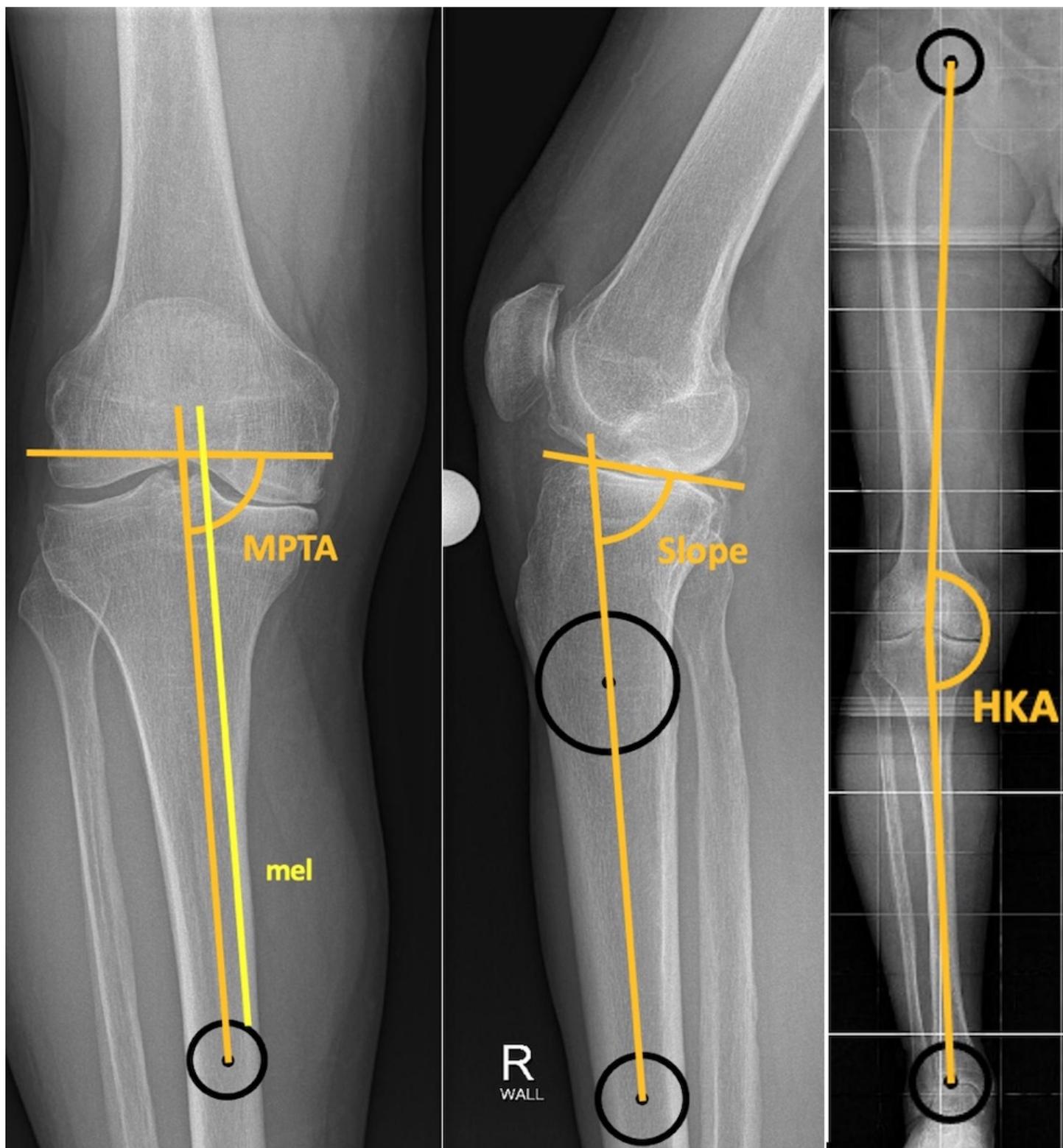
³ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

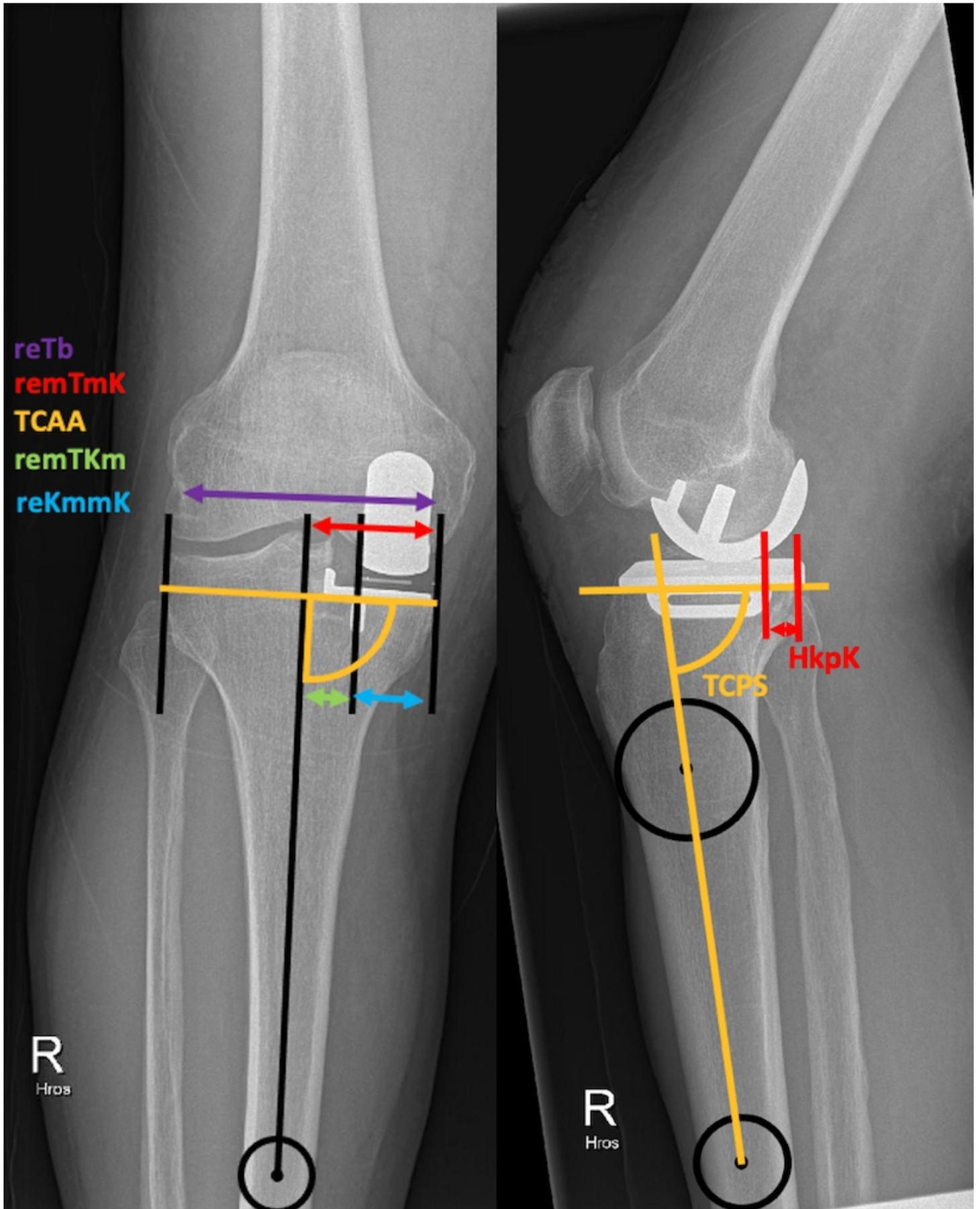
⁴ endogap - Klinik für Gelenkersatz Garmisch Partenkirchen, Garmisch Partenkirchen

* = präsentierender Autor

interrogation: This retrospective single-center study aimed to investigate the factors influencing tibial periprosthetic fractures in Unicompartmental Knee Arthroplasty (UKA) Type Oxford, specifically focusing on tibial component sizing, positioning, and their association with fractures.

methodology: A total of 1834 cases of medial UKA using the Oxford® mobile partial knee implant were analysed between July 2014 and September 2022. Various preoperative and postoperative radiographic parameters determining initial alignment and implant positioning as well as patient demographics were assessed (Figure 1 and 2).





13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2072

Statistical analyses, including Mann-Whitney-U tests and logistic regression, were conducted to identify significant associations and predictors of tibial fractures.

results: Of the 1853 cases that were finally included in the study, 19 patients experienced fractures. The fracture group presented with a significantly shorter mediolateral distance between the keel and cortex, as well as an increased posterior tibial slope in pre- and postoperative radiographs (pre: $7.6^\circ \pm 3.4^\circ$ vs $10.4^\circ \pm 2.4^\circ$ $p < 0.001$; post $6.5^\circ \pm 2.4^\circ$ vs $9.1^\circ \pm 3.1^\circ$, $p = 0.03$). Furthermore, the use of smaller-sized implants (AA) was associated with higher fracture rates ($p < 0.001$). Anatomical variants, such as a medial overhanging tibial plateau, were not observed in this population.

	Non-Fracture (n=1834)	Fracture (n=19)	P-Value
HKA [°]	173.6 ± 3.4	172.6 ± 4.5	> 0.05
MPTA [°]	86.3 ± 1.9	86.1 ± 1.8	> 0.05
PTS [°]	7.6 ± 3.4	10.4 ± 2.4	< 0.001
TCAA [°]	88.4 ± 2.4	89.3 ± 2.7	> 0.05
TCPS [°]	7.5 ± 2.4	9.1 ± 3.1	0.03

conclusion: This study reveals that periprosthetic fractures in UKA Type Oxford are linked to shorter mediolateral keel-cortex distances and increased tibial sagittal slope as well as small implant sizes (AA). The findings emphasize the importance of precise implant positioning and sizing to minimize fracture risk.

Stichwörter:

Unicompartmental Knee Arthroplasty, Oxford implant, periprosthetic fracture, tibial component sizing, component positioning

DKG24-2134

Vortrag

1. Endoprothetik

Quantifizierung der Trochlea-Anatomie Modifikation nach personalisierter Knie-Totalendoprothetik in der Robotergestützten Tibia-First Technik. Die Rolle der Orientierung und des Designs der Implantate

Autorenliste:

Alexander Maslaris¹, Abtin Alvand², Georg Matziolis³, Zakareya Gamie⁴, Nikolaos Mylonakis⁴, Eustathios Kenanidis⁴, Eleftherios Tsiridis⁴

¹ Oxford University Hospital, Nuffield Orthopaedic Centre, [Uniklinikum Jena, Campus Eisenberg], [Aristoteles University Thessaloniki, Greece], Oxford

² Oxford University Hospital, Nuffield Orthopaedic Centre, Oxford

³ Waldkliniken Eisenberg, Deutsches Zentrum für Orthopädie, Eisenberg

⁴ Aristoteles University Thessaloniki, Orthopaedic Department, Agiou Pavlou 76

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung:

Die restriktive Inverskinematische Ausrichtung (rIKA) robotergestützter Kniearthroplastik (R-KTEP) ist eine zuverlässige und gut kontrollierbare Alternative zur KTEP-Personalisierung. Sie verbessert die Kniekinematik nahezu auf Normal. Darüber hinaus kann angesichts der multifaktoriellen Natur des Patella-Maltrackings jede Veränderung der physiologischen nativen Trochlea-Anatomie ein potenzielles Risiko darstellen. Ziel der Studie war es, die Trochlea-Anatomie-Modifikation (TAM) nach KTEP zu quantifizieren.

Methode:

Mithilfe eines Calipers wurden die Dicke folgender Knochenresektionen an ihrer medialen (M), zentralen (Z) und lateralen (L) Seite gemessen: Ventrale Trochlea (VT), schräge Trochlea (ST), distales Femur (DiF), dorsales Femur (DoF) und Tibia (T). Dieselben Messungen wurden an den Implantaten der verwendeten Größen durchgeführt. Die endgültige Rekonstruktion des Gelenks, wurde arithmetisch berechnet, wobei auch der Knorpelverschleiß berücksichtigt wurde. HKA, LDFA und MPTA wurden ebenfalls bewertet. Die Trochlea-Veränderungen vor und nach KTEP wurden analysiert und nach möglichen Korrelationen mit Implantat-Orientierungen wie femorale Rotation (FRot), Flexion (FFlex) und Tibia-Varus (TVar) untersucht. Subgruppen-Analyse der TAM-Unterschiede zwischen steigenden Werten von FRot (1°, 2° und 3° Außenrotation) und TVar (3°, 4° Varus) wurden durchgeführt.

Ergebnisse:

69 konsekutive R-KTEP mittels rIKA-Protokoll demselben Implantat wurden eingeschlossen. Die native HKA-Spannweite lag zwischen -7 und 18 (Varus = +). Die mittlere FRot betrug 2,6°, TVar 2,7° und FFlex 2,3°. MPTA und LDFA wurden um -2,3° bzw. 2,7° korrigiert.

Die TAM nach R-KTEP ergab eine L-VT-Reduktion von -3,2mm (p<.001), eine Z-VT- und Z-ST-Erhöhung um +0,7mm (p=.018) bzw. +1,4mm (p<.001), eine Reduktion des M-DiF, Z-DiF und L-DiF um -2,6mm (p<.001), -1,1mm (p<.001) bzw. -0,9mm (p<.001) und eine L-DoF-Erhöhung um +2,9mm (p<.001).

FRot korrelierte mit allen DoF- und den L-T-Resektionen. Der FFlex korrelierte positiv mit L-VT und negativ mit L-DiF (r=.24, p=.044 und r=-.29, p=.014). TVar korrelierte negativ mit der mittleren mediolateralen VT-Differenz (r=-.25, p=.039), die in der TVar-Gruppe >/=3° signifikant geringer als in der TVar <3 war. Die verschiedenen FRot-Rotationen ergaben keine signifikanten TAM-Unterschiede.

Schlussfolgerung:

Patella-Maltracking ist multifaktoriell, wobei TAM möglicherweise eine wichtige Rolle spielt. KTEP führt zu einer flacheren Trochlea-Rille und einer kürzeren lateralen Facette. FRot-Variationen hatten hier keinen signifikanten Einfluss auf die TAM-Messungen. Auch wenn FRot die röntgenologische Patellaposition verbessert, bleibt die Patellaführung ein dynamisches und kein statisches Phänomen und als solche sollte vorzugsweise behandelt werden, indem die native Anatomie des Femurs möglichst erhalten wird. Weitere Studien sind erforderlich, um die klinische Relevanz der aktuellen Ergebnisse zu beurteilen.

Stichwörter:

inverse Kinematic Alignment, personalisierte Endoprothetik, Knie-Totalendoprothese, Trochlea, Patellamaltracking, femorale Rotation Gelenklinie-Orientierung, Implantorientierung, Robotik

DKG24-2158

Vortrag

1. Endoprothetik

Rekonstruktion des konstitutionellen Alignments in der Knieendoprothetik mittels 3D-Navigation - Erste klinische Ergebnisse

Autorenliste:

Maximilian Kasparek^{*1}, Tobias Scheidl², Oliver Haider¹, Gyula Kiss¹, Anna Jungwirth-Weinberger¹, Thomas Müllner¹

¹ Evangelisches Krankenhaus, Wien

² Evangelisches Krankenhaus, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Unter Anwendung moderner 3D-Navigation kann man intraoperativ exakt individuelle Alignment-Zielwerte erreichen. Die vorliegende Studie analysiert die ersten radiologischen und klinischen Ergebnisse eines neuen operativen Konzeptes, das die individuelle radiologische konstitutionelle Patientenanatomie und die individuellen Weichteilspannungen in der Knieendoprothetik berücksichtigt.

Methodik: Insgesamt wurden 108 Patienten eingeschlossen und analysiert. Präoperativ wurde bei allen Patienten der HKA (hip knee angle), der TMA (tibial mechanical angle) und der FMA (femoral mechanical angle) auf Ganzbeinbildern gemessen. Intraoperativ wurden die femoralen und tibialen Schnitte entsprechend der individuellen Anatomie und der vorliegenden Weichteilspannung des Patienten in einer Sicherheitszone (HKA von 175° bis 183°) unter Anwendung einer 3D-Navigation durchgeführt.

Bei allen Patienten erfolgten postoperativ standardisierte Röntgenaufnahmen inklusive Ganzbeinaufnahmen und Patella-Tangential-Röntgen. Es wurden prä- und postoperativ bei allen Patienten der HKA, TMA und FMA analysiert. Zusätzlich wurde das Patellofemoralgelenk prä- sowie postoperativ mittels lateralen Patella-Neigungswinkel und der axialen linearen Patella-Verschiebung analysiert. Die klinischen Scores beinhalteten den Knee Society Score 2011, den UCLA und den Forgotten Joint Score.

Ergebnis: Der mittlere präoperative HKA betrug 180.2° [170.9 - 191.0], der FMA 92.6° [85.4 - 98.5] und der TMA 87.6° [81.8 - 96.0]. Der postoperative HKA war im Mittel 180.1° [175.0 - 186.6], der FMA 91.6° [87.1 - 95.6] und der TMA 88.4° [84.4 - 94.5]. Der mittlere laterale Patella-Neigungswinkel reduzierte sich von präoperativ 4.7° [0.0° - 17.4°] auf 3.2° [0.0° - 9.3°] postoperativ. Die durchschnittliche axiale lineare Patella-Verschiebung verbesserte sich von präoperativ 2.1 mm [0.0 - 7.9 mm] im Durchschnitt auf 1.2 mm [0.0 - 9.0 mm] postoperativ. Der Knee Society Score 2011 zeigte in allen Kategorien (Objektive Kniebeurteilung, Symptome, Patientenzufriedenheit, Patientenerwartung und körperliche Aktivitäten) eine signifikante Verbesserung (p < 0.001). Der UCLA-Score war präoperativ 4.9 Punkte und postoperativ 6.6 Punkte (p < 0.001). Der Forgotten Joint Score verbesserte sich von präoperativ 32 Punkten auf postoperativ 80 Punkte (p < 0.001).

Schlussfolgerung: Die Rekonstruktion des konstitutionellen Alignments mittels 3D-Navigation bietet erste ausgezeichnete radiologische und klinische Ergebnisse. Es zeigt sich eine sehr gute Rekonstruktion des Patellofemoralgelenks und hohe postoperative Forgotten Joint Score Werte.

Stichwörter:

Knieendoprothetik, 3D-Navigation, konstitutionelles Alignment, Patellofemoralgelenk

DKG24-2041

Vortrag

1. Endoprothetik

Das Medial Pivot-Design führt aufgrund von natürlicherer Kniegelenkskinematik zur Reduktion der Quadrizepskraft gegenüber dem Cruciate Retaining-Design

Autorenliste:

Peter E. Müller^{*1}, Johanna-Maria Simon¹, Leandra Bauer², Matthias Woiczinski², Thomas R. Niethammer¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU Klinikum, München

² Experimentelle Orthopädie Universitätsklinikum Jena, Campus Eisenberg, Waldkliniken Eisenberg, Eisenberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bereits 1941 wurde durch Brantigan/Voshell berichtet, dass sich die med. Femurkondyle im Rahmen der nativen Kniegelenkskinematik bei Flexion als Rotationsachse verhält. Pinskerova erklärte dies durch das "Ball and Socket"-Prinzip bei dem es bei gleichzeitiger Rotationsbewegung der med. Femurkondyle zu einer Rollgleitbewegung der lateralen Femurkondyle kommt. Diese Kniegelenkskinematik wurde ab den 90er Jahren im Rahmen der Implantatentwicklung berücksichtigt und brachte das Medial Pivot-Knie auf den Markt. Hierbei konnte durch mehrere klinische Studien insbesondere im kurzfristigen Follow-Up ein Vorteil gegenüber dem Cruciate Retaining-Design gezeigt werden.

Jedoch fehlen bisher geeignete in vitro Studien die den Einfluss des Medial Pivot Knies auf die Kniegelenkskinematik und Druck-/Kontaktverhältnisse sowohl tibiofemoral als auch patellofemoral untersuchen.

Methodik: Am Kniegelenkskinemator wurden acht humane (fresh frozen) Kniegelenkspräparate während einer aktiven muskelgesteuerten Kniebeuge im Rahmen einer Flexion von 30 - 130° getestet. Zunächst wurde eine Knie-Totalendoprothese unter Verwendung eines Cruciate Retaining-Knies (GMK Primary, Fa. Medacta) implantiert und die patellofemorale und tibiofemorale Kinematik mittels eines optischen Messsystems (ARAMIS 3D Kamera 2.3M, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland) untersucht sowie die patellofemorale Druckverhältnisse mit einer Druckmessfolie aufgezeichnet. Im Anschluss wurde die femorale Komponente sowie das Inlay am selben Humanpräparat gegen das GMK Sphere (Fa. Medacta) gemeinsam mit einem Medial Pivot Inlay ausgetauscht und erneut die patellofemorale und tibiofemorale Kinematik und patellofemorale Druckverhältnisse am Kniegelenkskinemator getestet.

Ergebnis: Es zeigt sich eine deutlich vermehrte tibiale Innenrotation im Rahmen der Kniegelenksflexion nach K-TEP-Implantation unter Verwendung des Medial Pivot Inlays mit gleichzeitig insgesamt vermehrter lateraler tibialer Translation nach anterior. Des Weiteren war die benötigte Quadrizepskraft nach K-TEP-Implantation unter Verwendung des Medial Pivot Inlays im Vergleich zum CR-Inlay während der Flexion signifikant reduziert. Die patellofemorale Kinematik ergab im Vergleich der unterschiedlichen Inlay-Designs in Bezug auf den retropatellaren Spitzendruck, die retropatellare Kontaktfläche sowie den patellaren Shift/Tilt keinen relevanten Unterschied.

Schlussfolgerung: Durch das Medial Pivot-Design in der Knie-Totalendoprothetik zeigt sich im Vergleich zum CR-Design die tibiofemorale Kinematik in Bezug auf die Rotation der medialen Femurkondyle und die Rollgleitbewegung lateral besser rekonstruiert. Ergänzend zeigt sich hier ein positiver Einfluss auf die benötigte Quadrizepskraft bei der Extension, welcher durch eine Optimierung des Hebelarmes durch Verlagerung des tibiofemorale Drehzentrums erklärt werden kann. Die Patellofemorale Kinematik bzw. die patellofemorale Druckverhältnisse lassen sich durch das Inlay-/Komponentendesign nicht relevant beeinflussen.

Stichwörter:

Knietotalendoprothese, Kinematisches Alignment, Medial Pivot Design

DKG24-2129

Vortrag

1. Endoprothetik

Teilprothese oder anatomische Vollprothese? - Unterschiede zwischen zwei kreuzbänderhaltenden knieendoprothetischen Behandlungsmethoden in der Patientenzufriedenheit

Autorenliste:

Johannes Holz*¹, Stefan Schneider², Ansgar Ilg³, Dagmar Linnhoff³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Erhalt der biologischen Struktur ist in der Gelenkchirurgie wichtig, um das natürliche Bandsystem zu erhalten. Bei vollprothetischen Versorgungen können die Kreuzbänder oft nicht erhalten werden. Bei der Versorgung mit einer kreuzbänderhaltenden vollanatomischen Prothese (XR) bleiben hingegen beide Kreuzbänder, ähnlich wie bei der Versorgung mit einer Teilprothese (Uni), erhalten.

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die klinischen Ergebnisse einer anatomischen Vollprothese mit Erhalt beider Kreuzbänder (XR) im Vergleich zu einer Teilprothese (UKA) mittels einer matched pair Analyse zu bewerten.

Methodik: Für diese retrospektive Analyse wurden 31 Patienten mit vollanatomischer Prothese bei (XR) mit 31 Patienten, die eine Teilprothese erhielten (Uni), nach Alter, Geschlecht und BMI gepaart. Ein weiteres Kriterium war, dass für die Personen ein 2-Jahres Follow-Up vorliegt.

Die klinischen Outcomes, Visual Analogue Scale (VAS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Joint Replacement (KOOS, JR.) und Tegner Aktivitätslevel (TAS) wurden vor dem Eingriff sowie 6, 12 und 24 Monate nach dem Eingriff mithilfe eines webbasierten Registers erfasst. Zusätzlich wurde die Patientenzufriedenheit (KSS-Satisfaction) ein und zwei Jahre nach der Operation erfasst. Als statistische Verfahren zur Ermittlung von Gruppenunterschieden kam eine ANOVA (Zeit x Gruppe) zum Einsatz.

Ergebnis: Die Stichprobe setzte sich aus insgesamt N=62 Personen zusammen (Alter: $62,4 \pm 8,3$; BMI: $29,0 \pm 4,4$; 22,6% m). Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede in allen Outcomes zwischen beiden Gruppen (XR vs. UNI) ermittelt werden.

In beiden Gruppen zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen dem Zeitpunkt vor dem Eingriff und dem 6 Monate später ($p < .001$) in dem VAS und KOOS, JR. Bezüglich des Aktivitätslevels gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Zeitpunkten. Die Patientenzufriedenheit lag nach einem Jahr in der XR-Gruppe bei $27,8 \pm 9,0$ (von 40) und in der UNI und bei der UNI-Gruppe bei $29,2 \pm 8,6$. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse legen nahe, dass beide Behandlungsergebnisse sich bezüglich der Patientenzufriedenheit sowie der Gelenkfunktion und dem Schmerzzustand nicht deutlich voneinander unterscheiden. Tendenziell scheint die Teilprothese zu etwas geringeren Schmerzwerten nach der Operation und tendenziell höherer Patientenzufriedenheit zu führen. Hier sollte jedoch beachtet werden, dass diese auch von den Baseline Werten bereits unterschieden. In einer weiteren Analyse ist es sinnvoll dieses mit in den Matchingprozess einzubeziehen.

Stichwörter:

kreuzbänderhaltende Endoprothese, matched pair analyse

DKG24-2076

Vortrag

1. Endoprothetik

Promising results after unicompartmental knee arthroplasty (UKA) with concomitant high tibial osteotomy (HTO) for extra-articular malalignment: a propensity score matched-pair analysis compared to isolated UKA with minimum 5-year follow-up

Autorenliste:

Julia Juretzko^{*1}, Stefan Blümel², Louis Leuthard¹, Michael Worlicek¹, Vincent Stadelmann¹, Stefan Preiss¹, Jakob Hax¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Kantonsspital Winterthur, Winterthur

* = präsentierender Autor

interrogation: Unicompartmental knee arthroplasty (UKA) effectively treats medial gonarthrosis and has a 10-year survival rate comparable to total knee arthroplasty (TKA). Optimal mechanical alignment in the center or slightly medially through the knee joint is crucial for UKA longevity. A varus or valgus malalignment over 10° is generally a contraindication for UKA. Distinguishing intra- from extra-articular malalignment is essential; UKA corrects intra-articular deformities, while extra-articular deformities may persist. For severe extra-articular deformities, UKA can be combined with high tibial osteotomy (HTO). Active patients with isolated medial compartment degeneration benefit from UKA, preserving anatomical integrity and enabling faster rehabilitation. This study aims to compare the clinical and radiological long-term results of combined UKA and HTO with UKA alone.

methodology: Retrospective analysis of patients who underwent combined UKA and HTO for isolated medial gonarthrosis with extra-articular malalignment between 2010 and 2019, with a minimum 5-year follow-up. Inclusion: Age \geq 18, routine clinical-radiologic follow-up, pre-/postoperative whole-leg radiographs, Kellgren & Lawrence stage 3 or 4. Exclusion: Revision arthroplasty, additional procedures on the same knee (except HTO), and missing radiologic follow-ups. Propensity score matching created a comparison group based on age, gender, and BMI after isolated UKA without significant malalignment (varus/valgus $<10^\circ$). Baseline data such as symptom duration, operation time, blood loss, hospital stay, complications, and PROMs were analyzed. Two examiners assessed pre-/postoperative radiographs for whole-leg axis, knee joint deviation, and implant loosening/failure.

results: A total of 21 patients (3 female, 14%) underwent UKA and HTO, mean age 58 ± 6 years, BMI 27.8 kg/m^2 . The comparison group (21 patients, 3 female, 14%) had a mean age of 58 ± 7 years, BMI 26.79 kg/m^2 . UKA/HTO surgery was longer (109 ± 11 minutes vs. UKA 67 ± 16 minutes, $p < 0.001$) with more blood loss ($100 \pm 78 \text{ ml}$ vs. UKA $54 \pm 50 \text{ ml}$). Preoperative OKS (UKA/HTO 28.56 ± 9.32 vs. UKA 26.67 ± 6.18) and COMI (UKA/HTO 5.34 ± 2.52 vs. UKA 6.01 ± 1.29) improved over the follow-up period (OKS: UKA/HTO 43.05 ± 8.7 vs. UKA 43.16 ± 5.67 ; COMI: UKA/HTO 1.16 ± 2.26 vs. UKA 1.32 ± 1.82), with no significant group differences. Preoperatively, the UKA/HTO group had more hypervarus ($10.0 \pm 4.5^\circ$ vs. UKA $5.1 \pm 2.8^\circ$, $p < 0.001$), corrected postoperatively (UKA/HTO $3.19 \pm 3.63^\circ$ vs. UKA $2.51 \pm 2.30^\circ$, $p = 0.5$). Adverse events: 5 (UKA/HTO) vs. 3 (UKA), including 2 TKA conversions, 2 osteosynthesis material removals, and 1 wound revision in the UKA/HTO group; 1 TKA conversion in the UKA group.

conclusion: Combined UKA and HTO is a safe and promising procedure, enabling UKA implantation even with severe extra-articular malalignment. Though operation time and hospital stay are longer than isolated UKA, clinical-radiological results are comparable. This approach can avoid early TKA.

Stichwörter:

knee, UKA, HTO, arthroplasty

DKG24-2131

Vortrag

1. Endoprothetik

Kein klinischer und funktioneller Vorteil nach medial congruentem im Vergleich zu ultra congruentem Onlay bei Knieendoprothese nach 1-Jahr Follow-up

Autorenliste:

Daniel Schrednitzki*¹, Alexander Lamarche¹, Jonas Sina¹, Nils Meissner¹, Andreas M. Halder¹

¹ Sana Kliniken Sommerfeld, Klinik für operative Orthopädie, Kremen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Optimierung der Kinematik bei gleichzeitiger Gewährleistung der Stabilität stellt bei der Implantation von Knieendoprothesen eine entscheidende Herausforderung dar. Die Auswahl eines geeigneten Onlays ist daher ein Thema, das in der wissenschaftlichen Diskussion nach wie vor eine bedeutende Rolle spielt. In den letzten Jahren hat das Interesse an medialen congruenten Onlays daher wieder zugenommen. Die vorliegende Studie evaluiert die klinischen Ergebnisse von medial congruenten (MC) Onlays im Vergleich zu ultrakongruenten (UC) Onlays im Rahmen der Implantation von Totalknieendoprothesen.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven, randomisierten, nicht verblindeten Studie wurden 80 Teilnehmer mit endgradiger Gonarthrose und zugrundeliegender Varusdeformität untersucht. Die Teilnehmer wurden zu gleichen Teilen in zwei Gruppen aufgeteilt: MC- und UC-Onlay unter Verwendung des Persona-Kniesystems (Zimmer Biomet). Die Evaluierung der Ergebnisse erfolgte anhand der folgenden Parameter: Forgotten Joint Score (FJS), Oxford Knee Score (OKS), High Activity Arthroplasty Score (HAAS), Knee Society Score (KSS), sowie Bewegungsumfang (ROM) und Schmerzen (VAS) zu fünf Zeitpunkten: fünf Wochen, drei Monate, sechs Monate und 12 Monate nach der Operation.

Ergebnis: Es zeigt sich, dass beide Gruppen eine signifikante Verbesserung aller Werte im Vergleich zum Ausgangswert aufwiesen, wobei keine Unterschiede zwischen den Gruppen erkennbar waren. In beiden Gruppen wurden keine unerwünschten Ereignisse beobachtet. Die Gruppen waren in Bezug auf die Ausgangsmerkmale vergleichbar. Es konnte ein anhaltender Anstieg des FJS von präoperativ 13,2 (UC) und 10,8 (MC) über die verschiedenen Nachuntersuchungszeitpunkte hinweg beobachtet werden, welcher nach 12 Monaten einen Wert von 58,2 (UC) gegenüber 55,8 (MC) erreichte ($p = 0,344$, t-Test). Auch der OKS zeigte einen Anstieg von präoperativ 23,7 (UC) bzw. 21,4 (MC) über die verschiedenen Nachuntersuchungszeitpunkte schließlich nach 12 Monaten auf 40,5 (UC) bzw. 41,3 (MC) ($p = 0,578$, MWU). Das gleiche Muster zeigte sich für HAAS, KSS und VAS sowie für ROM. Zu sämtlichen untersuchten Outcomes konnten zu keinem Zeitpunkt der Nachuntersuchung statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Die Analyse der Daten ergab, dass sowohl MC- als auch UC-Onlays eine effektive Behandlung darstellen, ohne dass ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Hinblick auf die wahrgenommene Kniefunktion und das Aktivitätsniveau der Patienten während und nach einem Jahr postoperativ festgestellt werden konnte.

Stichwörter:

total knee replacement; primary knee arthroplasty; PROMS, outcome; function, medial pivot, ultra congruent, medial congruent, medial constraint, medial pivot, kinematics

DKG24-2144

Poster

1. Endoprothetik

Endoprothetische Endstrecke und Versorgung mittels intramedullärem Femurersatz im geriatrischen Patientenkollektiv - Fallserie aus einem Alterstraumazentrum und EPZmax

Autorenliste:

Sebastian Scheidt*¹, Soufian Ben Amar¹, Amadeo Touet¹, Eva Maria Regener¹, Jessica Köller¹, Davide Cucchi¹, Kristian Welle¹, Christof Burger¹, Dieter C. Wirtz², Alexander Seuser¹

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Rheinische Friedrich Wilhelms Universität Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Diese Fallserienuntersuchung spiegelt die endoprothetische Endstrecke bei destruierenden Mehretagenverletzungen bzw. periprothetischen Frakturen an Knie- und Hüftgelenk bei reduzierten ossären Verhältnissen wider. Anhand des hier untersuchten geriatrischen Patientenkollektivs eines überregionalen Traumazentrums, Alterstraumazentrums, sowie Endoprothesenzentrums soll aufgezeigt werden, wie durch die Versorgung eine frühzeitige Remobilisierung ermöglicht werden kann und welche Behandlungsrisiken im klinischen Alltag bestehen. Im Rahmen dieses seltenen Versorgungsbildes stellt diese Fallserie ein Unikum dar und soll Aufschluss über OP-Zeit, Blutverlust, Dauer des stationären Aufenthaltes, Remobilisationsverlauf, Entlassfähigkeit, sowie Range of Motion liefern. Diese Daten werden in Relation zur osteosynthetischer Frakturbehandlungen des Knie- und Hüftgelenkes gesetzt.

Methodik: Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgte eine KIS-Daten-Analyse. Eingeschlossen wurden männliche und weibliche Patienten ab einem Alter von >65 Jahren mit einer benignen monolateralen Fraktur des Kniegelenkes bei einliegender Endoprothese oder nativem Kniegelenk bzw. additiver Mehretagenverletzung des proximalen Femur, mit einliegender Hüftprothese oder nativem Gelenk.

Neben den demographischen Daten wurden perioperative Daten ausgewertet.

Ergebnis: Über einen Betrachtungszeitraum von 8 Monaten wurden 6 Patienten mit einem Altersmittel von 79 Jahren eingeschlossen (2 Männer, 4 Frauen). Die mittlere stationäre Verweildauer lag bei 27 Tagen, die Implantatkosten können alleinig durch Verhandlung und Anrechnung eines doppelten Zusatzentgeldes kostendeckend getragen werden. Die Revisionsrate lag bei 33%, in diesen Fällen lagen Wundheilungsstörungen der Hüftwunden vor. In einem Fall zeigte sich eine bakterielle Besiedlung. Mobilität und Gehstrecke, sowie Schmerzempfinden zeigten sich im Vergleich mit einem altersentsprechenden Prothesenkollektiv ohne signifikanten Unterschied.

Schlussfolgerung: Der endoprothetisch Ersatz von Kniegelenk mitsamt Hüftgelenk bei schlechten ossären Verhältnissen ist eine Endlösung, kann in diesen Fällen die Remobilisation ermöglichen und ist im Gegensatz zur totalen Femurersatzprothese mit vollständiger Resektion des Femurs eine biologisch bessere und durch kleinere Inzisionen durchführbarere Operation.

Stichwörter:

Fraktur, Kniegelenk, Tibiakopffraktur, Femurfraktur, Hoffa-Fraktur, Frakturprothese, Endoprothese, EPZ, ATZ, Geriatrie, Durchstecker, intramedullärer Femurersatz

DKG24-2145

Vortrag

1. Endoprothetik

Ist die synoviale CRP-Analyse hilfreich bei der Erfassung periprothetischer Gelenkinfekte?

Autorenliste:

Magdalena Vragovic¹, Gunnar Ochs¹, Mirjam Neumann - Langen¹

¹ Klinikum Konstanz, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Konstanz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Revisionseingriffe nach primärer Knie-Totalendoprothese (K-TEP) sind in 25% der Fälle Infekt bedingt. Neben ätiologischen Risikofaktoren wie Diabetes Mellitus, BMI > 35 kg/m², Steroidtherapie oder rheumatologische Erkrankungen sind auch Implantat assoziierte Infekte oder eine lokale Fremdkörperreaktion im Gewebe als ursächlich bekannt. Definiert werden Gelenks endoprothetische Infekte klinisch, radiologisch, und blutserologisch mit erhöhten Entzündungsparametern wie Leukozyten oder C-reaktives Protein (CRP). Die sterile Gelenkpunktion erlaubt mikrobiologische und pathologische Untersuchungen der Synovia. Die Bestimmung des synovialen CRP-Wertes als Biomarker soll die Diagnose eines Gelenkinfektes mit hoher Sensitivität und Spezifität bewerten.

Methodik: In einer retrospektiven Studie wurden 56 Patienten mit periprothetischen Infekten über einen Zeitraum von 5 Jahren nachuntersucht. Kontrolliert wurden neben den demographischen Daten, Risikofaktoren, serologische und synoviale Parameter wie Leukozyten, Zellzahl, CRP. Die Ergebnisse wurden statistisch aufgearbeitet (OriginPro, Version 2023), um zu ermitteln, ob es eine Validität des synovialen CRP-Wertes gegenüber dem serologischen Wert gibt. Ziel war es eine serologische CRP-Wertgrenze zu ermitteln, die aussagekräftig genug ist, um einen bakteriellen Gelenkinfekt sicher zu erfassen.

Ergebnis: Es wurden 24 Patienten mit periprothetischen K-TEP Infekt nachuntersucht (8 Männer, 16 Frauen, Alter 74.3 +/- 9.0). Ein erhöhter BMI, Diabetes mellitus, nässende Wunde und Wundrötung wurden jeweils bei Patienten mit einem positiven mikrobiologischen Befund gefunden. Der BMI war signifikant höher bei Betroffenen mit positiven Mikrobiologie Befund ($p=0.019353$), ebenso war eine nässende Wunde signifikant häufiger bei positiven Mikrobiologie Befunden ($p=0.03972$). Das CRP im Serum war bei Werten zwischen 0,5 - 2,5mg/dl zu 42,857% positiv bei Patienten mit positiven Mikrobiologie Befunden, bei CRP > 2,5mg/dl hatten 92,857% der Patienten ein positives Mikrobiologie Ergebnis. Das CRP in der Synovia konnte bei insgesamt 8 Patienten ermittelt werden ohne signifikante Erhöhung (0.97 +/- 0.34 mg/dl).

Schlussfolgerung: Ein erhöhter BMI, Diabetes mellitus, lokale Wundrötung und nässende Wunden verstärken die Voraussage eines gelenksendoprothetischen Infektes. Eine nässende Wunde und erhöhter BMI sind signifikant häufiger bei Patienten mit positiven Mikrobiologie Befunden. Patienten mit einem Serum CRP Werte über 2,5mg/dl haben mit einer Wahrscheinlichkeit von > 90% ein positives Mikrobiologie Ergebnis. Bei Serum CRP Werten zwischen 0,5 - 2,5mg/dl sollte ergänzend eine Bestimmung des Procalcitonin Wertes erfolgen, um eine sichere Eingrenzung des Verdachtes auf einen Protheseninfekt zu erhalten. Die Bestimmung des synovialen CRP-Wertes ist häufig erschwert durch zu geringe Punktmengen und als alleiniger Parameter nicht aussagekräftig genug.

Stichwörter:

K-TEP, Infekt, CRP, Punktion, Synovia

DKG24-2128

Vortrag

1. Endoprothetik

First results of a 5-year follow up on patient reported clinical outcomes for the treatment of focal cartilage lesions in the knee with a patient specific mini metal implant

Autorenliste:

Johannes Holz^{*1}, Stefan Schneider², Ansgar Ilg³, Dagmar Linnhoff³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² Orthocentrum Hamburg, Hamburg

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patients of an age between 35 and 60 years with focal cartilage lesions are considered too young for arthroplasty but also biological repair is prone to fail. An alternative treatment for this "gap-group" is a mini-metal implant which is individually planned by a MRI-scan of the index knee. This implant is made of chrome-cobalt double coated with hydroxyapatite on top of titanium. It covers the defect without having to remove healthy surrounding cartilage. If the surgeon is well familiar with the technique and contraindications (e.g. lesion of the opposite cartilage or bone injury) this method can be considered very promising.

The aim of this analysis was to evaluate patient reported outcomes for the treatment of a focal cartilage lesion with this mini-metal implant up to five years.

Methodik: This prospective study includes currently N=68 patients (age: 53.2 ± 8.6; BMI: 28.6 ± 5; 43.2% fem.) with cartilage lesions of grade III or IV of the medial femur condyle (n=54) lateral femur condyle (n=4) and trochlea (n=4). Inclusion criteria were isolated chondral or osteochondral defects, failure of conservative treatment, less than 50% of meniscus degeneration, and sufficient bone stock. If the patient was found eligible by the surgeon the implant was individually built within 6 weeks time and the patient underwent surgery.

Demographics and medical history were obtained prior to the treatment (surgery). Patient reported outcomes included the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), SANE (Single Assessment Numeric Evaluation), and Visual Numeric Assessment of pain (VAS). These were obtained pre surgery (at least 8 weeks prior) and post-surgery at 3 months, 1 year, 2 years and 5 years. Statistical analysis was conducted via ANOVA with repeated measures.

Ergebnis: Actually, the data of already 19 patients was obtained. Five patients had undergone revision (7,4%). All five KOOS-domain scores significantly improved (Pain, Function, ADL, Sport and Recreation and QOL) ($p < .001$ - $p < .002$). The SANE score improved significantly ($p < .005$) from 63,12 to 75,08 after two years and 76,5 after five years. The mean VAS score improved from 6,3 (95% CI 5,6 - 6,8) preoperatively to 3,2 (95% CI 2,4 - 3,8) at two years and 2,3 (95% CI 1,9 - 2,5) at five years. This improvement from pre to post surgery exceeded the MCID. The effect of size and location of the defect could not be determined by this data set.

Schlussfolgerung: This study shows excellent results for the treatment of focal cartilage lesions with an individualized mini-metal implant in the area of the MFC, LFC and Trochlea. The revision rate of 7,4% found here is notably lower than of prefabricated mini-implants (26 - 47%). This may be especially caused by the patient-specific, MRI-scan-based fabrication.

Stichwörter:

Mini Metal Implant, individual, focal cartilage lesion

DKG24-2100

Vortrag

1. Endoprothetik

High accuracy and no impact of local soft tissue thickness on the tibial resection in unicompartmental knee arthroplasty with fully congruent implant design

Autorenliste:

Moses K.D. El Kayali*¹, Rosa Berndt¹, Carsten Perka¹, Clemens Gwinner¹, Lorenz Pichler²

¹ CMSC Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Medical University of Vienna, Department of Orthopedics and Trauma-Surgery, Wien

* = präsentierender Autor

interrogation: The posterior tibial slope (PTS) is an important parameter in unicompartmental knee arthroplasty (UKA). In knee systems with a fully congruent bearing design, the tibial resection must be carried out at a specific PTS angle to achieve optimal congruency. The aim of this study was to elucidate the accuracy and potential confounders of an accurate tibial resection in a medial UKA system with such congruent design.

methodology: Pre- and postoperative lateral radiographs of 75 patients undergoing primary medial UKA using the Oxford Partial Knee (Zimmer Biomet) were retrospectively analyzed. Patients were operated on by one highly experienced senior surgeon. Radiographs were subject to previously described quality criteria for the measurement of the PTS and measured by two observers, blinded to each other's results, with excellent observer agreement (ICC 0.88). Preoperative and postoperative medial PTS, patient Body-Mass-Index (BMI) and local soft tissue thickness (LSTT) at three levels of the lower limb were recorded. PTS change through TKA, the number of cases within $\pm 1^\circ$, and $\pm 2^\circ$ of the desired PTS, and the impact of BMI and LSTT on the accuracy achieved were reported.

results: The overall mean postoperative PTS was found at 7.08° (SD; 2.25) with no statistically significant difference from the targeted PTS of 7° ($p = 0.797$). In total, 73.3% and 85.3% of cases were found within $\pm 1^\circ$ and $\pm 2^\circ$ of the targeted PTS, respectively. Linear regression analysis revealed that neither BMI nor LSTT were predictors of the accuracy of PTS modification achieved.

conclusion: Fully congruent implants in UKA can be placed at the targeted PTS with high accuracy. Neither patient BMI nor LSTT pose confounders to such accurate placement.

Stichwörter:

posterior tibial slope; sagittal alignment; slope reconstruction; unicompartmental knee arthroplasty

DKG24-2114

Vortrag

1. Endoprothetik

Kurz- bis mittelfristige Ergebnisse des lateralen unikondylären Kniegelenkersatzes mit fixierter Inlaykomponente

Autorenliste:

Merlin Hagemann¹, Mustafa Hariri¹, Kevin-Arno Koch¹, Tobias Reiner¹, Benjamin Panzram¹, Tobias Renkawitz¹, Tilman Walker¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war die Erhebung der Überlebensraten sowie klinischen Ergebnisse nach Versorgung mittels lateraler unikondylärer Kniegelenksprothese mit fixierter Inlaykomponente im kurz- bis mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum.

Methodik: Diese retrospektive Single-Center Studie umfasst die Ergebnisse von 133 konsekutiv implantierten lateralen Schlittenprothesen (Oxford Fixed Lateral, Zimmer Biomet, Swindon, UK). Überlebensanalysen wurden für verschiedene Endpunkte durchgeführt und die klinischen Ergebnisse wurden anhand des Oxford Knee Scores (OKS), American-Knee-Society-Score (AKSS), range-of-motion (ROM) und der visuellen analogen Schmerzskala (VAS) erhoben.

Ergebnis: Es gab 2 Revisionseingriffe (definiert als Wechsel mindestens 1 Prothesenkomponente) mit Wechsel auf eine Kniegelenkstotalprothese (K-TKP) aufgrund anhaltender Schmerzen, was zu einer Überlebensrate von 98,5 % (95 % CI: 93,5-99,6) bei einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von $3,3 \pm 1,8$ Jahren führte. Bei 5 Patienten erfolgte eine Reoperation aufgrund unterschiedlicher Ursachen. Somit betrug die Überlebensrate für den Endpunkt "Reoperation" 96,2% (95% CI: 91,7-98,5). Alle Scores, die VAS sowie die ROM zeigten zur letzten Nachuntersuchung eine signifikante Verbesserung ($p < 0,001$). Der mittlere OKS verbesserte sich von $26 \pm 7,8$ auf $39 \pm 8,3$, der AKSS-O von $49,2 \pm 14,6$ auf $81,8 \pm 15,1$, der AKSS-F von $53 \pm 23,7$ auf $80,4 \pm 21,4$ und die ROM von $118^\circ \pm 17$ auf $134^\circ \pm 9,5$.

Schlussfolgerung: Die kurz- bis mittelfristigen Ergebnisse nach lateraler Schlittenprothese mit der Oxford Fixed Lateral Prothese zeigen in einer unabhängigen Fallserie eine hohe Überlebensrate und gute klinische Ergebnisse. Die Verwendung der untersuchten Prothese kann als sichere Behandlungsoption für die isolierte Valgusgonarthrose betrachtet werden.

Stichwörter:

Schlittenprothese, lateral, Endoprothetik

DKG24-2040

Vortrag

1. Endoprothetik

Kinematisches Alignment reduziert die erforderliche Quadrizepskraft bei unverändertem Patella-Anpressdruck - ein Vorteil gegen den vorderen Knieschmerz?

Autorenliste:

Johanna-Maria Simon*¹, Leandra Bauer², Peter E. Müller¹, Matthias Woiczinski², Thomas R. Niethammer¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU Klinikum, München

² Experimentelle Orthopädie Universitätsklinikum Jena, Campus Eisenberg, Waldkliniken Eisenberg, Eisenberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der vordere Knieschmerz ist einer der häufigsten Komplikationen nach endoprothetischer Versorgung des Kniegelenks mit einer Häufigkeitsangabe in der Literatur von bis zu 30%, wobei diese oft durch mechanische Ursachen hervorgerufen werden.

Die Prothesenpositionierung im Sinne eines kinematischen Alignments (KA) konnte im Rahmen von klinischen Studien insgesamt bereits eine sehr gute Patientenzufriedenheit im Vergleich zum etablierten mechanischen Alignment (MA) zeigen. Jedoch fehlen bisher geeignete in vitro Studien, die einen potentiellen Einfluss des KA auf die Kniegelenkskinematik und insbesondere die Druck- und Kontaktverhältnisse im Patellofemoralgelenk untersuchen. Gleichzeitig spielt auch die Kinematik des Tibiofemoralgelenkes eine relevante Rolle in Bezug auf die Patellapositionierung und Druckbelastung.

Methodik: Am Kniegelenkskinemator wurden acht humane (fresh frozen) Kniegelenkspräparate während einer aktiven muskelgesteuerten Kniebeuge im Rahmen einer Flexion von 30 - 130° getestet. Nach Messung des nativen Kniegelenks wurde eine Knie-Totalendoprothese (K-TEP) (MS Inlay, GMK Sphere, Medacta International, Castel San Pietro, Schweiz) zunächst mit kinematischer und anschließend mit mechanischer Ausrichtung jeweils im gleichen Humanpräparat implantiert und untersucht. Die patellofemorale und tibiofemorale Kinematik wurde mittels eines optischen Messsystems (ARAMIS 3D Kamera 2.3M, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland) untersucht und die patellofemorale Druckverhältnisse mit einer Druckmessfolie aufgezeichnet.

Ergebnis: Nach K-TEP-Implantation kam die patellofemorale Kontaktfläche im Vergleich zur nativen Situation signifikant reduziert zur Darstellung. Der Spitzendruck zeigte sich hierbei jedoch nur minimal erhöht. Ein deutlicher Unterschied zwischen KA und MA zeigte sich in Bezug auf die benötigte Quadrizepskraft, die nach KA K-TEP-Implantation signifikant reduziert war. Gleichzeitig ermöglichte das KA tibiofemorale eine vermehrte tibiale Innenrotation und Vergrößerung der femoralen Rollgleitbewegung im lateralen Kompartiment mit gleichzeitig vermehrter medialer Pivotierung im Rahmen der Flexionsbewegung, welches ebenfalls zur Optimierung des Quadrizeps-Hebelarms beigetragen haben könnte.

Unabhängig von der Ausrichtungstechnik zeigte sich eine relevante Medialisierung der Patella nach K-TEP-Implantation.

Schlussfolgerung: Die kinematische Ausrichtungstechnik in der K-TEP-Implantation zeigt potentielle Vorteile in Bezug auf die Reduktion der erforderlichen Quadrizepskraft im Rahmen der Flexion/Extension, was einen positiven Einfluss auf die Prävalenz des vorderen Knieschmerzes haben kann. Dies kann unter anderem durch die verbesserte Reproduktion der physiologischen Kniegelenkskinematik mit Verstärkung der femoralen Rollgleitbewegung erklärt werden.

Die Art der Prothesenausrichtung hat jedoch keinen Einfluss auf die patellofemorale Kinematik. Vielmehr scheinen diese u.a. durch das Prothesendesign bedingt zu sein.

Stichwörter:

Knie-Totalendoprothese, Kinematisches Alignment, Patellofemoralgelenk

DKG24-2099

Vortrag

1. Endoprothetik

High preoperative variability and pre- to postoperative change in the posterior tibial plateau offset in total knee arthroplasty

Autorenliste:

Moses K.D. El Kayali*¹, Pushkar P. Bhide¹, Carsten Perka¹, Clemens Gwinner¹, Lorenz Pichler²

¹ CMSC Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Medical University of Vienna, Department of Orthopedics and Trauma-Surgery, Wien

* = präsentierender Autor

interrogation: The current debate on knee alignment and phenotyping is primarily based on coronal parameters of limb alignment in total knee arthroplasty (TKA). However, several parameters of sagittal knee alignment have already proven their impact on knee kinematics, namely the posterior tibial slope (PTS) and the posterior femoral condyle offset (PFCO). Conversely, even though accurate tibial implant placement and coverage are deemed important, the tibial counterpart to the PFCO, the posterior tibial plateau offset (PTPO), has been less investigated.

methodology: A retrospective analysis of knee radiographs from 98 patients undergoing primary TKA using conventional mechanical alignment technique was conducted. The PTPO was measured as the posterior overhang of the tibia relative to the posterior tibial shaft cortex on lateral pre- and postoperative radiographs. PTPO was reported according to patient sex, both in absolute terms and relative to the tibial shaft diameter and analyzed for correlation with patient Body-Mass-Index (BMI).

results: The average absolute and relative preoperative PTPO was found at 18.31mm (SD 3.28) and 46.24% (SD 10.27). Male patients showed significantly higher PTPO in absolute terms (20.32mm, SD 4.03 vs. 16.60mm, SD 4.03; $p = <0.001$) compared to female patients. The average postoperative PTPO was found at 16.83mm (SD 2.71) with a significant average change of (-1.48mm, SD 3.35; $p = <0.001$) compared to preoperative values. Patient BMI revealed a mild correlation ($R = 0.247$, $p = 0.001$) with PTPO.

conclusion: This study found a high variability in preoperative PTPO and a significant difference in absolute PTPO between male and female patients undergoing TKA. Furthermore, it was shown that the PTPO was significantly changed through surgery. To fully personalize TKA, further investigations into the parameters of sagittal knee alignment are needed.

Stichwörter:

total knee arthroplasty; tibial plateau offset; proximal tibial morphology

DKG24-2042

Vortrag

1. Endoprothetik

Das hintere Kreuzband hat keine Funktion beim Medial Pivot-Design

Autorenliste:

Thomas R. Niethammer*¹, Johanna-Maria Simon¹, Leandra Bauer², Matthias Woiczinski², Peter E. Müller¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU Klinikum, München

² Experimentelle Orthopädie Universitätsklinikum Jena, Campus Eisenberg, Waldkliniken Eisenberg, Eisenberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das hintere Kreuzband spielt eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung der Tibia und Verhinderung einer posterioren tibialen Translation im Rahmen der Flexion zur Gewährleistung einer guten Beugefähigkeit. Jedoch zeigt sich dieses insbesondere bei Gonarthrose-Patienten mit Varus-/Valgus-Deformität oft attenuiert, weswegen das Belassen bzw. die Resektion des hinteren Kreuzbandes vor allem in Kombination mit ultra-kongruenten bzw. Medial Pivot Inlays im Rahmen der Knie-TEP-Implantation weiterhin diskutiert wird.

Howell et al. konnten bereits anhand einer klinischen Studie nachweisen, dass die Resektion/das Belassen des hinteren Kreuzbandes unter Verwendung eines Medial Pivot-Designs in Bezug auf das klinische Outcome keinen Unterschied zeigt. Es fehlen jedoch noch entsprechende in vitro Studien, die potentielle Einflüsse des hinteren Kreuzbandes auf die Kniegelenkskinematik unter Verwendung eines Medial Pivot Designs untersuchen.

Methodik: Am Kniegelenkskinemator wurden sieben humane (fresh frozen) Kniegelenkspräparate während einer aktiven muskelgesteuerten Kniebeuge im Rahmen einer Flexion von 30 - 130° getestet. Nach Messung des nativen Kniegelenks wurde eine Knie-Totalendoprothese (K-TEP) (MS Inlay, GMK Sphere, Medacta International, Castel San Pietro, Schweiz) in mechanischer Ausrichtungstechnik implantiert, wobei das hintere Kreuzband zunächst erhalten wurde. Anschließend wurde die patellofemorale und tibiofemorale Kinematik mittels eines optischen Messsystems (ARAMIS 3D Kamera 2.3M, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland) untersucht. Nach darauffolgender Resektion des hinteren Kreuzbandes unter Belassen des selben K-TEP-Implantates erfolgte eine erneute Untersuchung im Kniegelenkskinemator zur Beurteilung der patellofemorale und tibiofemorale Kinematik.

Ergebnis: Mithilfe des Kniegelenkskinemators wurde im Rahmen der aktiven muskelgesteuerten Kniebeuge die anterior-posteriore Translation der Tibia, die tibiale Rotation, die benötigte Quadrizepskraft, der retropatellare Druck sowie die retropatellare Kontaktfläche und die patellofemorale Kinematik mit Tilt/Shift der Patella vor und nach Resektion des hinteren Kreuzbandes untersucht. In keiner der genannten Einflussgrößen konnte ein signifikanter Unterschied der Kniegelenkskinematik und der patellofemorale Kontakt- und Druckverhältnisse durch das Belassen bzw. die Resektion des hinteren Kreuzbandes nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Das Belassen oder die Resektion bzw. Insuffizienz des hinteren Kreuzbandes hat bei der Knie-TEP-Implantation unter Verwendung eines Medial Pivot-Designs keinen Einfluss auf die Kniegelenkskinematik im Sinne einer gestörten Rekonstruktion des "Ball and Socket"-Prinzips oder auch einer vermehrten Instabilität mit vermehrter anterior-posteriorer tibialer Translation.

Stichwörter:

Knie-Totalendoprothese, Hinteres Kreuzband, Kniegelenksstabilität, Medial Pivot Design

Isokinetische Muskelkraft am Kniegelenk nach ERAS Knie totalendoprothese (enhanced recovery after surgery) im Vergleich zum konventionellen Vorgehen: eine einfach verblindete prospektive randomisierte Studie

Autorenliste:

Julia Schiegl*¹, Günther Maderbacher², Franziska Leiß³, Florian Zeman⁴, Matthias Meyer², Jan Reinhard⁵, Joachim Grifka⁶, Felix Greimel⁷

¹ Orthopädie Universität Regensburg (Asklepios Bad Abbach), Bad Abbach

² Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, Bad Abbach

³ Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach, Bad Abbach

⁴ Statistik der Universität Regensburg, Regensburg

⁵ Klinikum Bad Abbach, Bad Abbach

⁶ Orthopädische Klinik der Universität Regensburg im Asklepios, Bad Abbach

⁷ Orthopädische Uniklinik Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach, Bad Abbach

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Implantation einer Knie totalendoprothese (KTEP) in Kombination mit ERAS (enhanced recovery after surgery) ist weltweit von anhaltendem Interesse. Der Literatur zufolge kommt es zu guten frühen funktionellen Ergebnissen und verbesserter Behandlungsqualität, ohne die Komplikationen zu erhöhen. Ziel der Studie war es die isokinetische Muskelkraft am Kniegelenk nach zementierter KTEP in Kombination mit ERAS im Vergleich zum konventionellen Vorgehen zu untersuchen.

Methodik: In der einfach verblindeten, prospektiven, randomisierten Studie wurden 52 Patienten einer navigierten, primär zementierten KTEP mit ERAS (n = 30) oder konventionellen Vorgehen (n = 22) eingeschlossen. Präoperativ, fünf Tage und vier Wochen nach der Operation wurde die isokinetische Kniemuskelkraft (Spitzendrehmoment in Nm, Arbeit in Joule und Leistung in Watt) mit einem Messgerät vom Typ BIODEX untersucht. Zudem wurden die subjektiven patientenbezogenen Ergebnismessungen (PROMs) evaluiert.

Ergebnis: Die ERAS-Gruppe zeigte signifikant bessere Ergebnisse 5 Tage postoperativ in Knie-Flexion bei 180°/s: Spitzendrehmoment (Nm) p = 0,047, Arbeit (J) p = 0,040 und Leistung (W) p = 0,016. Die isokinetischen Messungen in Knie-Extension bei 60°/s und 180°/s zeigten keinen signifikanten Unterschied. Die PROMs zeigten, dass die Patienten/innen mit den postoperativen Ergebnissen in beiden Gruppen zufrieden waren. Nach 4 Wochen war kein signifikanter Unterschied mehr in der isokinetischen Messung bei Knie-Flexion und -Extension zwischen der ERAS- und der konventionellen Gruppe detektierbar.

Schlussfolgerung: Die KTEP mit dem ERAS-Konzept zeigte ein besseres Outcome nach 5 Tagen und eine positive Tendenz nach 4 Wochen bei der isokinetischen Kraftmessung mit hoher Patientenzufriedenheit. In Zukunft werden größere RCTs benötigt.

Stichwörter:

Enhanced Recovery After Surgery (ERAS); Knie totalendoprothese KTEP; isokinetische Muskelkraft; PROMs

DKG24-2095

Vortrag

1. Endoprothetik

An inlay patellofemoral arthroplasty with an enlarged trochlear component design results in better patient reported outcomes measures and lower failure rates compared to a traditional design: a two-year follow up study.

Autorenliste:

Armin Runer*¹, Thiago Martinho², Jonas Pogorzelski³, Hugo Bothorel⁴, Philippe Tscholl⁵, Matthias Cotic¹, Sebastian Siebenlist⁶, Andreas B. Imhoff⁷

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Sportortopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

³ OC Erlangen, Erlangen

⁴ Research Department, La Tour Hospital, Meyrin, Schweiz, Meyrin

⁵ Division of Orthopaedics and Trauma Surgery, Geneva

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁷ Klinikum rechts der Isar TU München, Direktor/Chefarzt Abteilung für Sportorthopädie, München

* = präsentierender Autor

interrogation: To compare the two-year outcome after primary isolated patellofemoral inlay arthroplasty (PFIA) using two second-generation inlay trochlear component designs. We hypothesized that an enlarged trochlear component design (HemiCAP® Kahuna, Anika Therapeutics) would result in improved patient-reported outcome measures than a common design (HemiCAP® Wave, Anika Therapeutics).

methodology: This retrospective comparative study analyzed primary PFIA cases from a prospective database, categorizing them into two groups based on the inlay trochlear component design (Wave/Kahuna). An independent observer collected preoperative and two-year postoperative data, including the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Visual Analog Scale (VAS) for pain, Tegner scale, and progression of tibiofemoral osteoarthritis. Failure was defined as an overall WOMAC score below 43 at the end of the follow-up period without revision surgery or subsequent revision surgery.

results: Out of 157 patients with PFIA assessed for eligibility, 44 were enrolled and divided into two groups of 22 patients each. Five patients were subsequently excluded from each group, resulting in 17 patients per group for the final analysis. Preoperative characteristics were similar between the groups.

VAS for pain showed significant improvement in both groups ($p < 0.05$). The Kahuna group exhibited significant improvements in all WOMAC scores ($p < 0.05$), whereas the Wave group did not show significant improvements ($p > 0.05$). The overall WOMAC scores, as well as the function and pain subscores, were significantly better in the Kahuna group compared to the Wave group ($p < 0.05$). No significant progression of tibiofemoral osteoarthritis (OA) was observed in either group ($p < 0.05$).

The overall failure rate was 13.6% (3 revision arthroplasties) in the Kahuna group ($n=22$) and 36.4% (3 revision arthroplasties and 5 overall WOMAC scores < 43) in the Wave group ($n=22$).

conclusion: Both trochlear component designs improved knee pain and inhibited the progression of tibiofemoral osteoarthritis (TFOA). However, the enlarged trochlear component design yielded superior improvements in patient-reported outcome measures with a lower failure rate observed at the 2-year follow-up than the traditional design.

Stichwörter:

patellofemoral, arthroplasty, inlay

DKG24-2124

Vortrag

1. Endoprothetik

Patienten-individuelle TKA in Kombination mit individueller Achsausrichtung erfordern weniger Bandrelease als konventionelle TKA

Autorenliste:

Carsten Tibesku*¹, Tarik Ait Si-Selmi², Michel Bonnin²

¹ KniePraxis, Straubing

² Centre Orthopédique Santy, Jean Mermoz Private Hospital, Lyon

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Vergleich der Raten von Seitenband-Releases und patellofemorale Releases in zwei Kohorten mit entweder konventioneller oder individueller Knie-Totalendoprothetik.

Methodik: Zwischen dem 01.07.2020 und dem 30.06.2022 erhielten zwei Kohorten von je 160 Patienten entweder eine CT-basierte, patienten-spezifische TKA mit Erhalt der konstitutionellen Ausrichtung innerhalb vorgegebener Grenzen von 85° bis 95° für FMA und TMA und 175° bis 183° für HKA oder eine konventionelle TKA. Alle Operationen wurden von selben Chirurgen durchgeführt und die Notwendigkeit und das Ausmaß der Weichteilrelease wurden aufgezeichnet. Die Patientencharakteristika wurden anhand von präoperativen Röntgenaufnahmen und klinischen Scores (KSS, Oxford Score, FJS-12) verglichen.

Ergebnis: Ergebnisse: In der konventionellen Gruppe erforderten 14 (9 %) Knie ein laterales Patellarelease, 14 (9%) ein Release des MCL und 21 (13 %) ein Release des Tractus iliotibialis (ITB) und 1 Knie ein Release des LCL. In der patienten-spezifischen Gruppe erforderten 5 (3 %) Knie ein laterales Patellarelease, 5 (3 %) ein Release des MCL und 23 (14 %) ein Release des ITB, keines (0 %) ein Release des LCL. Laterale Patellarelease und MCL-Release waren in der konventionellen Gruppe von höherem Ausmaß.

Schlussfolgerung: Eine individuelle TKA mit einer individuellen Achsausrichtung kann den Anteil und das Ausmaß der Bandrelease reduzieren. Die ähnlich hohe Rate an Tractus-Releases in beiden Gruppen resultiert wahrscheinlich aus der eingeschränkten Fähigkeit, die richtige ITB-Spannung einzuschätzen. Diese Ergebnisse unterstützen die theoretischen Vorteile einer individuellen TKA, die eine genaue präoperative Planungsstrategie bietet, um sowohl eine verbesserte Implantatpassform als auch eine personalisierte Ausrichtung zu erreichen.

Stichwörter:

TKA, patienten-individuelle TKA, Bandreleases

DKG24-2039

Vortrag

1. Endoprothetik

Die resultierende Weichteilbalance nach mechanischer, kinematischer und funktioneller Ausrichtung der Knie-Totalendoprothese

Autorenliste:

Guido Wierer*¹, Mark Clatworthy²

¹ Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparates, UMIT, Hall in Tirol

² Auckland Bone and Joint Surgery, Auckland

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war, die resultierende Weichteilbalance nach mechanischer, kinematischer und funktioneller Ausrichtung der Knie-Totalendoprothese (K-TEP) zu untersuchen.

Methodik: Die Daten einer konsekutiven Patientenkohorte welche sich einer primären K-TEP unterzogen wurden prospektiv erhoben. Ein bildfreies, robotergestütztes System erfasste die intra-operative Weichteilbalance und simulierte die mechanische (MA) und kinematische Ausrichtung (KA) der K-TEP. Anschließend wurde eine funktionelle Ausrichtung (FA) basierend auf der KA-Planung simuliert und die Weichteilbalance nach der robotergestützten tibialen Resektion mittels dynamischen Bandspanner evaluiert. Eine ausgeglichene "Balance" wurde definiert als eine maximale Differenz von 2 mm zwischen den medialen und lateralen tibio-femorale Kompartimenten in Streckung und 90° Flexion, wobei in Flexion lateral eine zusätzliche Laxität von 2 mm angestrebt wurde.

Ergebnis: Insgesamt wurden 400 Patienten (188 Frauen, 212 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 67 ± 9 Jahren eingeschlossen. Der Anteil balancierter Kniegelenke betrug 17%, 38% und 29% nach MA, KA und FA ($P < .05$). KA zeigte in allen Messungen eine signifikant bessere Balance als MA ($P < .05$).

MA zeigte einen hohen Prozentsatz an engen Kompartimenten, hauptsächlich medial in varischen Knien (51% Extension, 26% Flexion) und lateral in valgischen Knien (40% Extension, 18% Flexion) ($P < 0,001$).

KA zeigte einen hohen Anteil an nicht balancierten Kompartimenten in lateraler Flexion (21% eng, 14% weit), ohne statistisch signifikanten Unterschied zwischen varischen und valgischen Knien ($P > 0,05$).

FA zeigte nach der robotergestützten tibialen Resektion überwiegend enge Kompartimente in Extension (13% medial, 16% lateral) und weite Kompartimente in Flexion (33% medial, 24% lateral), ohne statistisch signifikanten Unterschied zwischen varischen und valgischen Knien ($P > 0,05$).

Schlussfolgerung: Die kinematische Ausrichtung der K-TEP erzielte eine signifikant bessere Weichteilbalance als die mechanische Ausrichtung. Die funktionelle Ausrichtung zeigte im Vergleich zur kinematischen Ausrichtung jedoch kein besseres Ergebnis, da sich die Weichteilbalance post-tibialer Resektion wesentlich änderte.

Stichwörter:

Totalendoprothetik, Knie, Balance, Weichteilspannung, Alignment, mechanisch, kinematisch, funktionell;

Bilateral juvenile osteochondrosis dissecans in monozygotic twins: a case report

Autorenliste:

Luca Bausch^{*1}, Monika Probst², Lorenz Fritsch¹, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist¹, Lukas Willinger¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Diagnostische und interventionelle Neuroradiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

case report: Introduction: The etiology of osteochondrosis dissecans (OCD), a chondropathy associated with detachment of the subchondral bone and the overlaying cartilage, is not yet fully understood. While repetitive physical exercise-related stress is usually assumed to be the main risk factor for the occurrence of OCD, genetic predisposition could have an underestimated influence on the development of the disease.

Case report: We report a case of monozygotic twins with almost identical stages of bilateral osteochondrosis dissecans of the knee joint. In both patients, initially, a unilateral lesion occurred; despite restricted physical exercise, in the further course of the disease a lesion also developed on the contralateral side. While the lesion found most recently demonstrated an ongoing healing process at a 6-month follow-up, the other three lesions showed a natural course of healing under conservative treatment with significant clinical as well as radiological improvements after one year and complete consolidation in magnetic resonance imaging (MRI) after 2 years.

Conclusion: There could be a genetic component to the development of OCD, although this has not yet been proven. Based on a two-year MRI follow-up, we were able to show the self-limiting characteristics of juvenile osteochondrosis dissecans.

Stichwörter:

Osteochondrosis dissecans, osteochondral lesion, femoral condyle, AOCD, JOCD

Paediatric Tibial Slope Correction- with epiphysiodesis

Autorenliste:

Sofia Hansen¹, Alexander Korthaus², Lena Eggeling³, Maximilian Müller³, Tobias Drenck³, Karl-Heinz Frosch², Ralph Akoto³

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg

² Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Klinik für Unfallchirurgie, BG-Klinikum Hamburg, Hamburg

³ Klinik für Unfallchirurgie, BG-Klinikum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

case report: The posterior tibial slope (PTS), which is the angle between the tibial plateau and the longitudinal axis of the tibia, plays a critical role in knee biomechanics and stability. Variations in PTS, whether present at birth or developed later in life, can disrupt knee biomechanics and be a risk factor for anterior cruciate ligament (ACL) injury. Surgical correction of abnormal tibial slopes has emerged as a treatment option to address these issues and improve or restore knee function. In adults, the literature supports this procedure with various surgical techniques, such as the anterior closing wedge osteotomy for PTS correction. In pediatric patients who are still growing, growth management techniques such as eight-plate epiphysiodesis can be used. The purpose of this case series is to share our institutional experience with growth management for PTS in children. Through this analysis, we aim to improve understanding and optimize surgical strategies to address PTS anomalies in pediatric patients.

We performed a retrospective clinical evaluation of two skeletally immature patients with a mean age of 12.5 years (range 12-13 years) at the time of surgery. Patients were selected based on high PTS, presence of open growth plates, and coexisting ACL injury. Data were collected retrospectively from medical records, including patient-specific outcome measures and radiologic data. One was female one was male. Both showed an ACL Rupture until football playing. The male patient's tibial slope was 17°, the slope of the female patient was initial by 19°. Both patients showed although a valgus deformity on both legs. They received treatment within 4 months after their initial accident. We performed an eight-plate epiphysiodesis to correct the PTS, the leg axis and did an ACL reconstruction in the same surgery. There were no complications in either patient and both patients achieved excellent Tegner and Lysholm scores postoperatively. After 10 months, the eight plates could be removed. At that time, the PTS had decreased in the female patient, to 8°. In the male patient, the initial 19° could be altered to 9°.

There is a limited but increasing amount of literature on correcting tibial slope in the paediatric knee. This series presents two cases of slope correction in patients with ACL Rupture and genu valgum. As demonstrated, surgical treatment with epiphysiodesis should be considered a valid option for paediatric patients with abnormal PTS and ACL rupture

Stichwörter:

epiphysiodesis; PTS; tibial slope, growth management, eight plates

DKG24-2054

11. Best Case

Poster

Bearing Fracture After UKA - Case Series

Autorenliste:

Mustafa Canberk Göktepe*¹, Jürgen Martin¹, Guido Mohr¹, Michael Clarius¹

¹ Vulpus Klinik, Bad Rappenau

* = präsentierender Autor

case report: Interrogation: Meniscal bearing fracture is a rare complication which can occur after mobile bearing unicompartmental knee arthroplasty (UKA). The diagnosis of meniscal bearing fracture can be a challenge and therefore be overlooked easily if surgeons are not familiar with this complication. So far, meniscal bearing fracture has only been reported in a few case reports. This study presents six cases of Oxford phase III meniscal bearing fracture after UKA. In this study, we would like to highlight the importance of a systematic approach to diagnose this complication.

Methodology: In this study, we included six patients who were diagnosed with meniscal bearing fracture after mobile bearing UKA. Radiological images of each case were evaluated. The position of two posterior ball markers and anterior marker wire of meniscal bearing was analyzed. In cases with non-displaced bearing fracture, the distance between two posterior ball markers in a. p. radiograph was compared before and after meniscal bearing fracture. Furthermore, the distance between posterior ball markers and anterior marker wire in lateral radiograph was compared before and after meniscal bearing fracture.

Results and Conclusion: In the first case, the posterior part of the fractured bearing was displaced into the suprapatellar recess. In the fourth case, the posterior part of the fractured bearing was displaced medially and there was a loosening of the tibial component. In the second, third and sixth cases with non-displaced bearing fracture, an increase of the distance between two posterior ball markers was observed in a. p. radiographs before and after meniscal bearing fracture.

To conclude, meniscal bearing fracture should always be suspected when a patient presents with sudden pop or pain in an operated knee after UKA implantation. It is important to include the suprapatellar recess in radiological controls. In a. p. radiograph, the distance between two posterior ball markers should be respected. Similarly, the distance between posterior ball markers and the anterior marker wire should be respected in lateral radiograph. Furthermore, femoral and tibial components should be controlled radiologically.

Stichwörter:

Unicompartmental knee arthroplasty, Oxford UKA, meniscal bearing, meniscal bearing fracture

DKG24-2113

11. Best Case

Vortrag

Severe Traumatic knee joint dislocation with popliteal artery rupture followed by knee joint arthroplasty: A case report

Autorenliste:

Tim Ludwig Tüngler*¹, Jonas Pawelke², Thaqif El Khassawna³, Christian Heiss², Gero Knapp²

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Experimentelle Unfallchirurgie, Gießen

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

³ Experimentelle Unfallchirurgie, Fakultät Medizin, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

* = präsentierender Autor

case report: Introduction

Anterior dislocations of knee prostheses are very rare cases and are often associated with a myriad of contributing factors, such as implant malposition, ligamentous laxity, muscular imbalance or trauma. Given the complexity of diagnosis and management, addressing these dislocations requires a thorough understanding of associated anatomical structures, as well as a multidisciplinary approach involving orthopedic surgeons, radiologists, and critical care specialists.

Case

A 67-year-old female patient was presented by the emergency service in the emergency department. The patient fell while dismounting from a bicycle. The initial clinical examination revealed no palpable pulses of the popliteal artery, posterior tibial artery, and dorsalis pedis artery in the left foot. The X-ray demonstrated an anterior dislocation of the embedded knee endoprosthesis. During a rapidly anesthesia, the knee joint reduction was performed. Intraoperative, a color-coded doppler sonography revealed a loss of signal distal of the popliteal artery. In the subsequent postoperative CTA, a high-grade tear of the left popliteal artery was verified. Due to active bleeding and hemorrhagic knee joint effusion the indication for emergency surgery was seen. In addition, there was a lack of perfusion of the posterior tibial artery and fibular artery in the proximal half of the lower leg. Vascular surgery was performed for anastomosing the popliteal artery in end-to-end technique. Destructed vascular portions were resected. Postoperatively, the patient was immobilized with an orthosis and partial mobilization was performed with a maximum of 20 kg. Subsequently, there was a mediolateral third-degree instability of the knee joint in extension. Following the patient's request and high functional requirement, there was seen the indication for revision surgery. The patient was undertaken an uncomplicated revision to a cemented rotating-hinge prosthesis with satisfactory prosthesis placement and proper repositioning results.

Conclusion

Due to the rarity of anterior tibiofemoral dislocations in the presence of a knee prostheses, there are no strong evidence-based treatment protocols. Treatment is based on individual considerations. Prompt closed reduction with immediate CTA and vascular surgery consultation is essential. Throughout the patient's care, good interdisciplinary collaboration between the orthopedic-trauma and vascular surgery teams is of great importance. In cases of instability such as this one, a prosthesis replacement with a higher coupling degree is recommended.

Stichwörter:

-

Low impact injury resulting in a Schenck type IV classified anterior knee dislocation as well as biceps femoris rupture: A Case Report

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Christian Heiss², Thaqif El Khassawna³, Gero Knapp²

¹ Department of Trauma, Hand and Reconstructive Surgery, University Hospital of Giessen, Charité Univeritätsmedizin, Giessen

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Giessen

³ Universitätsklinikum Giessen und Marburg GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Labor für Experimentelle Unfallchirurgie, Giessen

* = präsentierender Autor

case report: Introduction:

The dislocations of the knee joint account for less than 0.02% of all musculoskeletal injuries. Associated injuries include vascular (5%) and nerve lesions (19%), posterior cruciate ligament tears (51%), anterior cruciate ligament tears (19%), medial collateral ligament tears (46%), and lateral collateral ligament tears (84%). Severe muscle tears are very rare. The Schenck classification divides knee dislocations based on associated injuries. In the current literature, only a few cases of Schenck type IV injuries with acute compartment syndrome have been described.

Case report:

We present a 33-year-old patient with a BMI of 26.3 kg/m² and no significant medical history. While participating in a sports event, the patient crossed a sandbox and twisted the left knee joint. Initially, the patient was referred to a local healthcare hospital. After performing radiography (Figure 1), the patient was referred to our hospital. The immediate closed reduction under analgesia was performed, and vascular status was assessed using Doppler. CT angiography (CTA) showed signal loss in the popliteal artery. An acute intervention in the form of femoropopliteal bypass surgery (P.I/P.III bypass) with the interposition of the great saphenous vein was performed. To prevent compartment syndrome, fasciotomy was performed because of increased fascial pressure during the operation. Postoperative MRI revealed a multiligamentous injury. During reconstruction, the remaining ligamentous structures were preserved by reinforcing the distal posterior cruciate ligament tendon and the tibial anterior cruciate ligament stump. Suture disks were used to fix the stump at the femoral tunnel for the posterior cruciate ligament and at the tibial tunnel for the anterior cruciate ligament. Satisfactory results were obtained during ligament tension testing, eliminating the need for additional grafting. The lateral collateral ligament was reconstructed using a modified Larson procedure with an autologous gracilis tendon graft. Intraoperatively, flexion of 100° was achieved. Based on CTA, MRI, and intraoperative findings, the injury was classified as Schenck type IV CN.

Conclusion:

This case highlights the importance of the immediate evaluation of the popliteal artery following knee joint reduction in the context of dislocation. The treatment of such cases without the possibility of vascular intervention or addressing compartment syndrome is not recommended. Although the prevalence ranges between 4% and 20%, the clinical consequences of an unrecognized vascular injury can be fatal.

Stichwörter:

knee dislocation, luxation, Schenck type IV, trauma surgery

DKG24-2153

Vortrag

11. Best Case

Verwendung eines Meniskusimplantates aus allogener demineralisierter Spongiosa (Spongioflex, DIZG) bei einer 23-jährigen Patientin mit Innenmeniskusdefekt

Autorenliste:

Clemens Kösters*¹, Felix Kordes¹, Daniel Aaron den Toom²

¹ Maria-Josef Hospital, Greven

² Maria-Josef-Hospital Greven, Greven

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Bei der Behandlung von Meniskusläsionen werden zunehmend meniskuserhaltende Verfahren eingesetzt. Nicht selten ist jedoch auch bei jungen Patienten ein Erhalt aufgrund der Rissmorphologie oder bei nicht verheilter Ruptur nach Naht unmöglich. Grundlage für einen Meniskusteilersatz ist eine intakte Ringspannung der Meniskusbasis. Eine neue Möglichkeit zur Überbrückung einer Defektzone im Meniskus ist das sog. "Spongioflex" (SPX, DIZG) ein demineralisiertes allogenes Spongiosagerüst. Aktuelle ex vivo Ergebnisse des humanen Spongioflex-Implantates zeigen, zusätzlich zu der meniskusähnlichen elastischen Pufferfunktion, eine Migration von Zellen in das azelluläre Gerüst mit Bildung von Kollagen. Klinische Studien sind aktuell jedoch noch ausstehend.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine 23-jährige Patientin, welche sich initial 2019 mit chronischer hinterer Kreuzband (HKB)- und vorderer Kreuzband (VKB)-Insuffizienz und einem frischen Innenmeniskus (IM)-Pars intermedia (PI)-Radiärriß vorstellte. Im November 2019 wurde eine HKB-Rekonstruktion mit ipsilateraler Semitendinosus- und Gracilissehne, sowie eine IM-PI-Naht durchgeführt. Im Verlauf erfolgte eine VKB-Rekonstruktion mittels ipsilateraler Quadrizepssehne und, bei ausgeprägtem nicht geheiltem Radiärriß der PI eine Teilresektion. Im selben Eingriff wurde in den Meniskusdefekt bei erhaltener biomechanisch stabiler Meniskusbasis ein SPX-Implantat eingenäht.

Postoperativ wurde das Knie für eine Woche in einer Mecronschiene ruhiggestellt und dann auf eine bewegliche Orthese mit einem voreingestellten Bewegungsausmaß für 3 Wochen mit Extension/Flexion 0-0-60° und für weitere 3 Wochen mit 0-0-90° umgestellt. Für insgesamt 6 Wochen erfolgte eine Abrollbelastung an Unterarmgehstützen. Im Verlauf führte die Patientin Eigenübungen nach dem ausgehändigten StopX-Schema der DKG durch. Nach einem halben Jahr berichtete die Patientin über keine wesentlichen Beschwerden. In der klinischen Untersuchung war das Knie frei beweglich und ohne Bandinstabilitäten. Im MRT des Kniegelenkes zeigten sich intakte Kreuzband-Plastiken und eine regelgerechte Position des allogenen Meniskusimplantats. In der Verlaufskontrolle nach weiteren sechs Monaten waren die klinischen Ergebnisse ident. Die Patientin konnte wieder aktiv am Handballsport teilnehmen. Zuletzt stellte sich die Patientin im Oktober 2023 vor. Das MRT zeigte weiterhin eine regelrechte Lage des Spongioflex-Implantates mit Anzeichen eines Gewebeumbaus.

Der vorliegende Fall zeigt, dass SPX bei richtiger Indikationsstellung gute klinische Ergebnisse erbringen kann. Inwiefern eine Zellmigration mit Aufbau von kollagenem Gewebe innerhalb der Matrix in vivo stattfindet, bleibt in Langzeitstudien noch zu beurteilen. Insgesamt scheint azelluläre, demineralisierte, humane Spongiosa besonders geeignet für jüngere Patienten mit irreparablen Meniskussschaden zu sein, um partielle Meniskusdefekte bei erhaltener biomechanisch stabiler Meniskusbasis aufzufüllen.

Stichwörter:

Meniskusersatz, Meniskusimplantat, Radiärriß

DKG24-2155

11. Best Case

Poster

Schraubenosteosynthese einer kindlichen dislozierten knöchernen HKB-Ruptur mittels resorbierbaren Magnesiumschrauben

Autorenliste:

Clemens Kösters*¹, Felix Kordes¹, Daniel den Toom¹

¹ Maria-Josef-Hospital Greven, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie, Greven

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Kindliche kniegelenknahe Avulsionen sind seltene Verletzungen, die v. a. ältere Kinder bzw. Jugendliche im Rahmen von Sportunfällen betreffen. Die Inzidenz beträgt ca. 3 pro 100.000 pro Jahr. Sie machen ca. 2-5% aller kindlichen Knieverletzungen aus, wobei nur ca. 1% der Apophysenfrakturen die proximale Tibia betreffen. Der Altersgipfel der betroffenen Kinder und Jugendlichen liegt bei 8 bis 14 Jahren

Eine 13 jährige Patientin erlitt im Rahmen eines Frontalzusammenpralls beim Fussballspielen einen tibialen knöchernen HKB-Ausriss.

Die bildgebende Diagnostik in Form von MRT, CT und gehaltenen Aufnahmen im Seitenvergleich zeigte eine Dislokation des Fragmentes um gut 10mm und eine hintere Schublade von ca. 6mm nach Subtraktion der Gegenseite (Abb. 1). Somit lag nach Klassifikation ein Typ III vor.

Es erfolgte die operative Therapie mittels Schraubenosteosynthese über einen direkten mini-open posteromedialen Zugang. Um einen Folgeeingriff zur Implantatentfernung zu vermeiden, wurden kanülierte resorbierbare Magnesiumschrauben (Fa. Medical Magnesium) verwendet.

Die Nachbehandlung bestand in einer Ruhigstellung in einer PTS-Schiene für 1 Woche, danach tragen einer beweglichen HKB-Orthese für 5 Wochen und einer Abrollbelastung von insgesamt 6 Wochen.

Schlussfolgerung:

Kindliche knöcherner HKB-Ausrisse sind seltene Verletzungen, welche jedoch in den allermeisten Fällen einer operativen Therapie bedürfen. Der vorliegende Fall zeigt die direkte mini-open Verschraubung über einen posteromedialen Zugang.

Durch die Verwendung von resorbierbaren Magnesiumschrauben ist eine Implantatentfernung in einem Folgeeingriff nicht mehr notwendig.

Stichwörter:

-

Funktioneller Status einer Gerätturnerin nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes: Eine prospektive Fallstudie mit 6-Jahres Follow-up

Autorenliste:

Rebecca Abel*¹, Daniel Niederer², Christiane Wilke¹

¹ Institut für Bewegungstherapie, und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation, Köln

² Institut für Sportwissenschaften, Abteilung Sportmedizin, Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Fragestellung

In der vorliegenden Fallstudie wurde exemplarisch an einer Leistungs-Gerätturnerin untersucht, wie sich langfristig nach Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes (VKB) der funktionelle Status als Grundlage für die Wahrscheinlichkeit für erneute Verletzungen entwickelte.

Methodik

Die untersuchte Probandin ist eine Gerätturnerin mit VKB-Verletzung (Februar 2018) begleitet von einer Meniskus- und Seitenbandverletzung (zum Zeitpunkt der Verletzung: 24 Jahre alt, Wettkampfteilnahme nationales Niveau, 19 Jahre Wettkampferfahrung). Sie absolvierte eine funktionelle Testbatterie ein Jahr vor der Verletzung (im Sinne eines präventiven Screenings) sowie 6 Monate, 12 Monate und 6 Jahre nach der OP (VKB-Autograft mittels Semitendinosus- und Gracilis-Sehne). Die Ergebnisse der Testbatterie wurden quantitativ (Y-Balance-Test: Gesamtscore, Single-leg Counter Movement Jump: Sprunghöhe, Single-leg Hop for Distance: Sprungweite, Speedy Jump Test: Zeit; Berechnung des Beinsymmetrieindex (LSI)) und qualitativ (Step Down Test und oben genannten Tests: Analyse des Kniealgus und der Knieflexion mithilfe einer Videoaufzeichnung) ausgewertet. Darüber hinaus wurde 6 Jahre nach der OP eine isokinetische Kraftmessung bei 60°/s, 180°/s und 300°/s zur Beurteilung möglicher Risikofaktoren durchgeführt.

Ergebnis

Die Gerätturnerin absolvierte ein Jahr nach der Verletzung den ersten Wettkampf, kehrte aber erst erfolgreich nach knapp zwei Jahren auf das vorherige Niveau zurück. Bis 6 Jahre post OP traten keine (erneuten) Verletzungen auf. Der LSI liegt zwischen 84.1% und 121.5% (Y-Balance-Test: vor Ruptur = 99.0%, 6 Monate = 97.2%, 12 Monate = 99.5%, 6 Jahre post OP = 97.2%; Single leg Counter Movement Jump (immer gleiche Reihenfolge): 112.0%, 89.5%, 104.8%, 116.1%; Jump for Distance: 121%, 88.4%, 96.6%, 121.5%; Speedy Jump Test: 103%, 84.1%, 100.2%, 109 %). 6 Jahre nach der OP lag der Kniealguswinkel des nicht-verletzten (linken) Beins bei Durchführung funktioneller Tests in der Frontalebene zwischen 144.3° und 167.1°, des ehemals verletzten Beins (rechts) zwischen 158.7° und 178.3°. Der Knieflexionswinkel des nicht-verletzten Beins in der Sagittalebene lag zwischen 111.8° und 128.6°, des verletzten Beins zwischen 108.6 und 132°. Isokinetische Kraftmessungen 6 Jahre nach der OP zeigen ein Hamstrings-Quadrizeps-Verhältnis auf der linken Seite von 58.8% (60°/s), 70.5% (180°/s), 96.0 (300°/s) und auf der rechten Seite von 55.5% (50°/s), 74.1% (180°/s), 85.3 (300°/s).

Schlussfolgerung

Der Return to Sport Prozess dauerte zwar lange, war jedoch erfolgreich und verletzungsfrei. Die aktuell vorliegende Seitendifferenzen im Rahmen der funktionellen Tests sechs Jahre nach der Rekonstruktion des VKBs sowie Schwächen der Hamstrings im Verhältnis zum Quadrizeps könnten Risikofaktoren für rezidivierende VKB-Verletzungen in der Zukunft darstellen.

Stichwörter:

VKB, RTC, Fallstudie, funktioneller Status, Gerätturnen

DKG24-2161

11. Best Case

Poster

Behandlung einer Schussverletzung eines ukrainischen Soldaten mit Defektfraktur des distalen Femur mittels zweizeitiger Masquelet-Technik und Doppelplattenosteosynthese

Autorenliste:

Clemens Kösters*¹, Felix Kordes¹, Daniel den Toom¹

¹ Maria-Josef-Hospital Greven, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie, Greven

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Im Rahmen der Versorgung von ukrainischen kriegsverletzten Soldaten wurde uns ein Patient mit einer Schussverletzung des distalen Oberschenkels zur Versorgung verlegt.

Der 39 jährige Patient wurde im Kriegsgebiet nahe Cherson mittels Fixateur externe Anlage und mehrfachen Wundspülungen erstbehandelt. Eine Gefäß- und Nervenversorgung wurde vor Ort ausgeschlossen.

Die bildgebende Diagnostik in Form von Angio-CT und Röntgenaufnahmen zeigte eine Defektfraktur des distalen Femurs (Abb. 1).

Klinisch und laborchemisch kein Anhalt für einen Infekt bei reizlosen Narben und Fixateur Pinstellen.

Es erfolgte die operative Therapie mittels zweizeitiger Masquelet-Technik mit autologer und allogener Spongiosa und Osteosynthese mittels Doppelplatte.

Die Nachbehandlung bestand in einer Abrollbelastung von insgesamt 12 Wochen. Komplikationen traten im stationären und weiteren postoperativen Verlauf nicht auf.

12 Monate postoperativ war der Patient bei eingeschränkter Kniebeugefunktion bis ca. 100° ohne Gehstützen mobil und es zeigte sich radiologisch eine weitgehende Durchbauung der knöchernen Defektzone des distalen Femur.

Stichwörter:

-

DKG24-2149

Vortrag

11. Best Case

Die Segond-Fraktur als Hinweis auf eine VKB-Ruptur

Autorenliste:

Oliver Swietek*¹

¹ Klinikum Dortmund, Dortmund

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Eine 20-jährige Patientin stellt sich vergangenes Jahr vor, nachdem Sie beim Fußballspielen ohne gegnerischen Einfluss eine Distorsion des rechten Kniegelenks erlitten hat.

Aufgrund der initialen Schmerzen, Ergussbildung und Beweglichkeitseinschränkung (Ext/Flex.: 0-10-60°) konnte keine adäquate klinische Untersuchung durchgeführt werden.

Es wurde eine Röntgenuntersuchung des Kniegelenks in 2 Ebenen durchgeführt.

Der diensthabende Unfallchirurg bewertete den vom Radiologen beschriebenen "Abriss eines kleinen keilförmigen Fragmentes in der lateralen Kortikalis der distalen Tibia" initial als knöchernen Außenbandausriss und eine MRT-Bildgebung wurde empfohlen. Die MRT wurde auswärtig gesichtet und zeigte laut befundenem Radiologen keine Verletzung des vorderen Kreuzbandes oder der anderen Knieligamente.

Aufgrund dieser Einschätzung der Befunde wurde eine konservative Therapie, ohne Wiedervorstellung in unserer Klinik, durchgeführt.

Nach 6 Monaten erfolgt aufgrund eines persistierenden Instabilitätsgefühl und positivem Lachman-Test eine Wiedervorstellung der Patientin in unserer Sprechstunde. Eine kurz zuvor durchgeführte neue MRT-Bildgebung zeigte eine nicht verheilte tibiale Ausrissfraktur des vorderen Kreuzbandes. Folglich wurde durch uns die arthroskopische knöcherne Refixation des Kreuzbandes durchgeführt.

Unter Anbetracht des Befundes einer Segond-Fraktur auf der nativradiologischen a.p.-Aufnahme, die initial nicht dementsprechend eingeordnet wurde, dient eine MRT-Untersuchung nur noch zur Bestätigung einer Verletzung des vorderen Kreuzbandes. Zudem ist im seitlichen Röntgenbild bereits ein knöcherner Ausriss zu erahnen.

Die Segond-Fraktur ist eine Avulsionsfraktur der anterolateralen Tibia bzw. ein knöcherner Ausriss des anterolateralen Ligaments, häufig assoziiert (in 75-100% der Fälle) mit Ruptur des vorderen Kreuzbandes und als Hinweis für eine anterolaterale Rotationsinstabilität. Zum anderen zeigen sich bei Patienten mit einer VKB-Ruptur und zusätzlicher Segond-Fraktur signifikant mehr Verletzungen des Außenmeniskus. Insgesamt handelt es sich um eine seltene Verletzung. Die Inzidenz betrug in einem Review, das retrospektiv 1364 Patienten mit einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes einbezog, 7,4%.

Die optimale Behandlung der Patientin scheiterte in diesem Fall daran, dass keiner der initialen Behandler, die klar abzugrenzende Segond-Fraktur als Indikator auf die Verletzung des vorderen Kreuzbandes gewertet hat.

Fazit für die Praxis

Die Durchführung einer nativradiologischen Erstuntersuchung bei V. a. Ruptur des vorderen Kreuzbandes ist zwingend erforderlich. In der a.p.-Aufnahme ist auf eine mögliche Segond-Fraktur an der anterolateralen Tibia zu achten, da diese mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes einhergeht. Zudem stellt diese Fraktur bei zeitnaher Versorgung eine Indikation zur Plastik des anterolateralen Ligaments dar.

Stichwörter:

Segond-Fraktur, VKB

Versorgung einer Quadrizepssehnen-Re-Ruptur mit allogener Semitendinosus-Augmentationsplastik

Autorenliste:

Ole Grunenberg¹, Alexander Otto², Sebastian Siebenlist², Armin Runer²

¹ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des UKM, Münster

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Anamnese:

Ein 68-jähriger männlicher Patient stellte sich mit einer Streckhemmung des rechten Kniegelenks und einem Kraftdefizit bei Zustand nach einer Quadrizepssehnen-Refixation im Jahr 2023 vor. Trotz der operativen Versorgung wurde nie ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt. In der radiologischen Untersuchung zeigte sich eine Patella baja ohne Dislokation der einliegenden Knochenanker. Die MRT-Bildgebung ergab eine hochgradige Retraktion des Quadrizepssehnenstumpfes mit Dehiszenz von knapp sechs Zentimetern. Medikamentöse Risikofaktoren für eine Sehnenruptur lagen nicht vor. Anamnestisch berichtete der Patient außerdem von einer Quadrizepssehnenruptur links im Jahre 2015.

Eine Woche vor der geplanten Revisionsrefixation der rechten Quadrizepssehne stellte sich der Patient außerplanmäßig mit neu aufgetretenen Beschwerden auf der linken Seite vor. Eine Mobilisation war seit Tagen nur mehr mittels Rollstuhls möglich. Klinisch zeigte sich in der erneuten Untersuchung beidseits eine Druckdolenz im Bereich des superioren Patellapols und eine deutliche Kraftminderung der Kniestreckung.

Die durchgeführte MRT-Bildgebung zeigte eine Partialruptur der linken Quadrizepssehne.

Methodik:

Aufgrund des Beschwerdefokus der rechten Seite wurde die Indikation zur transossären Sehnaugmentation mit Fibertape und allogener Semitendinosus-Sehne gestellt. Eine Refixation mittels Anker war aufgrund der hochgradigen Sehnenretraktion nicht möglich.

Das Semitendinosussehnen-Allograft wurde in zwei Teile (2/3 und 1/3 der Gesamtlänge) geteilt und beidseitig armiert. Durch zwei kranio-kaudale Bohrlöcher wurden sowohl das längere Ende der Semitendinosussehne als auch die Fibertape-Fäden U-förmig durch die Patella gezogen, sodass die Enden im Bereich des Quadrizepssehnenstumpfes zum Liegen kamen. Es erfolgte die Einflechtung der Sehnenenden in den Quadrizepssehnenstumpf. Die Armierungsfäden wurden zur zusätzlichen Stabilisierung retrograd gekreuzt, nochmalig durch die Bohrkanäle der Patella gezogen und am distalen Patellapol verknüpft. Die noch vorhandene Allograftsehne wurde zur weiteren Stabilität zusätzlich mit der Quadrizepssehne vernäht und transpatellar fixiert. Es folgte ein konservatives Nachbehandlungsschema mit einer initialen Ruhigstellung und einer anschließenden Aufbelastung.

Ergebnis/Schlussfolgerung:

Sechs Monate postoperativ ist das selbstständige Treppensteigen möglich. Aufgrund der weiterhin bestehenden Beschwerden des kontralateralen Beins wünscht er nun auch eine operative Versorgung der linken Quadrizepssehne.

Dieser Fallbericht spiegelt die seltene Pathologie einer bilateralen Quadrizepssehnen-Re-Ruptur wider. Hierbei sollte primär eine direkte Adaptation der Sehnen angestrebt werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte die Defektstrecke möglichst vollständig mit Sehnenmaterial gedeckt werden, um ein biologisch stabiles Konstrukt zu schaffen.

Stichwörter:

Quadrizepssehnen-Re-Ruptur; Semitendinosus-Augmentationsplastik; Quadriceps Tendon Re-Rupture;

KTEP mit proximalem Tibiaersatz bei Kriegsverletzung

Autorenliste:

Anna Rifer*¹, Christian Paul¹, Kai Fehske¹

¹ Johanniter Waldkrankenhaus Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Fragestellung

Der 33-jährige Patient wurde bei uns als Direktverlegung aus der Ukraine vorgestellt. Er habe dort vor etwa neun Wochen als Soldat eine Mienenverletzung erlitten, wodurch der Großteil seines rechten Unterschenkels frakturiert war und die Haut einen massiven Weichteilschaden erlitten hatte. In der Ukraine war bereits eine Erstversorgung erfolgt. Die proximale Tibia wurde mittels Knochenzement stabilisiert und ein kniegelenksübergreifender Fixateur externe angebracht. Außerdem wurden diverse Hauttransplantationen, unter anderem eine Lappenplastik des M. soleus und M. gastrocnemius vorgenommen, um den ausgiebigen Weichteilschaden am rechten Unterschenkel zu decken.

Methodik

Bei der Ankunft in unserer Klinik war das rechte Kniegelenk durch einen kniegelenksübergreifenden Fixateur externe ruhiggestellt. Der rechte Fuß befand sich in ausgeprägter Spitzfußstellung. Der gesamte Unterschenkel war durch diverse Hauttransplantationen versorgt worden. Die Sensibilität war allseits intakt. Mikrobiologische Abstriche von Haut und Wunden ergaben den Nachweis von 4MRGN Klebsiella pneumoniae. Es erfolgte die Fortsetzung einer kalkulierten Antibiose.

Wir entschieden uns zunächst für ein ausgiebiges Wunddebridement und die Entfernung des Fixateur externe. Intraoperativ wurde der Zementspacer entfernt und durch einen eigens angefertigten Spacer der proximalen Tibia ersetzt. Bei massiver Instabilität des Kniegelenks erfolgte eine Arthrodese durch zwei kniegelenksübergreifende Schrauben, welche durch den proximalen Teil des Tibiaspacers in die Femurkodylen eingebracht wurden. In den intraoperativ entnommenen Gewebeproben und dem Sonikationsmaterial zeigte sich der Nachweis von diversen 3 und 4MRGN Keimen, welche antibiogrammgleich behandelt wurden.

Schließlich erfolgte die Entfernung des Zementspacers, sowie die Implantation eines modularen MUTARS Genu X MK Tibiaschaftes und eines vollgekoppelten Kniegelenksersatzes. Der Tibiaschaft wurde im noch erhaltenen distalen Drittel der Tibia fixiert. Zudem erfolgte die Muskelansatzrekonstruktion des M. quadriceps femoris und des Lig. patellae. Hierbei wurde das Lig. patellae mittels Fiber Tape und Annaht an einen Prothesenanbindungsschlauch am tibialen Implantat fixiert.

Ergebnis

Postoperativ erfolgte die Ruhigstellung in einer Mecronschiene. Das Bein wurde unter schmerzadaptierter Vollbelastung beübt und mit einem Abstand von zwei Wochen wurde die Flexion des Kniegelenks auf 15, dann 30 und schließlich 60 Grad gesteigert. Intraoperativ wurde Candida parapsilosis nachgewiesen und resistogrammgleich behandelt. Wir entließen den Patienten mit reizlosen Wundverhältnissen, einer Kniegelenksbeweglichkeit von 0-0-60 Grad und einem freien Gangbild ohne Hilfsmittel. Die Spitzfußstellung war durch intensive Physiotherapie vollständig reversibel.

Schlussfolgerung

Die Implantation einer KTEP mit proximalem Tibiaersatz und Rekonstruktion der Patellarsehne stellt somit eine sinnvolle Therapie des ausgeprägten Tibiadefekts dar.

Stichwörter:

Knietotalendoprothese, Tibiadefekt, Patellarsehnenrefixation,

Eingeschränkte Knieflexion bedingt durch nicht-traumatische Myositis ossificans circumscripta im Rahmen eines septischen Schocks mit Toxic Shock-like Syndrome nach Otitis media

Autorenliste:Hauke Meyer*¹¹ UKSH Lübeck, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Lübeck

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Myositis ossificans circumscripta (MOC) ist eine Form der heterotopen Ossifikation, die von Natur aus gutartig ist, klinisch und radiologisch als bösartige Neubildung erscheinen kann. Am häufigsten tritt es an Arm, Schulter, Oberschenkel und der Hand auf. Im Röntgen ist es schwierig, diesen Zustand von bösartigen Weichteil- und Knochenerkrankungen zu unterscheiden, daher ist zur Bestätigung der Diagnose eine Biopsie erforderlich.

Ein 43-jähriger, kaukasischer Mann ohne relevante Vorerkrankungen stellte sich im Rahmen einer AZ-Minderung in der INA des UKSH Lübeck vor. Hier wurde ein septischer Schock mit akuter Nierenschädigung (AKIN III) sowie eine Laktatämie diagnostiziert. Zur weiteren Behandlung erfolgte die Aufnahme auf die Intensivstation. Das gesamte Geschehen wurde im Sinne eines Toxic shock like syndroms durch Exotoxine von Strept. pyogenes mit Primärfokus einer Mastoiditis gewertet, welcher durch die Kollegen der HNO operativ saniert und parallel antibiotisch therapiert wurde. Im Verlauf entwickelte der Patient Kompartmentsyndrome an beiden Unterarmen, welche operativ durch die Kollegen der plastischen Chirurgie versorgt wurden. Circa 1,5 Monate nach Aufnahme präsentierte sich eine Schwellung des linken Knies. Eine Röntgenuntersuchung ergab den Befund einer heterogenen Struktur medial der Patella. Somit erfolgte eine konsiliarische Mitbeurteilung durch die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie (KOU). Hier wurde das Kniegelenk punktiert und Proben in die Mikrobiologie sowie ins Labor eingesandt. Die Befunde waren unauffällig.

Zudem wurde ein MRT des Kniegelenks empfohlen. Nach der Durchführung wurden die Befunde durch die Radiologie als a.e. myolitsche Muskelbündelrupturen des M.vastus med. gewertet.

Ein weiteres Konsil der KOU bei eingeschränkter Flexion (max. 0-0-30°) zeigte einen derben Tumor medial proximal der Patella. Hiernach erfolgte eine PE durch die Pathologie (Ergebnis: intramuskuläres Knorpel- und Knochenproliferat). Somit wurde in Zusammenschau der Befunde die Diagnose symptomatische MOC nach Sepsis gestellt.

Nach ausführlicher Aufklärung über konservative und operative Maßnahmen bestand der Patientenwunsch zur OP. Hier erfolgte eine offene Tumorentfernung. Über einen medialen parapatellaren Zugang zum M.vast.med. wurde die Ossifikation dargestellt und problemlos von Muskel und Faszie abpräpariert. Es stellte sich eine 10x2x5cm messende Ossifikation dar. Nach Entfernen dieser ließ sich das Kniegelenk bis 90° flektieren. Postoperativ wurde keine Bestrahlungstherapie durchgeführt. Das Nachbehandlungsschema sah eine Mobilisation mit halben KG ab dem 3.po Tag vor und den Start von Bewegungsübungen vor. Es wurde eine Therapie mit Indometacin 50mg 1/d für 14 Tage eingeleitet. Postoperative Vorstellungen in der Sprechstunde fanden nach 1 und 8 Monaten statt. Hier zeigte sich eine gute Knieflexion <90° und kein Wiederauftreten der MOC. Der Patient war insgesamt sehr zufrieden mit der Therapie und dem Ergebnis.

Stichwörter:

Myositis ossificans, Knie, Bewegungseinschränkung, Tumor, nicht-traumatisch

Lokaler tenosynovialer Riesenzelltumor eine seltene Ursache für atraumatische Knieschmerzen: ein Case-Report

Autorenliste:

Christian Hegner*¹, Frank Oliver Henes¹, Ralph Akoto¹, Karl-Heinz Frosch², Alexander Korthaus³, Lena Eggeling¹, Tobias Drenck¹

¹ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

² BG Klinikum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung

Ein lokaler tenosynovialer Riesenzelltumor (ehemals pigmentierte villonoduläre Synovialitis) ist eine benigne proliferative Erkrankung der Schleimhaut von Gelenken, Sehnenscheiden oder Schleimbeuteln. Unterschieden wird eine lokale und eine diffuse Form. Die lokale intra-artikuläre Form tritt am häufigsten im Kniegelenk auf. Dieser Fallbericht präsentiert einen lokalen tenosynovialen Riesenzelltumor im Kniegelenk als Ursache von atraumatischen Knie-schmerzen.

Fallbericht

Ein 42-jähriger Patient stellte sich mit seit 4 Wochen bestehenden anteromedialen Knie-schmerzen rechts in der Kniesprechstunde vor. Ein Trauma war nicht bekannt. Im CT sowie kontrastmittelgestützten MRT zeigte sich am medialen Hoffa'schen Fettkörper eine ca. 1,4 x 2,4 x 2,7 cm messende Raumforderung. Die T1 und PD Sequenz zeigten eine überwiegend hypointense Raumforderung, welche eine leichte Kontrastmittel-Aufnahme zeigt. Die Signalanhebung ist vereinbar mit einem tenosynovialen Riesenzelltumor und nicht malignitätsverdächtig. Es erfolgte die arthroskopische Resektion des Tumors. Intraoperativ zeigte sich ein gelb-bräunlicher Tumor sowie im Bereich der medialen Femurkondyle ein großflächiger Knorpelschaden. In der histologischen Untersuchung bestätigte sich die Verdachtsdiagnose. Der Patient war im postoperativen Verlauf beschwerdefrei.

Schlussfolgerung

Dieser Fallbericht beschreibt einen Fall eines lokalen tenosynovialen Riesenzelltumor als seltene Ursache für atraumatische Knieschmerzen. In der Literatur wird die offene vs. arthroskopische Resektion umstritten diskutiert. In unserem Fall erfolgte die arthroskopische Resektion des großen Riesenzelltumors, welche aus unserer Sicht die Therapie der Wahl darstellt.

Stichwörter:

Lokaler tenosynovialer Riesenzelltumor, PVNS

Sekundäre Veränderungen der Kniegelenkmorphologie unter temporärer Epiphysiodese

Autorenliste:

Andrea Laufer*¹, Jan Disselkamp¹, Georg Gosheger², Adrien Frommer¹, Gregor Toporowski¹, Henning Tretow¹, Robert Rödl¹, Björn Vogt¹

¹ Universitätsklinikum Münster, Kinderorthopädie, Deformitätenrekonstruktion u. Fußchirurgie, Münster

² Universitätsklinikum Münster, Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die kniegelenksnahe temporäre Epiphysiodese (tED) des distalen Femur und der proximalen Tibia ist ein verbreitetes Verfahren zur Korrektur von Beinlängendifferenzen (BLD). Das Verfahren wird zunehmend auch zur Wachstumsbegrenzung bei Hochwuchs eingesetzt. Die Auswirkungen der tED auf die Morphologie des heranwachsenden Kniegelenkes sowie möglicherweise resultierende intraartikuläre Deformitäten - insbesondere hinsichtlich einer Verformung des zentralen Tibiaplateaus ("volcano effect" ^[1]) wurden bisher jedoch nicht hinreichend untersucht.

Methodik: Retrospektive radiologische Analyse einer Kohorte von 86 Patient:innen (33 Mädchen, 53 Jungen), bei welchen zwischen 2009-2021 eine tED durchgeführt worden war. Die radiologische Auswertung erfolgte an standardisierten, vor Implantation sowie vor Implantatentfernung angefertigten Achsbeinstandaufnahmen. Neben den Parametern MAD, JLCA, MPTA und mL DFA wurden die width of femoral physis (WFP), die femoral notch-intercondylar distance (FNID), der femoral floor angle (FFA) sowie der tibial roof angle (TRA) zur Beurteilung der Gelenkmorphologie ermittelt. Das mittlere Follow-up betrug 3,4±1,9 Jahre.

Ergebnis: Das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt betrug 12,5±1,7 Jahre. Eine bilaterale tED zur Reduktion der prognostizierten Endgröße wurde mittels Implantation von RigidTacks (RT; Merete, Berlin, Deutschland) im Bereich des distalen Femur und der proximalen Tibia bei 11 Patient:innen durchgeführt. Eine unilaterale tED zur Korrektur einer bestehenden Beinlängendifferenz erfolgte bei 75 Patient:innen. In 37 Fällen (49%) wurden hierfür eight-Plates (EP; Orthofix, Verona, Italien) verwendet, RTs in 38 Fällen (51%). Die Implantation erfolgte in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Pathologie in 18 Fällen am distalen Femur, in 10 Fällen an der proximalen Tibia, und in 47 Fällen kombiniert femoral und tibial.

In der RT-Gruppe zeigten sich statistisch signifikante Änderungen nach tED nur für die FNID ($p=0,011$). In der EP-Gruppe konnte eine Signifikanz für die FNID ($p=0,006$), die WFP ($p=0,021$) sowie den MAD ($p=0,004$) nachgewiesen werden. Die absolute Änderung des MAD betrug hierbei im Mittel 3,6±4,9 mm. Revisionsbedürftige frontale Achsabweichungen fanden sich in der EP-Gruppe in 5/37 Fällen (14%; 4 Konversionen in eine Hemiepiphysiodese, 1 Korrekturosteotomie). In der RT-Gruppe erfolgte eine Konversion zur Hemiepiphysiodese in 6/49 Fällen (12%).

Schlussfolgerung: Entgegen der vorliegenden Literatur konnten keine signifikanten Änderungen der tibialen Gelenkmorphologie nachgewiesen werden, wohl aber des distalen Femur. Diese fanden sich insbesondere nach tED mittels EP. Frontale Achsabweichungen traten hingegen implantatunabhängig auf. Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob diese Effekte durch Unterschiede in der Operationstechnik und Implantatpositionierung bedingt sind und inwieweit eine klinische Relevanz besteht, insbesondere hinsichtlich sekundärer Bandinsuffizienzen sowie einer durch Gelenkinkongruität bedingten frühzeitigen Arthroseentwicklung.

Stichwörter:

temporäre Epiphysiodese, RigidTack, eight-Plate, Gelenkmorphologie

Literaturverzeichnis:

1. Sinha R, Weigl D, Mercado E, Becker T, Kedem P, Bar-On E, Eight-plate epiphysiodesis: are we creating an intra-articular deformity?, 2018, 1112-1116, 100-B(8), Bone Joint J, <https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.100B8.BJJ-2017-1206.R3>

Geschlechterbalance in Orthopädie und Unfallchirurgie - ein Status quo

Autorenliste:

Olivia Mair^{*1}, Svea Faber², Wolf Petersen³, Sebastian Siebenlist⁴, Andrea Achtnich⁴

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Muskuloskeletalen Universitätszentrum München, LMU Klinikum Großhadern, München

³ Martin-Luther-Krankenhaus, Berlin

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Fachkräftemangel, Generationenkonflikt und Geschlechterbalance stehen im Fokus der gegenwärtigen Diskussion in der Medizin. Insbesondere in Bezug auf Leistungs- und Führungsebenen zeigt sich ein Ungleichgewicht der Verteilung des Geschlechts zugunsten von Männern, verglichen mit Zahlen der Studienanfänger und Promovenden. Auch zeigt sich ein Unterschied hinsichtlich der verschiedenen medizinischen Fächer und der Geschlechterverteilung, Frauen entscheiden sich seltener für operative Fächer.

Ziel der Arbeit war es, vor dem Hintergrund der Nachwuchsrekrutierung und -förderung auf Ebene der Fachgesellschaften und der Facharztausbildung, den Status quo der Geschlechterbalance in Orthopädie und Unfallchirurgie zu erheben.

Methodik: Die hier präsentierten Zahlen und Daten wurden im Dezember 2023 und Januar 2024 aus verschiedenen Quellen zusammengetragen. Hierzu gehören das statistische Bundesamt, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Bundesärztekammer mit Ärztestatistik zum 31.12.2022, die Websites und Homepages der 38 Universitätskliniken in Deutschland und von Fachgesellschaften (AO, DGOU, DKG, AGA, AE, ISAKOS, ESSKA) und Datenübermittlung des ausführend Kongressveranstalters Interkongress.

Ergebnis: Im Wintersemester 2022/23 waren 66,3% der Studienanfänger der Humanmedizin und 70% der Promovierenden Frauen. Insgesamt 36,5% der Habilitanden waren weiblich.

Im Fach Orthopädie & Unfallchirurgie waren im Jahr 2022 26,1% der Assistenzärzte, 14,1% der Oberärzte und 5,5% der leitenden Ärzte weiblich. Im Dezember 2023 gab es zwei weibliche Chefärztinnen an deutschen Universitätskliniken.

Auch in den einschlägigen Fachgesellschaften in O&U sind Frauen im Vorstand deutlich unterrepräsentiert (Stand: Dezember 2023). So waren beispielsweise in DKG 3 Frauen (vs. 17 Männer) in Vorstand und Beirat, bei der AGA 2 Frauen (vs. 20 Männer) in Vorstand, Beirat und als Vorstandsbeauftragte tätig. In AO Trauma Deutschland, AE und DGU wiederum fand sich keine Frau im Präsidium, Beirat bzw. Präsidialrat.

Schlussfolgerung: Zusammengefasst besteht trotz einer wachsenden Präsenz von Frauen in der Medizin, weiterhin ein stark ausgeprägtes Ungleichgewicht in der Geschlechterbalance in O&U auf Leistungsebene. Diese Diskrepanz besteht auf der Ebene der klinischen Arbeit, in der Zusammensetzung von Fachgesellschaften, als auch bei der wissenschaftlichen Karriere. Vor dem Hintergrund der Nachwuchsarbeit sollte hierauf ein Augenmerk gelegt werden um die Entscheidung für das Fach O&U attraktiver zu machen.

Stichwörter:

-

Künstliche Intelligenz in der Orthopädie - Perspektiven angehender Orthopäden

Autorenliste:

Johannes Pawelczyk^{*1}, Moritz Kraus², Larissa Eckl², Stefan Nehrer³, Matthias Aurich⁴, Kaywan Izadpanah⁵, Sebastian Siebenlist⁶, Marco-Christopher Rupp⁷

¹ Technische Universität München, München

² Schulthess Klinik, Abteilung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

⁴ Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle

⁵ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁷ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Künstliche Intelligenz (KI) spielt eine zunehmende Rolle in der Orthopädie. Die Einstellung angehender Orthopäden wird einen entscheidenden Einfluss auf die Integration von KI in dieses Fachgebiet haben. Ziel dieser Studie war es, die Einstellung und Expertise angehender Orthopäden, sowie den Einfluss von aktuellen Entwicklungen im Bereich KI auf die Facharztwahl zu evaluieren.

Methodik: Eine anonyme Online-Umfrage wurde erstellt und unter studentischen Mitgliedern der AGA, DGOU und DVSE disseminiert. Einstellung und Erwartungen gegenüber KI, grundlegendes Fachwissen, Vor- und Nachteile, Einschätzung der aktuellen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten zum Thema KI und Einfluss auf die Facharztwahl wurden erfasst. Subgruppen-Analysen wurden durchgeführt, um einen Einfluss von Geschlecht, KI-Wissen und technischer Affinität auf die Einstellung gegenüber KI zu untersuchen. Nur Teilnehmer, die einen Facharzt in Orthopädie und Unfallchirurgie anstreben, wurden in die finale Analyse inkludiert.

Ergebnis: Die Analyse umfasste 150 Teilnehmer (48% weiblich, 52% männlich). Die Mehrheit (74,5%) gab an, keine oder nur grundlegende Kenntnisse über KI zu besitzen. Grundlagenwissen über KI zeigte keine signifikante Assoziation zu universitärem Fachsemester ($p=0.091$). Von den Teilnehmern antizipierten 35,3% einen spürbaren Einfluss von KI auf den Fachbereich Orthopädie innerhalb der kommenden 5-10 Jahren; 29,3% veranschlagten weniger als 5 Jahre. KI wurde vorrangig als assistive Technologie wahrgenommen (77,8%), ohne signifikante Bedenken bezüglich der Verdrängung menschlichen Fachpersonals. KI-gestützte Implantat-Planung (85,3%), automatisierte Administration (84%) und KI-basierte Bildanalyse (81,3%) wurden als vielversprechende Anwendungsfälle identifiziert. Teilnehmer äußerten Bedenken bezüglich eines möglichen Verlustes von Fähigkeiten (69,3%), rechtlichen Aspekten, insb. Haftung (68%) und Verlust von menschlichem Kontakt und Empathie (56%). Während 53% eine neutrale Haltung gegenüber KI angaben, äußerten 32,9% Begeisterung. Ein stärkerer Fokus auf Aus- und Weiterbildung bezüglich KI in medizinischen Curricula wurde von 81,9% als wichtig empfunden. 72,8% gaben an, jüngste Entwicklungen im Bereich KI hätten keinen Einfluss auf Ihre Entscheidung gehabt, eine Karriere in der Orthopädie zu verfolgen. KI-Wissen und technische Affinität zeigten eine signifikante Korrelation mit positiver Disposition gegenüber KI ($p=0.015$ bzw. $p=0.003$). Für Geschlecht konnte keine Korrelation beobachtet werden ($p=0.148$).

Schlussfolgerung: Angehende Orthopäden haben eine optimistische Einstellung gegenüber KI und antizipieren einen substantiellen Einfluss in naher Zukunft. Das Wissen über KI ist limitiert; aktuelle medizinische Curricula scheinen dies nicht signifikant zu beeinflussen. Es besteht große Nachfrage nach besseren Möglichkeiten zur Aus- und Weiterbildung. Die Orthopädie scheint resilient gegen den Einfluss von KI auf die Facharztwahl angehender Mediziner zu sein.

Stichwörter:

Künstliche Intelligenz; Maschinelles Lernen; Umfrage; Orthopädie; Ausbildung; Weiterbildung

DKG24-2132
12. Sonstiges

Vortrag

Optimistische Einstellung gegenüber Künstlicher Intelligenz in der Gelenkchirurgie unter 360 Mitgliedern der AGA Gesellschaft für Arthroscopie und Gelenkchirurgie

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp¹, Lukas Moser², Silvan Hess³, Matthias Aurich⁴, Felix Dyrna⁵, Stefan Nehrer⁶, Johannes Pawelczyk¹, Kaywan Izadpanah⁷, Philipp Niemeyer⁸, AGA Komitee Innovation & Translation⁹

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² Donau-Universität Krems, Universitätsklinikum Krems, Krems

³ Inselspital, Universitätsspital Bern, Klinik für Orthopädische Chirurgie, Bern

⁴ Universitätsklinikum Halle, BG Klinikum Halle, Halle

⁵ Gelenkzentrum Leipzig, Leipzig

⁶ Zentrum für Regenerative Medizin und Orthopädie, Donau Universität Krems, Krems

⁷ Uniklinik Freiburg, Freiburg

⁸ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

⁹ AGA, Gesellschaft für Arthroscopie & Gelenkchirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

interrogation: Ziel dieser Studie war es, die Perspektive von Orthopäden und Gelenkchirurgen bezüglich der Auswirkungen von künstlicher Intelligenz (KI) in der orthopädischen Chirurgie zu bewerten und zu untersuchen, ob die Einstellung zur KI in der Orthopädie aufgrund von Erfahrung, Arbeitsumgebung oder Vertrautheit mit digitalen Lösungen variiert.

methodology: Die Mitglieder der AGA-Gesellschaft für Arthroscopie und Gelenkchirurgie wurden eingeladen, an einer Online-Umfrage teilzunehmen. Die Umfrage wurde konzipiert, um Informationen über den beruflichen Hintergrund der Teilnehmer, subjektives Wissen über KI, Meinungen über die zukünftige Auswirkung der KI auf die Orthopädie und Gelenkchirurgie, Offenheit gegenüber verschiedenen Anwendungen der KI in der klinischen Praxis sowie deren Wahrnehmungen von Vor- und Nachteilen der KI zu sammeln. Es wurden Untergruppenanalysen durchgeführt, um die Ergebnisse basierend auf der Arbeitserfahrung, dem Arbeitsumfeld und der allgemeinen Offenheit gegenüber digitalen Lösungen der Teilnehmer zu untersuchen.

results: Insgesamt nahmen 360 Orthopäden an dieser Umfrage teil. Die Mehrheit der Teilnehmer gab entweder durchschnittliches ($n=157$, 43,6 %) oder grundlegendes ($n=137$, 38,1 %) Wissen über KI in der Medizin an. Die meisten Teilnehmer ($n=195$, 54,5 %) erwarteten, dass die KI in den nächsten 5-10 Jahren einen wesentlichen Einfluss auf die Fachrichtung haben wird, am ehesten als Hilfswerkzeug in spezifischen Bereichen des Berufs ($n=328$, 91,1 %). Die präoperative Planung ($n=301$, 83,8 %) wurde als das wahrscheinlichste klinische Anwendungsgebiet identifiziert. Es gab keine Einigkeit bezüglich des akzeptablen Fehlerlevels der KI. Zeitersparnisse bei der präoperativen Planung ($n=225$, 62,5 %) und verbesserte sowie vereinfachte Dokumentation bei administrativen Aufgaben ($n=289$, 81 %) wurden als größte Vorteile identifiziert, während abnehmende Fähigkeiten der nächsten Generation aufgrund der Abhängigkeit von KI-Systemen ($n=223$; 64,5 %) als der größte Nachteil bewertet wurde. Es gab signifikante Unterschiede im subjektiven Wissen über KI je nach Erfahrung der Teilnehmer ($p=0,021$) und Vertrautheit mit digitalen Lösungen ($p<0,001$), sowie im akzeptablen Fehlerlevel von KI-Anwendungen je nach Arbeitsumgebung ($p=0,004$) und Vorhersage eines spürbaren Einflusses der KI auf die orthopädische Chirurgie in Abhängigkeit von der Vertrautheit mit digitalen Lösungen ($p<0,001$).

conclusion: Basierend auf den Ergebnissen hat ein Großteil der befragten Orthopäden und Gelenkchirurgen in dieser Umfrage eine optimistische Sichtweise auf den Einfluss der KI in der orthopädischen Chirurgie, am ehesten als ergänzendes Werkzeug. Es gibt jedoch keine Einigkeit über das akzeptable Fehlerlevel der KI in der klinischen Anwendung und Bedenken hinsichtlich abnehmender Fähigkeiten der nächsten Generation aufgrund einer Abhängigkeit von KI.

Stichwörter:

Künstliche Intelligenz, Kniechirurgie, Zukunft, Orthopädie, Unfallchirurgie

DKG24-2024
12. Sonstiges

Vortrag

Qualität und Inhalt von öffentlich zugänglichen Gesundheitsinformationen für Patient*innen zu Kniearthrose und Knie-Totalendoprothese - Environmental Scan

Autorenliste:

Sandro Zacher¹, Julia Lauberger¹, Lisa-Marie Redlich¹, Anke Steckelberg¹, Julia Lühnen²

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Medizinische Fakultät, Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Halle (Saale)

² Charité, Universitätsmedizin Berlin, Institut für Klinische Pflegewissenschaft, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patient*innen mit Gonarthrose (GA) beschreiben Informationsbedürfnisse bezüglich des Krankheitsverlaufs und der Behandlungsmöglichkeiten sowie zu Komplikationen und dem erwartbaren Nutzen einer Knie-TEP (KTEP). Ziel war es, die Qualität verfügbarer Gesundheitsinformationen (GI) zur Behandlung einer GA und die dargestellten Inhalte zur KTEP zu untersuchen.

Methodik: Mittels orientierender und systematischer Recherche wurden deutschsprachige, öffentlich zugängliche GI zur Behandlung einer GA und/oder zur Behandlungsoption KTEP identifiziert. Nach orientierenden Recherchen wurde 5/2023 eine systematische Google-Recherche durchgeführt, bei der für die Suchbegriffe "Kniearthrose" und "Knie-TEP" die jeweils ersten 50 Treffer von zwei Personen gescreent wurden. Duplikate wurden entfernt. Die Qualitätsbewertung von GI, die eine Entscheidung zwischen mindestens zwei Behandlungsoptionen informieren, erfolgte mit der MAPPinfo-Checkliste (19 Items). Alle anderen GI wurden mit der EQIP-36 Skala bewertet. Es wurde überprüft, welche Inhalte zu definierten Aspekten (z.B. Nutzen und Komplikationen der KTEP) in den GI enthalten sind und ob Behandlungsalternativen subjektiv ausgewogen dargestellt wurden. Die Bewertung wurde von zwei Personen durchgeführt. Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv. Für die Qualitätsbewertung wurden Mittelwerte der Item- und Gesamtwerte auf einer Skala von 0-100 (100 = Kriterien vollständig erfüllt) standardisiert.

Ergebnis: Von 159 identifizierten GI wurden 94 eingeschlossen: kommerzielle Anbieter (n = 35); Krankenhäuser (n = 26); Arztpraxen (n = 24); Non-Profit-Organisationen (n = 3); öffentlich finanzierte Anbieter (n = 3); Fachgesellschaften (n = 2); Krankenkasse (n = 1). Die mit EQIP-36 bewerteten GI (n = 11) erreichten einen mittleren Punktwert von 40,3 (SD = 12,4; Spannweite = 30,3 - 59,1). Die mit MAPPinfo bewerteten GI (n = 83) erreichten einen mittleren Punktwert von 14,9 (SD = 9,8; Spannweite = 0 - 69). Die Qualität war in allen 5 Kategorien unzureichend (Definition 4,2; Transparenz 12,4; Inhalt 11,7; Präsentation 23,9). Insgesamt 78 GI thematisierten KTEP, davon berichteten 28 keine Komplikationen, am häufigsten wurden Gelenkinfektionen genannt (n = 39). In 30 GI wurde der Nutzen einer KTEP nicht benannt, der am häufigsten genannte Nutzen war die Schmerzreduktion (n = 32). Nur 21 GI thematisierten die Anästhesie im Rahmen der KTEP und davon nur 2 Komplikationen. Die am häufigsten genannte Behandlungsalternative war die medikamentöse Therapie (n = 73). Eine ausgewogene Darstellung der Behandlungsmöglichkeiten erfolgte bei 14 von 83 GI, 48 fokussierten operative und 21 konservative Therapien.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass die vorhandenen Informationen nicht ausreichen, um Patient*innen eine informierte Entscheidung zu ermöglichen. Darüber hinaus gibt es Hinweise darauf, dass nur ein geringer Anteil der GI Behandlungsmöglichkeiten ausgewogen kommuniziert.

Stichwörter:

Gonarthrose, Knie-Totalendoprothese, Gesundheitsinformationen

DKG24-2081
12. Sonstiges

Poster

Evaluation of the Quality and Readability of Information Supplied by ChatGPT Regarding Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury

Autorenliste:

Benjamin Bartek*¹, Stephan Oehme¹, Danko Milinkovic¹, Tobias Jung¹, Stephen Fahy¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

interrogation: Our study aimed to assess the potential role of Artificial Intelligence tools like ChatGPT in enhancing patient education. We focused on how these AI solutions can improve patients' understanding of medical information and support healthcare professionals in providing clear and accurate health-related content.

methodology: We evaluated both the quality and readability of information provided by ChatGPT 3.5 and 4 regarding Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuries and their treatment. ChatGPT 3.5 and 4 were utilized to respond to common patient questions about ACL injuries and treatments. The quality of the information was assessed using the DISCERN criteria. Readability was measured with seven different readability formulas: the Flesch-Kincaid Reading Grade Level, the Flesch Reading Ease Score, the Raygor Estimate, the SMOG Index, the Fry Graph, the FORCAST formula, and the Gunning Fog Index. The average reading grade level (RGL) was compared to the recommended 8th-grade reading level, which is the average RGL for adults in America. We also compared the perceived quality and average RGL of the answers provided by both ChatGPT 3.5 and 4.

results: Both ChatGPT 3.5 and 4 produced DISCERN scores indicating "good" quality information, with ChatGPT 4 performing slightly better than 3.5. However, the readability levels for both versions were significantly higher than the average 8th-grade reading level expected for American patients. ChatGPT 3.5 had an average reading grade level (RGL) of 18.08, while ChatGPT 4 had an average RGL of 17.9, surpassing the average American reading grade level by 10.08 and 9.9 grade levels, respectively.

conclusion: Although ChatGPT offers dependable and high-quality information regarding ACL injuries and treatment alternatives, the readability of the content might restrict its usefulness. Furthermore, the ongoing absence of source citations poses a notable concern for both patients and clinicians. If AI aims to contribute to patient education, it should consistently generate information that is precise, easily understandable, and properly sourced.

Stichwörter:

anterior cruciate ligament (ACL), ACL reconstruction surgery (ACL-R), health literacy, readability, ChatGPT, artificial intelligence (AI), orthopaedic injuries, DISCERN criteria, natural language processing, patient education materials (PEMS)

DKG24-2084
12. Sonstiges

Vortrag

Arthroscopic Lysis of Adhesions, a minimal-invasive approach to treat Arthrofibrosis of the Knee

Autorenliste:

Julian Kyllies*¹, Hendrik Fahlbusch¹, Karl-Heinz Frosch¹, Matthias Krause¹

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie - UKE, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Arthroscopic lysis of adhesions (LOA) describes a minimally invasive approach for treating arthrofibrosis of the knee. Arthrofibrosis, characterized by excessive fibrosis, vascular proliferation, and synovial chondrometaplasia, is a common complication following knee surgeries, leading to restricted joint motion. Managing arthrofibrosis is challenging and requires various strategies to alleviate postoperative pain and inflammation while improving range of motion. If conservative treatments fail, more invasive options such as arthroscopic LOA or open arthrolysis may be necessary.

Our minimal-invasive technique focuses on restoring knee extension, flexion, and patella mobility while minimizing additional trauma and instability to the knee joint.

methodology: The procedure utilizes standard anterolateral and anteromedial portals, with potential additions of medial/lateral suprapatellar, and posteromedial/-lateral portals to address scar tissue comprehensively. Using shavers and radiofrequency electrodes intraarticular adhesions are thoroughly excised. Characteristic arthrofibrosis-associated obstacles, such as 'Cyclops lesions', a so called "white wall" and intercondylar scar tissue are identified and addressed. To further enhance knee range of motion, particularly extension, dorsal recess arthrolysis can be utilized. This procedure involves the creation of dorsomedial and dorsolateral portals to remove scar tissue from the posterior compartments of the knee.

results: Arthroscopic LOA has been demonstrated to significantly enhance knee range of motion, with an average of 25-degree gain post-ACL reconstruction. Furthermore, improved knee function has also been reported, showing increased Tegner- and IKDC-scores after arthroscopic LOA, particularly when performed within six months post-surgery. Evidence shows that the technique offers better outcomes than open arthrolysis, with faster operation times, reduced blood loss, and higher patient satisfaction. Although, it has been shown to improve the clinical patient outcome, its efficacy is primarily limited to intra-articular adhesions, with some cases of posterior recess scar tissue requiring additional open interventions to achieve optimal results.

conclusion: Arthroscopic lysis of adhesions presents a highly effective treatment for knee arthrofibrosis. By using different arthroscopy portals intraarticular scar tissue can be removed in a minimal-invasive way and knee mobility can be restored.

Stichwörter:

knee arthrofibrosis, arthroscopic technique, fibrosis, lysis of adhesions

Revisionsbedürftige Komplikationen nach operativ versorgter Tibiaplateaufaktur: Eine multizentrische Analyse von 1034 Fällen

Autorenliste:

Markus Bormann*¹, Michelle Klaut¹, Wolfgang Böcker¹, Fabian Stuby², Boris Holzapfel¹, Julius Watrinet³, Robert Pätzold², Julian Fürmetz³

¹ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

² BG Klinikum Murnau, Murnau am Staffelsee

³ BG Klinikum Murnau, Sporttraumatologie und Arthroskopische Chirurgie, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Inzidenz von Tibiaplateaufrakturen zeigt einen Anstieg, gleichzeitig erfährt die operative Therapie einen Wandel. Die Fraktur wird zunehmend als Gelenkverletzung mit Beteiligung der Weichteilstrukturen verstanden. Das Therapiespektrum umfasst individualisierte 360° Versorgungen mit Adressierung der Begleitverletzungen als auch die primäre Prothesenversorgung.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Rate an revisionsbedürftigen Komplikationen zu erfassen und Risikofaktoren für das Auftreten einer Komplikation zu detektieren.

Methodik: In dieser retrospektiven, multizentrischen Arbeit wurden alle operativ versorgten Tibiaplateaufrakturen an zwei deutschen Maximalversorgern im Zeitraum von Januar 2011 bis Dezember 2020 erfasst. Eine Komplikation die bis zum Zeitpunkt der Metallentfernung oder im zeitgleichen Eingriff mit der Metallentfernung ein operatives Vorgehen indizierte wurde als "revisionsbedürftige Komplikation" gewertet.

Individuelle Risikofaktoren (Alter, Geschlecht, BMI, Rauchen) wurden erhoben. Die Frakturen wurden nach Schatzker, AO, Moore und Zehn-Segment-Klassifikation klassifiziert. Weiterhin erfolgte die Identifizierung von Schnitt-Naht-Zeit, Zugangsweg und Osteosyntheseverfahren.

Ergebnis: Im genannten Zeitraum wurden 1034 Tibiaplateaufrakturen operativ versorgt. In 21,7% (n=224) der Fälle zeigte sich eine revisionsbedürftige Komplikation. Der häufigste Revisionsgrund waren Infekte (6,3%; n=65) gefolgt von postoperativen Deformitäten (5,5%; n=57).

Ein Body-Mass-Index (BMI) von >25 stellt einen signifikanten Risikofaktor dar. Alter >70 Jahren und Rauchen sind keine signifikanten Risikofaktoren für revisionsbedürftige Komplikationen.

Bei Schatzker VI Frakturen zeigt sich mit 36,1% (n=103) die höchste Komplikationsrate gefolgt von Schatzker I Frakturen (23,3%, n=14).

Komplexe Frakturen (Schatzker IV-VI) zeigen signifikant mehr Wundheilungsstörungen, Infekte, postoperative Deformitäten und Kompartmentsyndrome. Die Rate an postoperativen Instabilitäten und ROM-Defiziten ist im Vergleich zu Schatzker I-III Frakturen nicht signifikant erhöht. Bei kombinierten Zugängen und OP-Zeiten >120 Minuten zeigen sich signifikant mehr Komplikationen.

Schlussfolgerung: Die hohe Rate an revisionsbedürftigen Komplikationen zeigt die Komplexität der Versorgung von Tibiaplateaufrakturen. Bei der Interpretation der Daten sollte beachtet werden, dass komplexe Frakturen häufiger mit kombinierten Zugängen versorgt und die OP Zeit bei diesen Frakturen länger ist. Eine hohe Rate an Komplikationen zeigt sich jedoch auch bei den vermeintlich weniger komplexen Schatzker I-III Frakturen. Eine stetige Weiterentwicklung der individualisierten Versorgung (konservativ und operativ) von Tibiaplateaufrakturen unter Berücksichtigung der Risikofaktoren scheint daher notwendig um die Komplikationsraten zu reduzieren.

Stichwörter:

Tibiaplateaufrakturen, Komplikationen, Outcome

Funktionelles Outcome und Konversionsrate zur Kniegelenktotalendoprothese nach Tibiakopffrakturen

Autorenliste:

David Haslhofer¹, Nikolaus Kraml², Philipp Winkler³, Julian Stiftinger², Svenja Heidecke¹, Oskar Kwasny², Tobias Gotterbarm², Antonio Klasan²

¹ Kepler Universitätsklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

² Kepleruniklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

³ Kepler Universitätsklinikum, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach einer operativen Behandlung von Tibiakopffrakturen (TPF) kann es zu einem reduzierten funktionellen Outcome kommen und eine K-TEP (Kniegelenktotalendoprothese) früh notwendig werden. Ziel dieser Studie war es, das funktionelle Outcome und die Konversionsrate zur K-TEP nach operativ versorgten TPF zu untersuchen.

Methodik: Es wurden alle operativ versorgten TPF von Jänner 2003 bis Dezember 2019 in unserer Level 1-Trauma Klinik retrospektiv untersucht. Das funktionelle Outcome wurde anhand des Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und des Tegner activity scale (TAS) bewertet. Die Konversionsrate zur K-TEP wurde 2, 5, 7 und 10 Jahre nach der Frakturversorgung ermittelt.

Ergebnis: Für das funktionelle Outcome wurden 94 Patienten mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 110.6 Monaten untersucht. Die durchschnittlichen Werte für KOOS waren 75.4 für Symptome, 80.6 für Schmerz, 84.3 für ADL, 69.5 für Sport und 61.3 für QOL. Alle Werte waren signifikant niedriger verglichen mit der kontralateralen Seite. Niedrige Werte wurden zudem bei Patienten mit Schatzker Typ 5 und Typ 6 Verletzungen beobachtet. Der mediane TAS war postoperativ signifikant niedriger als präoperativ ($p < 0.001$). Die Konversionsrate zur K-TEP war 6.3%, 10.9%, 11.7% und 12.2% nach 2, 5, 7 und 10 Jahren. Patienten mit K-TEP waren älter als Patienten ohne K-TEP (2 Jahres follow-up 53.8 vs. 64.5 Jahre, $p = 0.026$).

Schlussfolgerung: Tibiakopffrakturen führen zu einer schlechteren Funktion des Kniegelenks verglichen mit der kontralateralen Seite und dem präoperativen Zustand. Bikondyläre Frakturen sind assoziiert mit einem schlechteren Outcome. Die Konversionsrate war nach 10 Jahren 12.2%.

Stichwörter:

Tibiakopffrakturen, Arthrose, Schatzker, KOOS, K-TEP, Kniegelenktotalendoprothese

Deep Learning-basierte nativradiologische Detektion von Tibiaplateafrakturen

Autorenliste:

Tobias Dust*¹, Abdulrahman Ulfat², Alexander Korthaus¹, Tobias Ballhause¹, Karl-Heinz Frosch¹, Matthias Krause¹, Maximilian Nielsen², René Werner², Johannes Keller¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Angewandte Medizininformatik, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Komplexe mehrfragmentäre Tibiaplateaufrakturen sind schwere Verletzungen des Kniegelenks und mit einem schlechten postoperativem 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.

Ergebnis: Das Deep-Learning-Modell zeigte eine Erkennungsgenauigkeit von 0,75 für die Identifikation von Tibiaplattfrakturen in nativen Röntgenbildern in 2 Ebenen, 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.

Stichwörter:

Tibiaplateaufrakturen, Diagnostik, Röntgen, Deep Learning, KI-Algorithmen

A Register Analysis about Complication Rates following the Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Plateau Fractures

Autorenliste:

Christian Arras^{*1}, Muhammed Haidar¹, Karl-Heinz Frosch¹, Markus T. Berninger¹, Jannik Frings¹, Jana Sobota¹, Matthias Krause¹

¹ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Although tibial plateau fractures are a relatively rare fracture entity overall, their management is highly relevant due to the long-term consequences for the patient. The surgical management of tibial plateau fractures remains a challenge and is often associated with complications such as surgical site infections (3-26%).

In addition to surgical site infections (SSI), postoperative wound healing, thrombosis, inadequate reduction, hardware malposition, and intraoperative vascular or nerve injury are significant complications following open reduction and internal fixation (ORIF) of tibial plateau fractures.

This study retrospectively examines the complications of surgically treated tibial plateau fractures in relation to surgical approach, timing and duration of treatment, and patient demographics.

methodology: Using data from a level 1 trauma centre between 2018 and 2023, the influence of details of the surgical approach, timing and duration of treatment, and patient demographics on postoperative complications, particularly early surgical site infections, defined as an infection occurring within 30 days of surgery, was examined. The outcome was defined as the rate of postoperative complications, which were analysed in relation to the above parameters to determine the presence of statistically significant associations.

Fractures included predominantly B and C fractures according to the AO classification.

results: The study included 131 women and 95 men with a mean age of 49 ± 17 years and a mean BMI of 25.7 kg/m^2 . 86 patients (38%) had at least one risk factor (ASA >2, anticoagulation, immunosuppression, IDMM, osteoporosis, noncompliance, nicotine use, alcohol/drug use). 56 patients (24.8%) received an external fixator prior to definitive treatment; following complications in 9 cases.

More than one approach to the tibial plateau was used in 109 operations.

A total of 29 complications (12.8%) were observed: 14 unsatisfactory reductions (7.2%), 6 surgical site infections (2.7%), 5 wound healing problems (2.2%), 4 thromboses (1.8%), 2 material malpositions (0.9%), 1 vascular injury (0.4%), 1 nerve injury (0.4%), and 0 postoperative compartment syndromes (0%). 14 revisions were performed, 4 because of SSIs.

All SSIs occurred in multiple approach procedures, particularly epicondyle osteotomy (83%). The mean definitive treatment with ORIF was 11 ± 7.1 days post trauma and 12.5 ± 13 days in patients with SSI ($p > 0.05$). The average operative time was 181 ± 100 minutes, significantly longer in cases with complications (234 ± 107 minutes, $p < 0.005$).

conclusion: The study shows a low rate of early SSIs (2.7%) compared to 3-26% reported in the literature. Despite the complexity of tibial plateau fractures and multiple risk factors, the overall complication rate was only 12.8%. This suggests that our current surgical protocols are effective. Surgeons should focus on optimizing surgical workflows to minimize operative time and carefully manage risk factors to further reduce complications.

Stichwörter:

Tibial Plateau Fracture; Surgical Site Infection; Surgical approach

Der additive Einsatz von Cerclagen in der osteosynthetischen Versorgung von distalen Polfrakturen der Patella - Eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel*¹, Arian Große-Allermann¹, Michael J Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Moritz Lodde¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen des distalen Patellapols stellen eine herausfordernde Entität von Frakturen dar, welche trotz winkelstabiler Plattenosteosynthesen häufig kein optimales Outcome besitzen. Das Ziel dieser Studie war es den Effekt einer McLaughlin-Cerclage auf die biomechanische Primärstabilität von Patellafrakturen mit kleinem distalen Polfragment, welche mit winkelstabilen Plattensystemen versorgt wurden, zu untersuchen.

Methodik: In 16 humanen Körperspenderkniegelenken wurde eine distale Polfraktur mittels horizontaler Osteotomie simuliert. Im Anschluss erfolgte die Osteosynthese mittels winkelstabiler Platte (2.7mm VA Locking Anterior Patella Plate; Depuy Synthes), wobei das distale Polfragment lediglich mit einer einzelnen Schraube fixiert wurde. Die Hälfte der Präparate (Gruppe A, n=8) wurde mit alleiniger Osteosynthese versorgt und die andere Hälfte mit der additiven McLaughlin-Cerclage, (1,5 mm Cerclagedraht) (Gruppe B, n=8). Die Belastung der Kniegelenke erfolgte mit einer servohydraulischen Prüfmaschine, welche über einen Zug an der Quadrizepssehne eine zyklische Streckung und Beugung des Kniegelenks von 10 bis 300 N für 3000 Zyklen durchführte. Ein optisches 3D-Messsystem (ARAMIS, GOM GmbH) wurde verwendet, um kontinuierlich die Distraction der Frakturfragmente voneinander zu erfassen. Der Vergleich der Gruppen erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

Ergebnis: In Gruppe A wurde ein Implantatversagen während der zyklischen Belastung in drei von acht Fällen beobachtet. Die mittlere Distraction des Frakturspalt nach 3000 Zyklen betrug $2,3 \pm 1,8$ mm in Gruppe A Plattenosteosynthese und $0,4 \pm 0,2$ mm in Gruppe B. Die Applikation der additiven Cerclage führte zu einer signifikanten Reduktion der Frakturspalt-Distraction ab dem zehnten Zyklus (Abb. 1; $p < 0,05$).

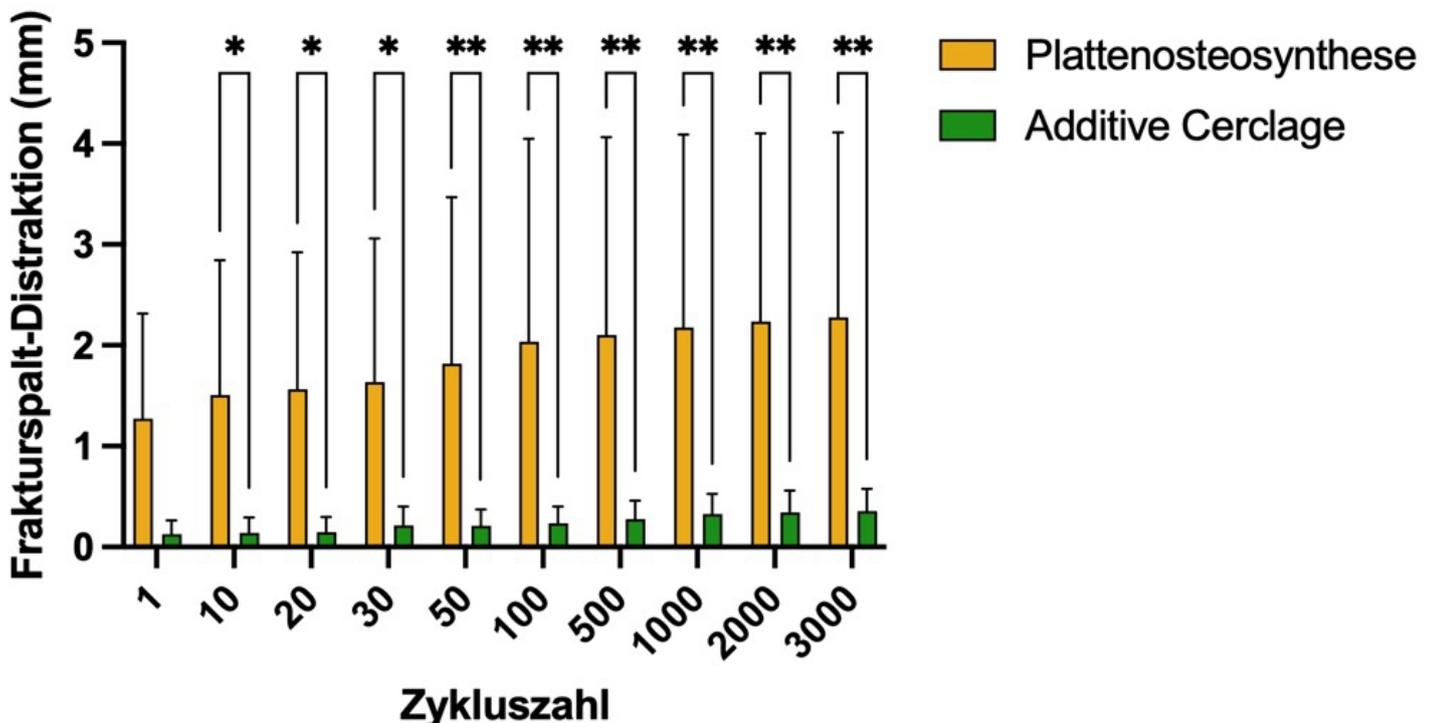


Abbildung 1 Distraction des Frakturspalt über die applizierten Belastungszyklen.

Schlussfolgerung: Die zusätzliche Stabilisierung von Patellafrakturen mit einem kleinen distalen Polfragment durch eine McLaughlin-Cerclage ist biomechanisch überlegen, da die Frakturspalt-Distraction reduziert werden kann.

Stichwörter:

Knie, Patella, Frakturen, Cerclagen, Polfragmente

Klinische Ergebnisse und Rückkehr zu Arbeit und Sport nach Tibiakopffraktur - eine retrospektive Analyse mit einem Follow-up von 7 bis 15 Jahren

Autorenliste:

Tobias Resch^{*1}, Lea Faber², Frederik Hartz¹, Philipp Zehnder¹, Gregor Römmermann¹, Peter Biberthaler¹, Frederik Greve³

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Tibiakopffrakturen (TKF) sind schwere intraartikuläre Verletzungen mit häufig schlechten Behandlungsergebnissen und posttraumatischer Arthrose. Diese Studie untersuchte das klinische Langzeitergebnis von TKF sowie die Rückkehr zu Arbeit und Sport. Zudem wurden mögliche Folgeeingriffe aufgrund posttraumatischer Arthrose erfasst.

Methodik: Daten von 66 Patienten, die von 2008 bis 2016 wegen einer TKF in unserem universitären Traumazentrum behandelt wurden, wurden retrospektiv ausgewertet. Den Patienten wurden kniespezifische Scores (Tegner, IKDC, KOOS) und ein standardisierter Fragebogen zu prä- und posttraumatischer Aktivität sowie Folgeeingriffen zugesendet. Subgruppenanalysen zwischen konservativer und operativer Therapie und zwischen arthroskopisch-assistierter (ARIF) und herkömmlicher operativer Versorgung (ORIF), sowie eine Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalyse wurden durchgeführt. Mögliche Einflussfaktoren auf das Überleben wurden mittels Cox Regression untersucht.

Ergebnis: 46% der Patienten waren männlich (n=30) und 54% weiblich (n=36), mit einem Durchschnittsalter von 52.6 Jahren (25-77 Jahre). Das Follow-up betrug 11.2 Jahre (7.3-15 Jahre). 12% (n=8) wurden konservativ behandelt, 77% (n=51) mit winkelstabiler Plattenosteosynthese und 11% (n=7) mit perkutaner Schraubenosteosynthese. ARIF erfolgte in 11% (n=7) der Fälle. Der Tegner Aktivitätsscore betrug 3.8 ± 1.5 und der IKDC Score 65.4 ± 16.3 . Die Scores in den KOOS Subskalen waren: "Schmerzen" 89.6 ± 12.9 , "Symptome" 66.6 ± 11.5 , "Aktivitäten des täglichen Lebens" 90.9 ± 10.6 , "Sport/Freizeitaktivitäten" 87.9 ± 14.2 , "Lebensqualität" 71.7 ± 25.7 . 98% (n=56) der erwerbstätigen Patienten kehrten nach 10.3 ± 9.5 Wochen zur Arbeit zurück. 88% (n=53) der aktiven Sportler nahmen nach 21.2 ± 15.7 Wochen den Sport wieder auf. 11% (n=6) senkten ihr Wettkampfniveau, 83% (n=44) hielten es und 6% (n=3) steigerten es. Bei 2 Patienten (3%) wurde nach 5.7 und 9.1 Jahren eine Endoprothese implantiert. Jeweils 3 Patienten (5%) erhielten intraartikuläre Hyaluronsäure-Injektionen oder eine arthroskopische Knorpeltherapie. Die Überlebensrate betrug 96% nach 5 Jahren, 87% nach 10 Jahren und 85% nach 15 Jahren. Es zeigte sich ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko für einen Folgeeingriff bei höherem BMI ($p=.011$, $HR=1.21$). Es gab keine signifikanten Unterschiede in den Subgruppenanalysen bezüglich der klinischen Scores, des Überlebens und der Rückkehr zu Arbeit und Sport.

Schlussfolgerung: Die konservative und operative Therapie von TKF führt zu befriedigenden bis guten Langzeitergebnissen mit hohen Rückkehraten zu Arbeit und Sport. Langfristig zeigten sich hohe Überlebensraten und eine geringe Konversionsrate zur Endoprothese. Übergewichtige Patienten sollten perioperativ auf ihr erhöhtes Risiko für Folgeoperationen aufgeklärt werden.

Stichwörter:

Tibiakopffraktur; klinische Ergebnisse; Überleben; ARIF; Rückkehr zur Arbeit; Rückkehr zum Sport; posttraumatische Arthrose; Endoprothese

DKG24-2140

Vortrag

2. Frakturen

Osteosynthese vs. Prothese bei kniegelenksnahen Frakturen in einem geriatrischen Patientenkollektiv - Versorgungsalltag eines Alterstraumazentrums und EPZmax

Autorenliste:

Sebastian Scheidt*¹, Soufian Ben Amar¹, Eva Maria Regener¹, Amadeo Touet¹, Jessica Köller¹, Kristian Welle¹, Christof Burger¹, Dieter C. Wirtz², Davide Cucchi¹, Alexander Seuser¹

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Rheinische Friedrich Wilhelms Universität Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Diese retrospektive Untersuchung spiegelt den aktuellen Versorgungsalltag kniegelenksnaher Frakturen eines geriatrischen Patientenkollektiv eines überregionalen Traumazentrums, Alterstraumazentrums, sowie Endoprothesenzentrums der Maximalversorgung wider. Bei geriatrischen Patienten hat die zügige operative Versorgung, schnelle Remobilisierung, sowie Delirvermeidung einen hohen Stellenwert für die Versorgungsqualität. Zuletzt zeigte sich ein Versorgungswandel von den häufig teilbelastungsnotwendigen Osteosynthesen zu den zumeist vollbelastbaren Endoprothesen. Nachdem die jüngere Literatur weiterhin ein sehr heterogenes Datenbild liefert soll diese Studie Aufschluss im Hinblick auf die perioperativen Daten OP-Zeit, Blutverlust, Blutsperrle/leere, Einsatz von Tranexamsäure, Beeinträchtigung der Nierenfunktion, Dauer des stationären Aufenthaltes, Remobilisationsverlauf und Entlassfähigkeit, sowie Range of Motion liefern. Diese Daten werden in Relation zu Frakturen des nativen Gelenkes, bzw. der periprothetischen Frakturen und den zugrundeliegenden Klassifikationen nach AO-Trauma, Su, Rorabeck, Felix und UCPF gesetzt.

Methodik: Lassen sich anhand der klassifizierten Frakturmuster, sowie der individuellen Parameter des geriatrischen Patientengutes Hinweise zur Versorgung mittels Osteosynthese oder Prothese identifizieren? Welches der Verfahren weist sich im Hinblick auf OP- und Verweildauer, DRG-Kosten-Erlös-Rechnung, Range-of-motion und Remobilisation, sowie perioperatives Risikoprofil als günstig heraus.

Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgte eine KIS-Daten-Analyse (Orbis) an einem überregionalen Traumazentrum und Alterstraumazentrum. Eingeschlossen wurden männliche und weibliche Patienten ab einem Alter von >65 Jahren mit einer benignen mono- unilateralen Kniegelenksverletzung bei vorliegender nativer oder periprothetischer Fraktur.

Neben den demographischen Daten wurden zudem perioperative Daten ausgewertet.

Ergebnis: Eingeschlossen wurden insgesamt 51 Patienten mit einem Altersmittel von 76,2 Jahren. Über einen Betrachtungszeitraum von 2,5 Jahren wurden 25 endoprothetisch versorgte Patienten, (5 Männern, 20 Frauen, Altersmittel 72,8 Jahre) und 15 Tibiaosteosynthesen (Altersmittel 69,4 Jahre, 4 Männer, 12 Frauen) sowie 11 Femurosteosynthesen (3 Männer, 8 Frauen, Altersmittel 86,4 Jahre) eingeschlossen.

Schlussfolgerung: Es zeigte sich eine längere Verweildauer bei den Osteosynthesen, höhere Behandlungskosten der Prothesen. Die Verweildauer war bei den Osteosynthese verlängert. Bei Blutprodukten und Laborwertveränderungen bestand kein signifikanter Unterschied. Die Revisionsrate lag bei den Endoprothesen (1 Fissur, 1 Wundrevision) bei 8%, die Osteosynthesen bei 5%. Mobilität und Gehstrecke war in der endoprothetischen Gruppe signifikant besser und früher.

Stichwörter:

Fraktur, Kniegelenk, Tibiakopffraktur, Femurfraktur, Hoffa-Fraktur, Frakturprothese, Endoprothese, EPZ, ATZ, Geriatrie

Mittelfristiger und langfristiger Vergleich des funktionellen Outcomes bei Patienten mit milden und komplexen Tibiaplateaufrakturen: Erfahrungen aus einem Level-I-Traumazentrum mit 364 Patienten

Autorenliste:

Pascal Martin¹, Clemens Lang¹, Daniel Berthold¹, Robert Pätzold², Julius Watrinet², Fabian Stuby², Wolfgang Böcker¹, Boris Holzapfel¹, Julian Fürmetz², Markus Bormann¹

¹ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

² BG Unfallklinik Murnau, Murnau

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die zunehmende Inzidenz von Tibiaplateaufrakturen sowie mangelnde Anzahl an langfristigen Ergebnissen stellt eine wachsende Herausforderung in der Kniechirurgie dar, insbesondere im Hinblick auf die Mobilität und Lebensqualität der Betroffenen. Zur Bewertung des funktionellen Status sind etablierte Knie-Scores unerlässlich. Ziel dieser Studie war es, das funktionelle Langzeit-Outcome von Patienten mit Tibiaplateaufrakturen anhand von Knie-Scores in Bezug auf die Frakturkomplexität zu ermitteln. Die zentralen Fragen lauteten, ob Patienten mit milderer Frakturen bessere funktionelle Ergebnisse sowie geringere Komplikations- und Revisionsraten aufweisen. Zudem wurde untersucht, ob die Ergebnisse im mittel- und langfristigen Verlauf erhalten bleiben.

Methodik: In dieser retrospektiven, multizentrischen Studie wurden in einem Zeitraum von 01/2011 bis 12/2020 Patienten mit Tibiakopffrakturen erfasst und das funktionelle Outcome anhand von Knie-Scores bewertet. Schatzker I-III Frakturen wurden als milde Frakturen, Schatzker IV-VI als komplexe Frakturen gewertet. Die Patienten wurden in 4 Gruppen unterteilt: nach Nachbeobachtungszeit in < 5 Jahren und > 5 Jahren sowie nach Schwere der Fraktur in milde und komplexe Frakturen. Der funktionelle Status der Patienten wurden anhand von Fragebögen nach IKDC, KOOS und Lysholm bewertet. Zusätzlich wurden individuelle Risikofaktoren wie Alter, Geschlecht, Komplikationen und Revisionseingriffe dokumentiert.

Ergebnis: Insgesamt wurden 364 Patienten mit Tibiaplateaufrakturen und einem Durchschnittsalter von 58 (± 15) Jahren eingeschlossen. Die Patienten wurden anhand der Schatzker-Klassifikation in 4 Gruppen unterteilt: Schatzker I-III (n=104) und Schatzker IV-VI (n=96) bei einer Nachbeobachtungszeit von < 5 Jahren sowie Schatzker I-III (n=91) und Schatzker IV-VI (n=73) bei einer Nachbeobachtungszeit von > 5 Jahren. Bei den mittelfristigen Ergebnissen (< 5 Jahre) zeigen sich signifikant höhere IKDC-(p=0.01), Lysholm-(p=0.04), KOOS-Schmerz-(p=0.04), KOOS-Aktivitäts-(p=0.02), KOOS-Sport-(p=0.01), und KOOS-Lebensqualitäts-Scores (p=0.01) bei Schatzker I-III- im Vergleich zu Schatzker IV-VI Frakturen. Bei den langfristigen Ergebnissen (> 5 Jahre) zeigen sich signifikant höhere KOOS-Schmerz- (p=0.04) und KOOS-Lebensqualitäts-Scores (p=0.02) bei Schatzker I-III- im Vergleich zu Schatzker IV-VI Frakturen. Zudem durchliefen Patienten mit Schatzker IV-VI- im Vergleich zu Schatzker I-III Frakturen häufiger mehr als zwei Operationen über beide Zeiträume hinweg.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigen Patienten mit Schatzker I-III Tibiaplateaufrakturen bessere funktionelle Ergebnisse sowohl im kurz- als auch langfristigen Verlauf im Vergleich zu Patienten mit Schatzker IV-VI Frakturen. Zudem geben die betroffenen Patienten im zeitlichen Verlauf unabhängig von ihrer Schatzker-Klassifikation eine höhere Bewertung ihres funktionellen Outcomes ab. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer individualisierten und auf Risikofaktoren abgestimmten Therapie.

Stichwörter:

Tibiaplateaufrakturen, Tibiakopffrakturen, Knie Scores, funktionelles Outcome, Langzeitnachuntersuchung

DKG24-2147

Vortrag

2. Frakturen

Complications in the treatment of tibial plateau fracture in geriatric patients

Autorenliste:

Julian Fürmetz^{*1}, Markus Bormann², Pascal Martin³

¹ BG Unfallklinik Murnau, Abteilung für Sporttraumatologie, Murnau a. Staffelsee

² MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

³ MUM, LMU Klinikum München, München

* = präsentierender Autor

interrogation: The incidence of tibial plateau fractures in geriatric patients is increasing significantly due to demographic change. The treatment strategies include conservative treatment, individualised surgical treatment with addressing of concomitant injuries as well as primary arthroplasty. The study aimed to record the rate of complications and to detect risk factors for the occurrence of complications in geriatric patients.

methodology: In this retrospective, multicentre study, all surgically treated tibial plateau fractures at two German maximum care hospitals were recorded in the period from January 2011 to December 2020. Patients older than 70 with severe comorbidities and patients older than 80 were defined as geriatric patients. A complication that indicated a surgical procedure up to the time of implant removal or within the first year was categorised as a "complication requiring revision" and individual risk factors (BMI, smoking, ASA) were recorded. In addition, the influence of the fracture classification (Schatzker, AO, Moore and ten-segment classification) and type of treatment were analysed.

results: During the time period, 1034 tibial plateau fractures were surgically treated, and 119 of which were geriatric patients with a mean age of 80 years (range 70-100). 76% were female and 45% of injuries were sustained following low-energy falls. A complication requiring surgical revision occurred in 13 % of the patients who underwent surgery. Deformities (6%) and infections (5%) were the most common reasons for revision surgery and a severe fracture type was the only significant risk factor. Compared to the younger patient group there were no significant differences.

conclusion: Despite an increased risk profile, no increased revision rates are observed in the surgical treatment of tibial plateau fractures in geriatric patients. The reported data raises the question of whether surgical treatment is advantageous for complex fractures or whether other treatment methods should be favored.

Stichwörter:

geriatric fractures, tibial plateau fractures, complications

DKG24-2143

Vortrag

2. Frakturen

Winkelstabile Plattenosteosynthese von mehrfragmentären Patellafrakturen mit additiver Sicherung des distalen Pols mittels Faden-Cerclage

Autorenliste:

Markus T. Berninger¹, Vivienne Berthold², Luisa Müller-Rahmel³, Ralph Akoto³, Matthias Krause², Karl-Heinz Frosch⁴, Alexander Korthaus²

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

³ BG Klinik Hamburg, Hamburg

⁴ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine der häufigsten Komplikationen nach Osteosynthese einer Patellafraktur ist die sekundäre Dislokation des meist mehrfragmentären und instabilen distalen Polfragmentes. 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 Augmentation der Patellasehne in Krakow-Technik) indiziert sein. Eine klinische Evidenz besteht aufgrund fehlender Studienergebnisse hierzu derzeit nicht.

Methodik: Die Datenerfassung erfolgte anhand einer retrospektiven Auswertung der medizinischen Aktenunterlagen von n=84 Patienten, die im Zeitraum 09/2019-09/2023 bei primärer Patellafraktur mit einer winkelstabilen Platten 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. Das Auftreten eines Revisionseingriffes oder Komplikationen wurden dokumentiert.

Ergebnis: Insgesamt konnten bislang n=23 Patienten (Alter: 47±21; 39% weiblich; 61% männlich) eingeschlossen werden. Eine zusätzliche Stabilisierung mit einer Faden-Cerclage in McLaughlin-Technik erfolgte bei n=8 (34,8%); eine Augmentation der Patellasehne bei n=6 (26%). Bei 8,7% der Patienten kam es zum Auftreten einer Komplikation traumatischer (n=1) oder atraumatischer (n=1) Genese, jedoch zu keiner Komplikation bei Patienten mit additiver Faden-Cerclage. Beim finalen Follow-up 39±8 Monate postoperativ zeigten die Patienten insgesamt ein geringes Schmerzlevel (NRS: 2,5±2,0) und gute Ergebnisse für Kniegelenksfunktion und Aktivitätslevel (Tegner-Lysholm-Score 82±22; IKDC-Score 70,0±33,7 und Tegner-Activity-Score 3,5±1,0). In der Subgruppenanalyse "ohne Faden-Cerclage" vs. "mit Faden-Cerclage" ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Schmerzlevel (NRS: 1,9±3,0 vs. 1,8±3,2; p=0,96) sowie Kniegelenksfunktion und Aktivitätslevel (Tegner-Lysholm-Score 81,7±24,8 vs. 79,5±24,1; p=0,84; IKDC-Score 71,3±41,8 vs. 69±33,2; p=0,94 und Tegner-Activity-Score (3,3±2,3 vs. 3,0±1,5; p=0,70).

Schlussfolgerung: Bei mehrfragmentären Patellafrakturen insbesondere mit distaler Pol-Beteiligung zeigen die winkelstabile Plattenosteosynthese und zusätzliche Augmentation mit Faden-Cerclagen in McLaughlin- und/oder Krakow-Technik gute klinische Ergebnisse und geringe Komplikationsraten.

Stichwörter:

Patellafraktur, McLaughlin, Krakow, Augmentation, Faden-Cerclage

Eine kombinierte Schrauben- und Plattenosteosynthese von Odgen Typ IIIA/IV Avulsionsfrakturen der Tuberositas tibiae neutralisieren den Extensionsmoment des Streckapparates - Eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Thorben Briese¹, Ivan Zderic², R. Geoff Richards², Boyko Gueorguiev², Adrian Deichsel¹, Christoph Kittl¹, Michael Johannes Raschke¹, Elmar Herbst¹

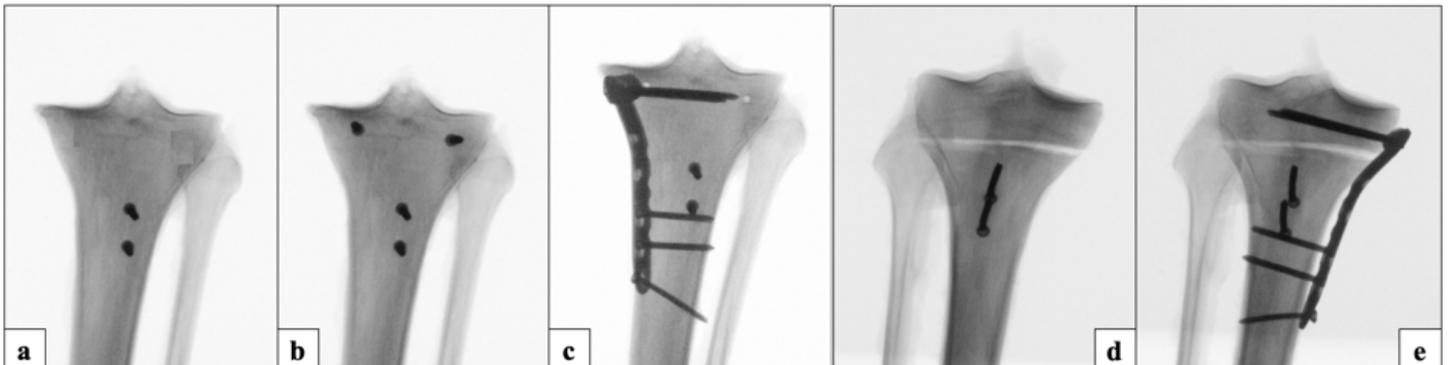
¹ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

² AO Forschungsinstitut Davos, Davos Platz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Avulsionsfrakturen der Tuberositas tibiae stellen eine schwerwiegende Verletzung im Wachstumsalter dar. Obwohl die alleinige Schraubenosteosynthese der Tuberositas tibiae die häufigste Versorgungsform darstellt, existieren derzeit keine evidenzbasierten Behandlungsempfehlungen für die Fixation der typischerweise begleitend verletzten proximalen Tibiaepiphyse.

Methodik: Avulsionsfrakturen der Tuberositas tibiae mit intraartikulärer Frakturausdehnung durch die proximale Tibiaepiphyse (Odgen Typ IIIA) sowie mit Epiphyseolyse der proximalen Tibia (Odgen Typ IV) wurden in 40 humanen Kniepräparaten simuliert. Jeweils acht Präparate mit einer Odgen IIIA-Fraktur wurden entweder mit 1) zwei Tuberositas tibiae-Schrauben (3.5mm) und zusätzlich mit 2) zwei Tibiaplateau-Schrauben (3.5mm) oder einer winkelstabilen Plattenosteosynthese (3.5mm LCP) fixiert, wohingegen Odgen IV-Frakturen mit 1) zwei Tuberositas tibiae-Schrauben (3.5mm) oder zusätzlich mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese (3.5mm LCP) stabilisiert wurden. Unter Verwendung einer Universalprüfmaschine (Bionix, MTS Systems) wurden alle Präparate biomechanisch mit einer über die Patellasehne eingeleiteten zyklisch ansteigenden Zugbelastung (Vorlast 50 N, 0,025 N/Zyklus, 2Hz) bis zum Versagen getestet. Während der Testung wurden die interfragmentären Bewegungen mittels Motion Tracking (Aramis SRX, Carl Zeiss GOM Metrology GmbH) erfasst.

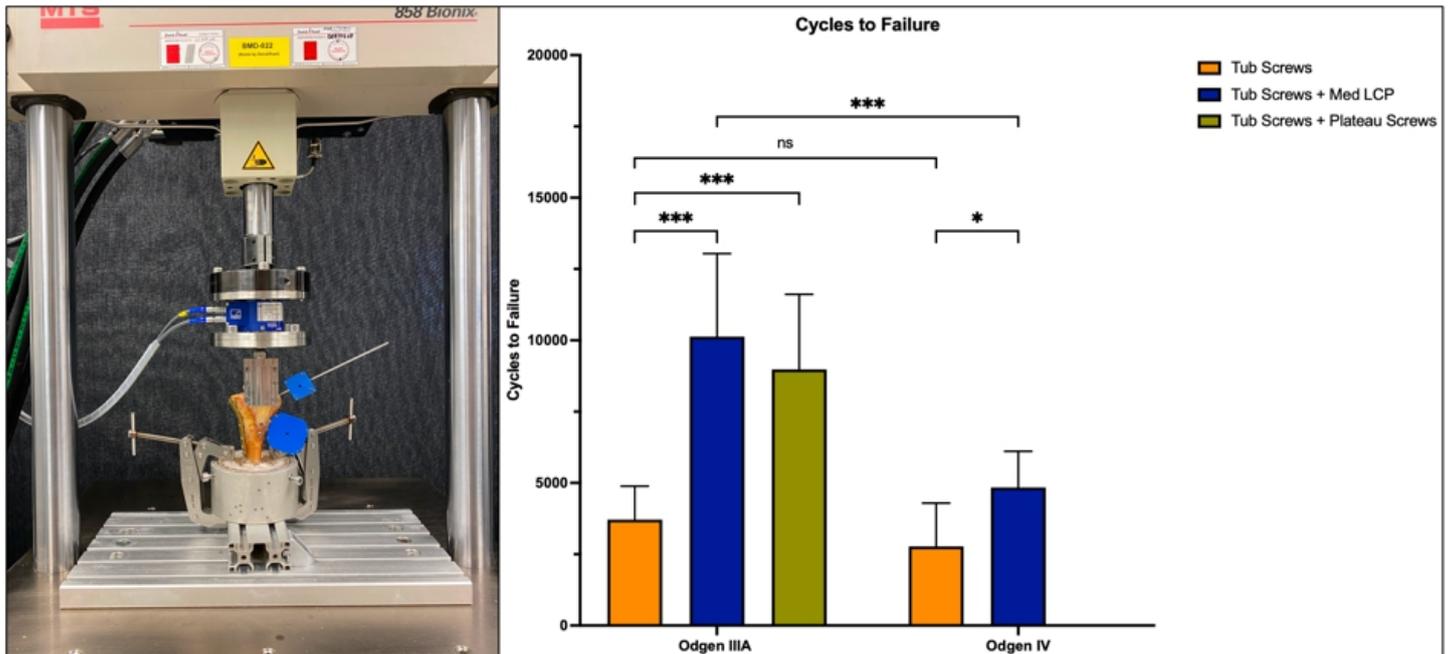


Testbedingungen der Odgen IIIA-Frakturen (a - c) und Odgen IV-Frakturen (d, e). Tuberositas-Schrauben (a, d), Tuberositas-Schrauben + Tibiaplateauschrauben (b), Tuberositas-Schrauben + mediale Plattenosteosynthese (c, e).

Ergebnis: Die zusätzliche Stabilisierung von Odgen IIIA- und Odgen IV-Frakturen führte im Vergleich zur alleinigen Schraubenosteosynthese der Tuberositas tibiae zu einer signifikant höheren Zykluszahl bis zum Versagen (Odgen IIIA: $p < 0.001$; Odgen IV: $p < 0.05$), einer höheren Versagenslast (Odgen IIIA: $p < 0.01$, Odgen IV: $p < 0.05$) sowie zu einer geringeren axialen Fragmentdislokation ab 2000 Zyklen (Odgen IIIA: $p < 0.05$) bzw. 3000 Zyklen (Odgen IV: $p < 0.05$).

13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2107



Testsetup und Cycles to Failure für die verschiedenen Konstrukte und Frakturformen.

Schlussfolgerung: Bei der operativen Versorgung von Odgen IIIA-Frakturen sollte eine zusätzliche Fixierung mit zwei Tibiaplateau-Schrauben in Erwägung gezogen werden, wohingegen bei Odgen IV-Frakturen eine zusätzliche winkelstabile Plattenosteosynthese erfolgen sollte. Zudem sollten Odgen IV-Frakturen durch die höhere Restinstabilität restriktiver nachbehandelt werden.

Stichwörter:

Odgen-Fraktur, Biomechanik, Tuberositas tibiae-Avulsionsfraktur, kombinierte Apophysen- und Epiphysenverletzungen, augmentierte Fixationsstrategien

Klinische und radiologische Ergebnisse der Zugangserweiterung mittels lateraler Epikondylenosteotomie bei posterolateralen Tibiakopffrakturen (AO/OTA Typ B3.1 und C)

Autorenliste:

Peter Behrendt¹, Hendrik Fahlbusch², Clemens Galavics³, Markus T. Berninger⁴, Hannah Gabalc³, Leonard Klepsch³, Jannik Frings⁵, Michael Hoffmann⁶, Matthias Krause⁷, Karl-Heinz Frosch⁸

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

² Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

³ AK St. Georg, Hamburg

⁴ BG Unfallklinik Murnau, Abteilung für Unfallchirurgie, Murnau

⁵ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsmedizin Hamburg-Eppendorf, Hamburg

⁶ St. Georg, Abteilung Unfallchirurgie, Hamburg, Hamburg

⁷ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁸ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallklinik Murnau, Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine exakte Reposition der zentralen und postero-lateralen Segmente bei lateralen Tibiakopffrakturen (AO/OTA Typ B3.1 und Typ C) ist bei Verwendung der klassischen Zugangswege und rein fluoroskopischer Kontrolle nur eingeschränkt möglich. Das Konzept der schrittweisen Zugangserweiterung mittels lateraler Epicondylusosteotomie ermöglicht die direkte Einsicht und Reposition der zentralen und posterolateralen Segmente. In dieser Studie wurden die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach lateraler Epicondylusosteotomie nach einem Mindest-Follow-up von 2 Jahren untersucht.

Methodik: Retrospektive, multizentrische Studie von Patienten:innen mit AO Typ B3.1 und Typ C lateralen Tibiakopffrakturen, die mindestens das antero-latero-zentrale (ALC), das postero-latero-zentrale (PLC) oder postero-latero-laterale Segment betrafen. Die Frakturen wurden gemäß der AO/OTA-Klassifikation (Typ B vs. C) klassifiziert und die Repositionsqualität im postoperativen Computertomogramm beurteilt. Klinische Ergebnisse und postoperative Komplikationen wurden nach einer Nachuntersuchungszeit von mindestens 2 Jahren analysiert.

Ergebnis: Insgesamt wurden 65 Patienten (Alter $47,7 \pm 11,5$ Jahre) eingeschlossen mit einer durchschnittlichen klinischen Nachbeobachtungsdauer von $51,9 \pm 3,6$ Monaten. Das Loss-of-Follow-up der klinischen Nachuntersuchung betrug 30% der Fälle. Die postoperativen radiologischen Ergebnisse ergeben eine Frakturstufe am ALZ/PLZ-Übergang von $0,8 \pm 1,1$ mm, am PLC/PLL-Übergang von $0,4 \pm 1,1$ mm und eine mittlere Frakturdehiszenz von $1,8 \pm 4,0$ mm. Der radiologische Rasmussen-Score betrug $15,1 \pm 3,2$. Es wurde kein Unterschied der radiologischen Parameter zwischen Typ B- und C-Frakturen (p mindestens $>0,05$) festgestellt. Der mittlere Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) betrug $80,4 \pm 16,2$ (B $85,6 \pm 11,9$ vs. C $76,1 \pm 18,4$, $p < 0,05$), der Lysholm-Score betrug $83,4 \pm 17,1$ (B $89 \pm 11,3$ vs. C $78,7 \pm 20,1$, $p < 0,05$), und der Internationale Knee Documentation Committee (IKDC)-Score betrug $69,9 \pm 18,8$ (B $76,5 \pm 15,7$ vs. C $64,3 \pm 20,1$, $p < 0,05$). Frühe Revisionen aufgrund von Malrepositionen, Nervenaffektionen oder Infektion lagen unter 4%.

Schlussfolgerung: Der erweiterte laterale Zugang unter Verwendung einer lateralen Epikondylenosteotomie ermöglicht eine anatomische Wiederherstellung der Gelenkanatomie mit exzellenten radiologischen Ergebnissen. Die klinischen Ergebnisse sind bei niedriger Komplikationsrate als gut einzustufen, wobei der Schweregrad der Fraktur trotz exakter Reposition das klinische Ergebnis negativ beeinflusst. Darüber hinaus gab es keine Fälle von langfristigen Revisionen aufgrund lateraler Instabilität, was darauf hindeutet, dass die laterale Epikondylenosteotomie eine sichere und effektive operative Technik ist.

Stichwörter:

Tibiakopf, Fraktur, posterolateral, Epicondylus, Osteotomie

DKG24-2103

Vortrag

2. Frakturen

Herausforderungen und Lösungen bei periprothetischen Frakturen des Kniegelenkes

Autorenliste:

Stefan Hankemeier*¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sana Klinikum Hameln-Pyrmont, Hameln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Periprothetische Frakturen verursachen 15% aller Prothesenrevisionen am Kniegelenk, Tendenz stark steigend. Oft handelt es sich um komplexe Frakturen mit einem hohen Risiko für Komplikationen.

Wann ist eine Osteosynthese sinnvoll, und wann eine Wechseloperation mit welchen Implantaten?

Methodik: Die im Durchschnitt 80 Jahre alten Patienten weisen in 90% signifikante Komorbiditäten auf, und über 60% sind bereits vor der periprothetischen Fraktur auf Gehhilfen angewiesen. Dargestellt werden Algorithmen zur Behandlung periprothetischer Kniefrakturen und Strategien zur Reduktion von Komplikationen.

Ergebnis: Die Rate an OP pflichtigen Komplikationen beträgt 22 - 56% (v.a. Implantatversagen, Lockerungen, ausbleibende Knochenheilung, Fehlstellungen und Infektionen). Von großer Bedeutung sind die präoperative Analyse und Planung. Lockerungen der Prothesenteile, Knochenqualität, Frakturmorphologie, Infektionen, Weichteilverhältnisse, andere Implantate wie Hüftprothesen oder Osteosynthesen, und Fehlstellungen sind bei der Therapieplanung zu berücksichtigen.

Zentrale Elemente der winkelstabilen Plattenosteosynthese sind eine anatomische Reposition, eine hohe Anzahl an Schrauben pro Hauptfragment, Berücksichtigung einer Schwingstrecke im Frakturbereich, sowie ausreichend lange Implantate mit Überlappen von Prothesenschäften.

Verriegelungsnägel bieten als intramedulläres Implantat biomechanische Vorteile, die Indikationen sind jedoch begrenzt, denn sie erfordern am Femur ein Open Box Design, bzw. an der Tibia eine distale Insertion ventral des Stems, und ein ausreichend langes gelenknahe Fragment.

Häufige Komplikation bei Plattenosteosynthese ist das Implantatversagen bei fehlendem medialen knöchernen Support. Insbesondere bei sehr gelenknahen Frakturen, Mehrfragmentfrakturen, insuffizienter medialer Säule, sowie schlechter Knochenqualität ist daher eine Doppelplatten Osteosynthese ratsam.

Der distale Femurersatz zeigt bei komplexen distalen Femurfrakturen im Vergleich zur Osteosynthese vergleichbare klinische Ergebnisse und ist im Zweifel gerade beim alten Patienten und schlechter Knochenqualität vorzuziehen.

Cones und Sleeves erhöhen die Stabilität im gelenknahe Fragment und sind daher auch beim Prothesenwechsel bei periprothetischen Frakturen sehr hilfreich.

Schlussfolgerung: Die Behandlung periprothetischer Frakturen am Knie ist anspruchsvoll und komplikationsträchtig. Sowohl Techniken der Osteosynthese, als auch der Revisionsendoprothetik müssen beherrscht und entsprechende Implantate vorgehalten werden. Eine hohe Stabilität der Versorgung ist bei den häufig multimorbiden Patienten essentiell.

Stichwörter:

Periprothetische Fraktur, Prothesenwechsel, Osteosynthese, Komplikationsmanagement

DKG24-2026

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Matrix-induzierte autologe Knorpelzelltransplantation bei Jugendlichen - Langzeitergebnisse einer Propensity Score Matched Kohortenstudie

Autorenliste:

Johannes Weishorn*¹, Johanna Wiegand¹, Kevin Koch¹, Raphael Trefzer¹, Tilmann Walker¹, Yannic Bangert¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die matrix-induzierte autologe Knorpelzelltransplantation (M-ACT) hat insbesondere bei erwachsenen Patienten, vielversprechende mittel- bis langfristige funktionelle Ergebnisse und niedrige Versagensraten gezeigt.

Studien, in denen die Ergebnisse der ACT bei Jugendlichen untersucht wurden, berichten jedoch von einer beunruhigenden Rate von Revisionsoperationen zwischen 20 und 69 % der Fälle nach ACT der ersten Generation, während über die Ergebnisse der M-ACT nur mittelfristig oder ohne passende Kontrollgruppe berichtet wird.

Fragestellung: Wie zeigt sich das Transplantatüberleben und die klinischen und radiologischen Ergebnisse bei Jugendlichen nach M-ACT im Langzeit-Follow-up im Vergleich zu einer durch Propensity Score Matching (PSM) identifizierten Vergleichsgruppe erwachsener Patienten?

Methodik: Nach Einschluss von 23 jugendlichen Patienten (<17 Jahren) wurde mittels PSM eine Vergleichsgruppe von 23 erwachsenen Patienten gebildet, um den Einfluss möglicher Störvariablen auf das Outcome nach M-ACT zu reduzieren. Die Toleranz für das Matching wurde auf 0,01 festgelegt, was zu vergleichbaren Patientenmerkmalen beider Gruppen führte. Die klinischen und radiologischen Ergebnisse wurden zum Zeitpunkt der Operation sowie nach 12, 24 und 96 Monaten mit dem KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) und dem MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) Score bewertet.

Die Korrelationskoeffizienten zeigten eine ausgezeichnete Reliabilität der radiologischen Beurteilung innerhalb der Beobachter (0,96 [0,91-0,99; 95% CI]) und zwischen den Beobachtern (0,89 [0,65-0,96; 95% CI]).

Ergebnis: In den untersuchten Kohorten wurden keine chirurgischen Komplikationen, Transplantathypertrophie oder Reoperationen beobachtet. Jugendliche, die mit M-ACT behandelt wurden, hatten nach 96 Monaten ein klinisch relevant besseres PRO und eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit einen PASS zu erreichen (73,9% vs. 56,5%; p=0,02) als die Erwachsenenkohorte. Beide Gruppen übertrafen die MCID. Jugendliche profitierten von der M-ACT im Vergleich zu Erwachsenen vor allem hinsichtlich der Verbesserung der Symptome, der Schmerzlinderung, der Aktivitäten des täglichen Lebens und der Lebensqualität (p<0,05). Auch nach 24 und 96 Monaten zeigten die Jugendlichen konstant hohe MOCART-Werte (83,2±11,5 und 80,3±16,3; p=(n.s.)).

Schlussfolgerung: Die M-ACT ist eine hochwirksame Behandlung von Knorpeldefekten bei jugendlichen Patienten mit niedriger Revisionsrate, hoher Patientenzufriedenheit und ausgezeichneter langfristiger Arthroseprävention. Die früher berichteten hohen Revisionsraten für ACT der ersten Generation bei Jugendlichen sollten weniger Anlass zur Sorge geben. Chirurgen, Gesetzgeber und Krankenkassen sollten eine Ausweitung der Indikation für die M-ACT auf Patienten mit noch offenen Wachstumsfugen erwägen, um Misserfolge durch weniger zuverlässige knorpelregenerative Verfahren zu vermeiden.

Stichwörter:

Jugendliche, (M-) ACT, Ergebnis, Knorpel, Knie

DKG24-2125

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

The Effect of Bone Marrow Venting Procedure and PRP as Biological Adjuvants on Survivorship of Arthroscopic Meniscus Repair Surgery

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp¹, Jonathan D. Haske², Annabel Geissbuhler³, Grant Dornan⁴, Alexander Garcia⁵, Mitchell Mologne⁵, Peter J. Millett², Jonathan A. Godin²

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² The Steadman Clinic, Vail

³ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

⁴ Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail

⁵ Steadman Philippon Research Institute, Vail

* = präsentierender Autor

interrogation: Meniscal repair has demonstrated superior patient-reported outcomes and lower radiographic degeneration compared with partial meniscectomy. Limited evidence exists for the effects of biological augmentation in isolated meniscal repair.

Therefore, the purpose of this study was to compare the outcomes and survivorship of meniscal repair in 4 cohorts: meniscal repair alone, meniscus repair with augmentation using a marrow venting procedure (MVP), meniscal repair with augmentation using platelet-rich plasma (PRP), and meniscus repair with augmentation using both MVP and PRP. We hypothesized that the clinical outcomes and survivorship of meniscal repair with each adjuvant treatment would be improved compared with meniscal repair alone.

methodology: Skeletally mature patients aged 16 years who underwent isolated meniscal repair between January 2007 and December 2020 were included. Patients were excluded if they were underwent meniscus root or radial tear repair. At the preoperative evaluation and a minimum 2 years after the index meniscal repair procedure, patients were administered the Lysholm, the International Knee Documentation Committee subjective knee form (IKDC), the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), the 12-Item Short Form Survey (SF-12), the Tegner activity scale, and patient satisfaction with surgical outcome (1-10) and the percentage of patients reaching the minimal clinically important difference (MCID) and patient acceptable symptom state (PASS) were calculated. Differences in outcome scores and failure rates between the cohorts were assessed, a Kaplan-Meier Survival analysis for meniscal repair was performed and Cox proportional hazard models for meniscus failure were calculated. Additionally, the role of sex on failure rate was investigated.

results: There were 134 patients who met the inclusion criteria. There were 34 knees in cohort 1 (isolated meniscal repair), 23 knees in cohort 2 (meniscal repair plus MVP), 29 knees in cohort 3 (meniscal repair plus PRP), and 38 knees in cohort 4 (meniscal repair plus MVP and PRP). The failure status was known in 124 patients, and patient-reported outcome scores were obtained in 112 patients. All cohorts demonstrated a significant improvement in all outcome scores, and there was no significant difference in any of the preoperative or postoperative outcome measures between cohorts. The overall failure rate was 17.9% (24/134). There were 10 (38%) failures in cohort 1, 2 failures in cohort 2 (10%), 6 failures in cohort 3 (25%), and 6 failures (19%) in cohort 4, with no significant difference between cohorts ($P = .208$).

conclusion: Meniscus repair surgery improves patient reported outcome scores, regardless of the addition of PRP or MVP as adjuvant treatments. While there was a trend towards improved survivorship in meniscus repair performed with biological augmentation using MVP, PRP, or both versus that performed without adjuvant treatment, the difference was not significant.

Stichwörter:

Meniscus, repair, platelet rich plasma, PRP, bone marrow venting, survivorship

Primäre Stabilität unterschiedlicher Fixationsmethoden für die Innenmeniskushinterhornwurzelrefixation - eine biomechanische Studie am porcinen Modell

Autorenliste:

Timo Spannagel*¹, Bastian Schäfer², Philip Anderson¹, Isabell Biermann³, Stephan Reppenhausen¹

¹ Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Würzburg

² Klinikum Würzburg Mitte, Juliusospital, Würzburg

³ Uniklinik Würzburg Funktionswerkstoffe Medizin&Zahnheilkunde, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein Innenmeniskushinterhornwurzelriss (IMHHWR) führt zu signifikanten Alterationen der Kniegelenksbiomechanik und kann die Entstehung einer Arthrose begünstigen. Bei passender Indikation ist die operative Refixation der Meniskushinterhornwurzel eine therapeutische Option. Es existieren unterschiedliche operative Techniken, insbesondere für die tibiale Fixation. In dieser porcinen Studie wurde untersucht, inwiefern eine transossäre tibiale Fixation mit Interferenzschraube biomechanisch einer Fixation mit Endobutton überlegen ist.

Methodik: Insgesamt wurde bei 40 porcinen Kniegelenken die Innenmeniskushinterhornwurzel (IMHHW) radiär abgetrennt und mittels transtibialer Auszugsnaht refixiert. Die Präparate wurden randomisiert auf 4 Gruppen aufgeteilt. Untersucht wurden zwei tibiale Fixationsmethoden, Interferenzschraube (IS) (STORZ PEEK Power Fix 7 x 25 mm; Storz, Tuttlingen, DE) und Endobutton (EB) (Smith and Nephew, London, UK), mit jeweils 2 Nahtmaterialien, FiberWire Stärke 2 (FW) (Arthrex, Naples, USA) und SutureTape 1,3 mm (ST) (Arthrex, Naples, USA). Jedes Konstrukt durchlief zuerst eine zyklische Belastung mit 1000 Zyklen bei 5 - 20 N, anschließend wurde die maximale Ausrisskraft bestimmt. Anhand der Messungen wurden Elongation, Steifigkeit, Yield Load, maximale Ausrissfestigkeit und Versagensmechanismus dokumentiert.

Ergebnis: Die beiden Gruppen mit der tibialen Fixierung durch Interferenzschraube (Gruppe 1 & 2) zeigten die geringste Elongation bei größter Steifigkeit im Vergleich zur Fixation mit Endobutton (Gruppe 3 & 4). Die Gruppe mit IS und FW (Gruppe 2) zeigte insgesamt die geringste Elongation und unterschied sich signifikant von den Gruppen mit Endobutton (Gruppe 3 & 4) ($P < 0,05$). Die beiden Gruppen mit IS (Gruppe 1 & 2) zeigten unabhängig vom verwendeten Nahtmaterial eine signifikant höhere Steifigkeit auf als die beiden Gruppen mit Endobutton (Gruppe 3 & 4) ($P < 0,05$). Die maximale Ausrisskraft, sowie Yield Load unterschieden sich, je nach Kombination aus Nahtmaterial und tibialer Fixierung. Den größten Yield Load wies die Gruppe mit EB und FW (Gruppe 4) auf, gefolgt von der Gruppe mit IS und ST (Gruppe 1), sowie EB und ST (Gruppe 3). Die Gruppe mit IS und FW (Gruppe 2) wies einen signifikant geringen Yield Load auf als die Gruppe mit EB und FW (Gruppe 4) ($P < 0,05$). Ebenso fand sich in der Gruppe mit IS und FW (Gruppe 2) eine signifikant geringere maximale Ausrisskraft verglichen mit der Gruppe mit IS und ST (Gruppe 1), sowie der Gruppe mit EB und FW (Gruppe 4) ($P < 0,05$). Insgesamt zeigte die Gruppe mit IS und ST (Gruppe 1) die höchste maximale Ausrisskraft, gefolgt von den beiden Fixationen mittels EB (Gruppe 3 & 4). Die geringste maximale Ausrisskraft wies die Gruppe mit IS und FW (Gruppe 2) auf.

Schlussfolgerung: Die Fixation transtibialer Auszugsnähte mit Interferenzschraube zeigt für die primäre Ausrissfestigkeit eines IMHHWR im porcinen Modell bessere biomechanische Ergebnisse als die Fixation mit Endobutton bei geringer Elongation und hoher Steifigkeit.

Stichwörter:

Meniskushinterhornwurzel; Wurzelriss; Wurzelrefixation; Auszugsnaht; Interferenzschraube

DKG24-2077

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Einfluss der knöchernen Morphologie des posterioren Femurkondylus auf degenerative Veränderungen des medialen Meniskus

Autorenliste:

David Haslhofer¹, Nikolaus Kraml², Tobias Gotterbarm², Philipp Winkler³

¹ Kepler Universitätsklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

² Kepleruniklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

³ Kepler Universitätsklinikum, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Einfluss von knöchernen Deformitäten auf Knieverletzungen steht in den letzten Jahren vermehrt im Fokus. Ziel dieser Studie war es eine Klassifikation der knöchernen Veränderungen des posterioren Femurkondylus zu erstellen und den Einfluss auf degenerative Rupturen des medialen Meniskus zu erheben.

Methodik: Neunzig konsekutive PatientInnen (mittleres Alter 50.2 Jahre, 33.4% weiblich) mit einer isolierten, arthroskopisch gesicherten, degenerativen Meniskusruptur (Gruppe A) und 90 gematchte PatientInnen (mittleres Alter 50.2 Jahre, 33.4% weiblich) ohne bekannte degenerative Meniskusruptur (Gruppe B) wurden retrospektiv eingeschlossen. Eine Vermessungstechnik zur Klassifizierung der knöchernen Morphologie des posterioren Femurkondylus wurde entwickelt. Die Einteilung erfolgt in 4 Grade (Hoff 0-III). Die sagittalen Röntgenbilder wurden mit der entwickelten Technik vermessen und nach der erstellten Klassifikation eingeteilt. Die Gruppen A und B wurden bezüglich des Einflusses des Morphologiegrades auf eine Meniskusläsion verglichen. Die statistische Testung erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test und Chi2-Test.

Ergebnis: In Gruppe A zeigte sich eine statistisch signifikante Häufung der klassifizierten knöchernen Deformität ($p=0.026$). PatientInnen mit Hoff 0 zeigten signifikant weniger degenerative Meniskusrupturen. Es zeigte sich eine Korrelation zwischen höherem Morphologiegrad und häufigerem Auftreten von degenerativen Meniskusrupturen ($p<0.001$). Keine Signifikanz konnte in PatientInnen mit Hoff I zwischen Gruppe A und B gefunden werden ($p=0.456$). Bei den restlichen Morphologiegraden zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (Hoff 0 $p=0.003$; Hoff II $p<0.001$; Hoff III $p<0.001$). Vierundvierzig PatientInnen (48.9%) der Gruppe A wurden mit Hoff I, 14 PatientInnen (15.6%) mit Hoff II und 2 PatientInnen (2.2%) mit Hoff III klassifiziert. 30 PatientInnen (33.3%) der Gruppe A zeigten keine vorliegende knöcherne Veränderung (Hoff 0).

Schlussfolgerung: Die erstellte Klassifikation der knöchernen Veränderung des posterioren Femurkondylus bietet eine Möglichkeit zur Evaluierung der Wahrscheinlichkeit von degenerativen Rupturen des medialen Meniskus.

Stichwörter:

knöcherne Morphologie; Knie; Meniskusverletzungen, Klassifikation

Arthroskopische Zentralisierung des medialen Meniskus zum Schutz einer Wurzelrefixation - eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel*¹, Christian Peez¹, Michael J Raschke¹, Geoff R. Richards², Boyko Gueorguiev², Ivan Zderic², Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² AO Research Institute Davos, Davos

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neben den Wurzeln ist der Meniskus durch die meniskotibialen und meniskofemorale Bänder (periphere Verankerungen) in der Peripherie verankert. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer Insuffizienz der peripheren Verankerungen auf die Kräfte, welche auf eine posteriore Wurzelrefixation des medialen Meniskus wirken, zu untersuchen.

Methodik: An acht Körperspender-Kniegelenken wurde die posteriore Meniskuswurzel abgelöst, gefolgt von einer transossären Wurzelrefixation (Schritt 1). Die Auszugsnaht wurde mit einem Kraftsensor verbunden, um die auf die Refixation wirkenden Kräfte zu messen. Zusätzlich wurde eine medial schließende, distale Femurosteotomie durchgeführt, um die mechanische Beinachse von einer neutralen in eine varische Beinachse (5° Varus) zu verändern. Jeder der folgenden Testschritte wurde sowohl in neutraler als auch in varischer Achse getestet. Im nächsten Schritt wurde der Meniskus von seinen peripheren Verankerungen gelöst (Schritt 2). Zuletzt erfolgte die Durchführung einer additiven transossären Stabilisierung des Meniskus im Hinterhornbereich, im Sinne einer arthroskopischen Zentralisierung (Schritt 3). Die Proben wurden einer axialen Kompression von 300 N in 0°, 15°, 30°, 45° und 60° Flexion unterzogen.

Ergebnis: Eine axiale Kompression, in neutralem Alignment führte zu einem Anstieg der Kraft auf der Wurzelrefixation von $3,2 \pm 3,1$ N (in 0°) bis $6,3 \pm 4,4$ N (in 60°). Eine varische Achse führte zu einer signifikanten Steigerung der Kräfte von 30° ($3,5$ N; 95 % CI 1,1 - 5,8 N; $P = 0,01$) bis 60° ($7,1$ N; 95 % CI 2,7 - 11,5 N; $P = 0,007$). Das Durchtrennen der peripheren Verankerungen in neutraler Achse führte zu einem signifikanten Anstieg der Kräfte in allen Flexionswinkeln (Abb. 1), von $7,0$ N (95 % CI 1,0 - 13,0 N; $P = 0,02$) bis $9,1$ N (95 % CI 4,1 - 14,1 N; $P = 0,003$), im Vergleich zum intakten Zustand. Die varische Achse führte erneut zu signifikant höheren Kräften, von $4,8$ N (95 % CI 1,0 - 8,5 N; $P = 0,02$) in 30°, bis $11,1$ N (95 % CI 4,2 - 18,0 N; $P = 0,006$) in 60°, im Vergleich zur neutralen Achse. Die arthroskopische Zentralisierung führte zur Wiederherstellung der nativen Kräfte sowohl in der neutralen als auch in der Varus-Achse, wobei es keine signifikanten Unterschiede zwischen dem zentralisierten und dem Zustand mit intakten peripheren Verankerungen (Schritt 1) gab.

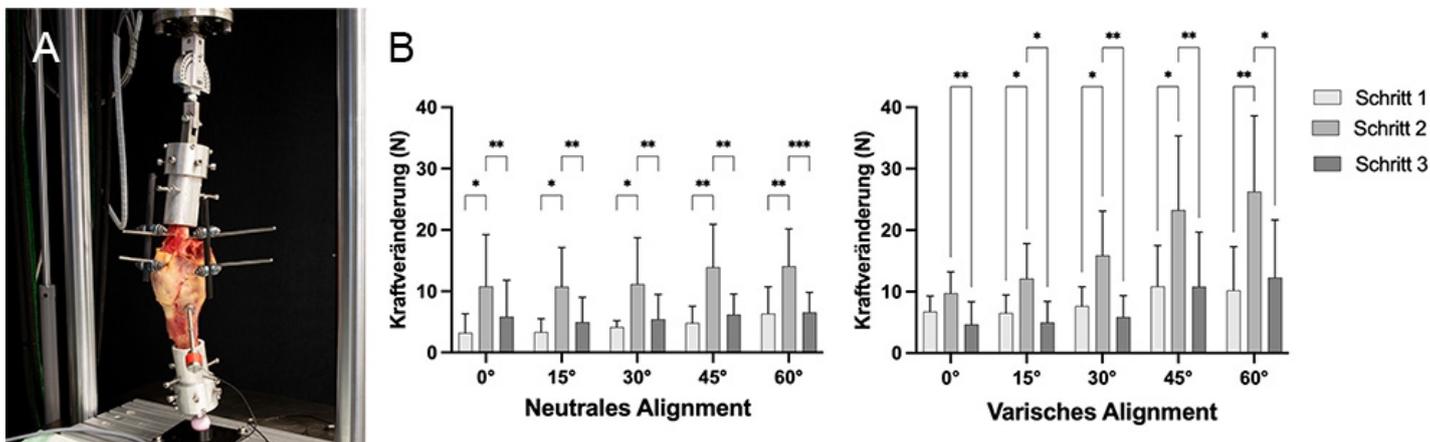


Abbildung 1 Testaufbau und Ergebnisse

Schlussfolgerung: Eine Insuffizienz der peripheren Verankerungen, sowie eine varische Achse, führen zu erhöhten Kräften an einer posterioren Wurzelrefixation, welche durch eine arthroskopische Meniskuszentralisierung redressiert werden konnten.

Stichwörter:

Meniskus, Zentralisierung, Wurzelrefixation, Varus

DKG24-2110

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

High revision rates due to material failure in a novel polycarbonate urethan meniscus replacement

Autorenliste:

Dale Swart-Stranzenbach¹, Maurice Balke², Thomas Pfeiffer³, Steffen Timo Ubl⁴, Alejandro Mauri-Möller², Jürgen Höher⁵

¹ Helios Klinik Bonn, Sportsclinic Cologne, Bonn

² Sportsclinic Cologne, Praxis für Sporttraumatologie am Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

³ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Klinikum Köln-Merheim, Köln

⁵ SPORTCLINIC COLOGNE, Praxis, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Meniscal injuries are the most common knee injury, and often result in arthroscopic partial meniscectomy. Loss of the meniscus can lead to significant pain and rapid cartilage degeneration. In addition to allograft transplantation and unicompartmental knee arthroplasty, artificial meniscal replacement may be a surgical treatment option.

The aim of this study was to report short-term clinical outcome of patients who underwent implantation of a synthetic polycarbonate urethan meniscus substitute.

Methodik: All patients who underwent implantation of a non-fixed self-centering discoid-shaped polyurethane meniscus implant (NUsurface®, Memphis, USA) between Jan 2021 to May 2022 were included. Complications, reoperation rate, adverse events and a KOOS score were recorded after at least one year of follow-up. Indications to surgery were medial joint line pain with functional impairment after partial medial meniscectomy, advanced meniscal lesion on MRI unable to repair, failure of non-operative treatment for more than six months, absence of advanced osteoarthritic changes in the medial compartment or other regions of the knee joint and confirmation of an external radiologist after evaluation of MRI findings. Exclusion criteria were progression of osteoarthritic changes of the knee (Kellgren-Lawrence classification III and IV), varus malalignment of more than five degrees and noncompliance with the treatment regimen.

Ergebnis: 15 patients (male/female 4/11; age: 57,2 years \pm 7,2 ; BMI 28,9 \pm 3,6) were included. After 18 months 16 implant disruptions were recorded in 10 patients and one dislocation at 10,9 \pm 4,2 months (min-max: 3-16). Six patients underwent revision surgeries with removal of the implant and insertion of a new implant due to satisfactory knee function prior to disruption. Eight patients experienced multiple failures. Revision surgery included 8 implantations of a unicompartmental medial knee arthroplasty and in 2 cases solely the broken implant was removed.

No revision surgery at a mean FU of 26,2 months \pm 2,3 was observed in 5 cases. The mean KOOS score for all patients with an intact implant at the time of follow-up improved from preoperative mean KOOS 36,3 \pm 11,9 to postoperative mean KOOS 72,1 \pm 21,1 ($p < 0.05$). The KOOS score of all patients improved from preoperative mean KOOS 38,8 \pm 12,2 (18-60) to postoperative mean KOOS \pm SD (min-max): 72,1 \pm 21 (32-93) ($p < 0.05$).

At 6 months FU there was no significant difference between patients with and without revision surgery regarding the KOOS score.

Schlussfolgerung: The implantation of an interpositional, polyurethane meniscal device can lead to a high rate of revision surgery. The most common complication was device disruption requiring revision surgery. Patients without any complications had a good short-term functional outcome. Due to the high revision rate this implant should be used with caution in patients with a postmeniscectomy syndrome.

Stichwörter:

meniscus, postmeniscectomy, NUsurface, arthroscopy, knee surgery, knee arthroplasty, treatment gap,

DKG24-2163

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Langzeitergebnisse nach Implantation eines Polyurethan basierten Meniskusimplantates

Autorenliste:

Karl-Friedrich Schüttler*¹, Maren Ley¹, Turgay Efe¹

¹ Orthopaedicum Giessen und Lich, Lich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Kann ein Meniskusteilersatz mittels eines synthetischen, auf Polyurethan basierenden Scaffolds auch im Langzeitverlauf die guten klinischen und MR-morphologischen Ergebnisse aus kurz- und mittelfristigen Nachbeobachtungen bestätigen?

Methodik: Es handelt sich um eine prospektive Kohortenstudie von Patienten mit Postmeniskektomie-Syndrom, die mittels eines synthetischen, auf Polyurethan basieren Scaffolds (ActiFit ®) behandelt wurden. Postoperativ erfolgten neben klinischen Kontrollen und Erfassung der Symptomatik mittels des KOOS, KSS, UCLA-activity scale und einer visuellen Analogskala zur Schmerzerfassung MR-morphologische Kontrollen zur Beurteilung des Implantates und des Knorpelstatus. Die Nachtuntersuchungsintervalle betragen 1,2,4,6 und 10 Jahre.

Ergebnis: Von den initial 18 Patienten konnten zum aktuellen follow-up von mindestens 10 Jahren noch 10 Patienten erreicht werden. Während die klinischen Ergebnisse nur einen Trend zur Verschlechterung im KOOS und KSS zeigen, erbrachte die MRT einen signifikanten Progress chondraler Schäden, die vollständige Resorption des Scaffolds und fehlende Anzeichen eines adäquaten Regeneratgewebes.

Schlussfolgerung: Über einen Zeitraum von 6 Jahren zeigten sich konstant gute klinische und radiologische Ergebnisse. Nach Resorption des Scaffolds zeigt sich jedoch eine klinische und insbesondere ein deutliche radiologische Verschlechterung der Ergebnisse sowie MR-morphologisch fehlende Hinweise auf ein adäquates, meniskusähnliches Regeneratgewebe.

Stichwörter:

Meniskus, Meniskusteilersatz, Polyurethanscaffold

DKG24-2116

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis Provides Better Outcomes in Comparison to Autologous Minced Cartilage Implantation in the Repair of Knee Chondral Defects

Autorenliste:

Peter Behrendt*¹, Lena Eggeling², Anja Lindner³, Fidelius von Rehlingen-Prinz⁴, Matthias Krause⁵, Michael Hoffmann³, Karl-Heinz Frosch⁶, Ralph Akoto⁷, Justus Gille⁸

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

² BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

³ AK St. Georg, Hamburg

⁴ UKE, Hamburg

⁵ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁶ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

⁷ BG Klinik Hamburg, Hamburg

⁸ Regioklinikum Pinneberg, Pinneberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In symptomatic mid-sized focal chondral defects (FCD), autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC) and minced cartilage implantation (MCI) offer two versatile treatment options. This study aimed to conduct a matched-patient analysis of patient-reported outcome measures (PROMs) to compare these two surgical treatment methods for FCD.

Methodik: At the first centre, patients underwent a single-stage procedure in which autologous cartilage was hand-minced, implanted into the defect and fixed with fibrin glue. At the second centre, patients underwent AMIC, which was fixed in place with fibrin glue. All patients were seen two to four years post-operatively. Post-operative outcomes were assessed using the Visual Analog Scale for pain (VAS), the Lysholm score and the five domains of the Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Patients from each surgical centre were matched by age, sex, defect size and defect localization.

Ergebnis: In total, 48 patients from 2 surgical centres (24 from each site) were matched for sex, age (MCI 30.3 ± 14.9 vs AMIC 30.8 ± 13.7 years) and defect size (MCI 2.49 ± 1.5 cm² vs AMIC 2.65 ± 1.1 cm²). Significantly better scores in the AMIC cohort were noted for VAS ($p = 0.004$), Lysholm ($p = 0.043$) and the KOOS subscales for pain ($p = 0.016$) and quality of life ($p = 0.036$). There was a significantly greater proportion of positive responders for Lysholm in the AMIC group (92%) compared to the MCI group (64%).

Schlussfolgerung: The AMIC procedure delivers superior patient outcomes compared to hand-minced autologous cartilage implantation. These are mid-term outcomes, with follow-up between two and four years.

Stichwörter:

chondral, articular cartilage, autologous matrix-induced chondrogenesis, minced cartilage, AMIC

Minced Cartilage vs. Autologous Chondrocyte Implantation for medium to large knee chondral defects: a two-year outcome study

Autorenliste:Armin Runer*¹, Lois Leuthard², Vincent Stadelmann³, Stefan Preiss³, Gian M. Salzmann³, Jakob Hax³¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München² Department of Research and Development, Schulthess Klinik, Zürich³ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

interrogation: The minced cartilage (MC) procedure emerges as a viable alternative to Matrix-induced Autologous Chondrocyte Implantation (MACI) in addressing medium to large knee chondral defects. With its single-stage application, ease of implementation, cost-effectiveness, and promising short- and midterm outcomes, MC challenges the established gold standard set by MACI. Despite its potential advantages, a direct comparison between MC and MACI has not yet been performed in the current literature.

This study aimed to evaluate and compare clinical and functional outcomes between MC and MACI in managing knee cartilage lesions.

methodology: For this retrospective propensity score matching study, patients treated with either MC or MACI were identified from the hospital registry database. Subsequently patients were split into two matching groups according to age at the time of surgery, body mass index (BMI), ASA classification, and preoperative value of the Core Outcome Measures Index (COMI). The COMI score (0=best, 10=worst), comprising six items evaluating pain, function, quality of life, and disability in knee surgery patients, was assessed before surgery and at 6, 12, and 24 months postoperatively. Preoperative MRIs were graded according to the AMADEUS Score (Area Measurement and Depth and Underlying Structure, 0=worst score, 100=healthy cartilage). Postoperative MRIs were graded according to the MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue, 0=worst, 100=best) score.

results: In this study, 96 patients (40% females), with an average age, BMI and symptom duration of respectively 33±11 years, 24.5±4.6 and 25±29.5 months were included. On average, MACI and MC patients had a varus malalignment of 0.7±2.7° and 0.4±3.0°, respectively. There were no statistically significant differences in any preoperative patient characteristics between both cohorts. The average defect size was 4.2±2.0mm² in the MACI- and 3.6±1.8mm² in the MC group (p=0.3). Regarding defect localization, tibiofemoral, patellofemoral, and combined lesions were present in 22.5%, 60.0%, and 17.5% of MACI cases, and 43%, 53%, and 5% of MC cases, respectively. All defects were graded as grade 3 or 4 according to the International Cartilage Repair Society (ICRS). The baseline COMI score was 5.1±1.6 for MACI and 5.3±1.6 for MC (p=0.4). The average AMADEUS score was 55±16 for MACI and 49±19 for MC (p=0.2).

One year postoperative, both groups exhibited improvement in the COMI score (MACI: 3.0±1.9, MC: 2.1±1.5, p=0.07). After two years, patients treated with MC reported a significantly better COMI score (1.7±1.5) compared to those treated with MACI (3.3±2.4, p=0.003).

conclusion: Patients treated with single-staged MC and two-staged MACI both report significant PROMs improvements one and two years postoperative. However, those treated with MC exhibit a significantly higher COMI score than those treated with MACI. MC should be considered a viable treatment alternative in patients where a two-staged approach is not desired.

Stichwörter:

minced cartilage, cartilage, ACI, AMADEUS

DKG24-2086

Poster

3. Knorpel und Meniskus

Autologous bone grafting in combination with autologous chondrocyte implantation yields favorable outcomes in the treatment of osteochondral defects of the knee: a systematic review

Autorenliste:

Stephan Oehme*¹, Joost Burger¹, Sophie Krafzick¹, Benjamin Bartek¹, Tobias Winkler², Tobias M. Jung¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin Institute of Health, Berlin

* = präsentierender Autor

interrogation: 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.

methodology: 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: 2403 studies were screened. 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 were ranging from 0% to 17.6% with a mean follow-up of 73.2 months (range 9.0 to 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 favorable 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.

Stichwörter:

Cartilage surgery, autologous chondrocyte implantation, ACI, autologous bone grafting

Beneficial chondrocyte proliferation and functionality following expansion in lyophilized human platelet lysate

Autorenliste:

Sebastian Gebhardt¹, Celina Owczarek¹, Kerstin Wendland¹, Georgi Wassilew¹, Konstanze Aurich², Janosch Schoon¹

¹ Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Rehabilitationsmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

² Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

* = präsentierender Autor

interrogation: Fetal bovine serum (FBS) or human autologous serum are commonly used as a culture medium supplement for human chondrocytes in autologous chondrocyte implantation. Disadvantages associated with using FBS are the risk of contamination with animal-derived pathogens, ethical concerns and variable FBS composition causing insufficient chondrocyte expansion in up to 10% of cases. Platelet-derived products are promising cell culture supplements. Our in-house produced lyophilized human platelet lysate (L-hPL) is pooled (16 donors) providing neglectable variances, improved storability and long shelf life compared to other platelet products. This study compares proliferation capacity and functionality of chondrocytes cultured in FBS compared to L-hPL.

methodology: Cartilage tissue was harvested from section blocs derived during six total knee arthroplasties. After 14-21 days of primary cell culture, the chondrocytes were cryopreserved. After thawing the isolated chondrocytes were divided in two groups and cultured in standard medium containing either 10% FBS or 7% reconstituted L-hPL. Proliferation capacity (DNA quantification), cell viability (resazurin assay), the capacity for chondrogenic redifferentiation after TGF- β 1 stimulus and collagen-II immunohistochemistry (COL2A1 antibody) were compared between both aforementioned groups.

results: Relative cell numbers ($p < 0.001$), population doublings ($p < 0.01$) and relative metabolic activity ($p < 0.001$) after seven days were significantly higher in chondrocytes cultured in media with L-hPL (Fig. 1). Total protein content, spheroid size, and proteoglycan content relative to total protein content was higher in chondrocytes cultured in media with L-hPL with and without additional TGF- β 1 stimulus ($p < 0.001$) (Fig. 2). The collagen-II positive fraction was significantly higher in spheroids cultured in media with L-hPL ($p < 0.05$).

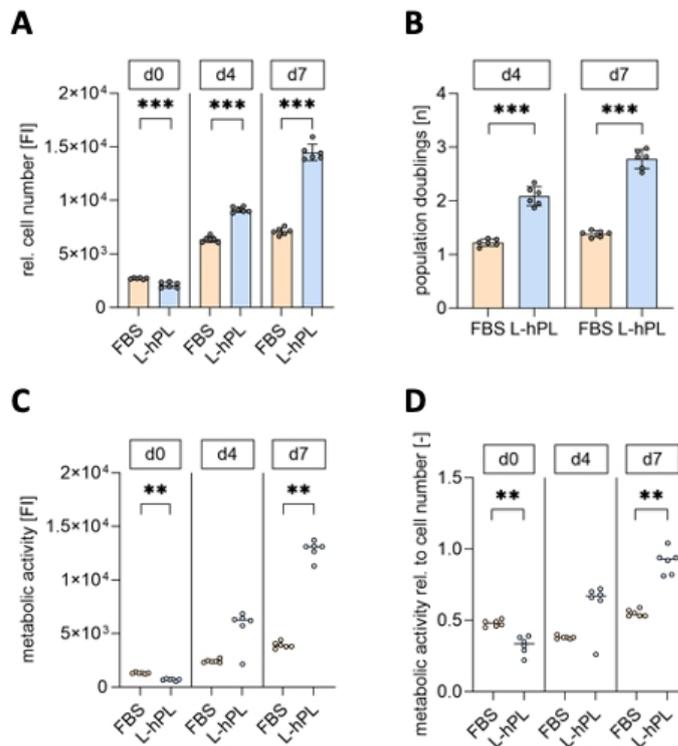


Fig. 1: Proliferation capacity and viability of chondrocytes cultivated in expansion medium supplemented with FBS or L-hPL. (A, B: mean \pm SD, unpaired student's t-test, C, D: median, Mann-Whitney test; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$)

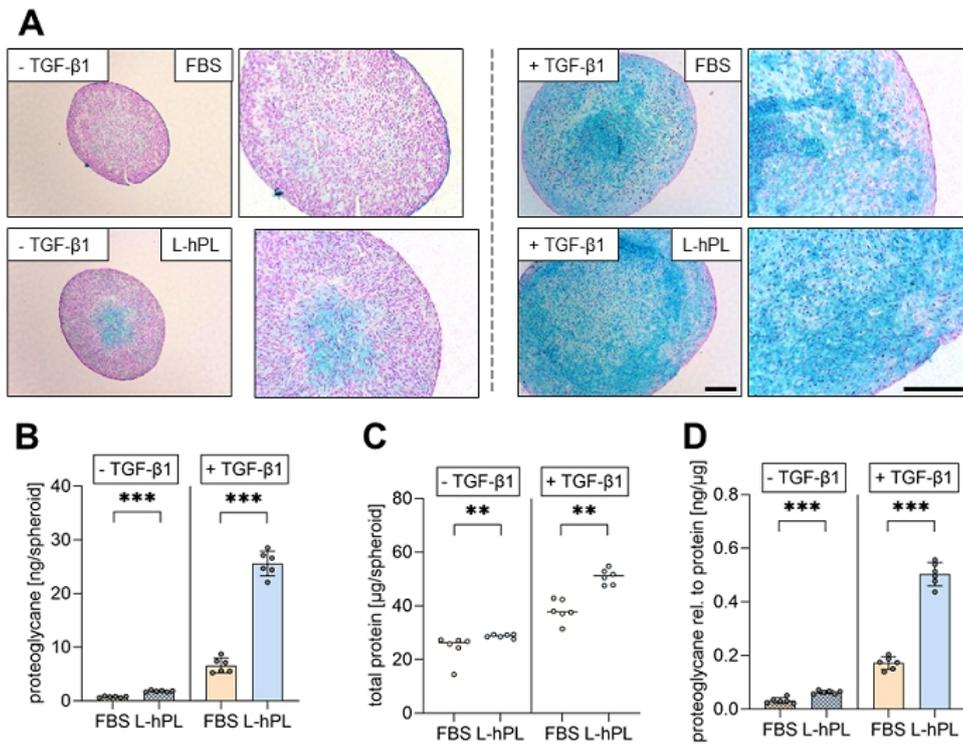


Fig. 2: Histology and Quantification of proteoglycane and protein content after chondrogenic redifferentiation of chondrocytes. (B,D: mean \pm SD, unpaired student's t- test; C: median, Mann-Whitney, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$).

conclusion: Cell culture with L-hPL has advantages regarding chondrocyte proliferation, viability, and chondrogenic redifferentiation, including collagen-II production. Thus, L-hPL is a beneficial alternative to FBS for culturing human chondrocytes during autologous chondrocyte transplantation.

Stichwörter:

Knorpel, ACT, Chondrozyten, Wachstumsfaktoren, Humanes Plättchenlysat, Zellkultur

DKG24-2126

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Is there a benefit of the Arthroscopic Minced Cartilage technique for repairing cartilage lesions of the knee compared to three well established methods?

Autorenliste:

Johannes Holz*¹, Stefan Schneider², Ansgar Ilg³, Dagmar Linnhoff³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: There are three established procedures for the treatment of full thickness cartilage lesions of the knee which aim to reduce pain and enhance joint junction by repairing the cartilage. Microfracturing (MFX) is a technique which stimulates cell grow by drilling small wholes in the bone. Matrix-Associated autologous Chrondozyte Implementation (MACI) and autologous Martrix-Induced Chrondogensis (AMIC) are using an one matrix layer to fill the lesion. Recently a new one-stage athroscopic technique was established, namently Minced Cartilage Implementation, that inserts cartilage flakes drizzeled with platelet-rich plasma (PRP) to cover the defect. The cartilage flakes are harvested from the defective cartilage itself before.

This study aimed to retrospectively compare all four methods with regard on patient reported outcomes on pain and function up to two years after surgery.

methodology: For this single center retrospective study, data from an electronic patient data collection system - Surgical Outcomes System (SOS) - was used. Overall, N=144 patients (age at treatment: 39.13 ± 11.38 years) could be included (MFX: n=29; AMIC: n=19; MACI: n=12 and MIC: n=84). Pain was the primary outcomes and measured by the visual analouge scale (VAS) and the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-Pain subscale (KOOS-Pain) were analysed. As secondary outcomes the knee functional state was evaluated by the questionnaires SANE, KOOS-ADL, KOOS-QOL and the Tegner Activity Scale (TAS). The data was compared between the four groups (MFX, MACI, AMIC and MIC) for four time points (pre-surgery, 6 month, 1 year and 2 years after surgery) by ANOVA (time x group) or Friedmann-Test in case of the TAS.

results: Descriptive data indicated that all four groups improved their pain level and their functional state between the pre test and the 2-year follow up. Only the activity level was reduced six month after surgery and then improved untill the 2-year time point.

For the primary outcomes there was a significant effect of time (VAS: $p=.001$; KOOS-pain: $p=.001$) but not of group. Post hoc tests revealed that the effect of time was significant between the pre-test and all other timepoints. The same was true for all functional outcomes (SANE, KOOS-ADL; KOOS-QOL) but the TAS. Here, no significant effect of time or group was shown.

conclusion: The results indicate that the Arthroscopic Minced Cartilage procedure is a valid technique for the treatment of cartilage lesions of the knee. It leads to comparable or better results in pain reduction and joint function as the already established procedures in the same time.

Stichwörter:

Minced Cartilage, MFX, MACI, AMIC

DKG24-2096

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Conversion to Arthroplasty is More Common after Meniscectomy than Meniscus Repair in Patients Older than age 40

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Emre Anil Özbek², Sahil Dadoo², Laura Keeling², Camila Grandberg², Ian Engler², Jonathan Hughes², James J Irrgang², Volker Musahl²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

* = präsentierender Autor

interrogation: To describe rates of conversion to unicompartmental or total knee arthroplasty (KA) in patients over the age of 40 years (at initial surgery) after partial meniscectomy (ME) or meniscal repair (MR).

methodology: Patients over the age of 40 undergoing isolated ME or MR between 2016 and 2018 were extracted from a single healthcare provider database. Data on patient characteristics, type of initial surgery, number of returns to the operating room as well as performed procedures, including conversion to KA, were recorded. Comparative group statistics as well as a Kaplan-Meier survival rate analysis were performed.

results: A total of 3638 patients (47.8% female) were included, with 3520 (96.8%) undergoing ME and 118 (3.2%) MR. Overall, 378 (10.4%) patients returned to the OR at an average of 22.7±17.3 months postoperatively. Conversion to KA was performed more frequently in patients after primary ME (n=270, 7.7%) compared to those with MR (2.5%, n=3, OR: 3.2, p=.03). Compared to ME (2.3%, n=82), twice as many patients undergoing MR returned for subsequent meniscus surgery (MR: 5.9%, n = 7, OR: 2.6, p=.02). Time from primary surgery to KA (ME: 22±17 months, MR: 25±15 months, p= .96) did not differ between the treatment groups. Survivorship was 95% for ME and 98.2% for MR after 24 months (p=0.76) and 92.5% and 98.2% after 60 months (p=0.07), respectively.

conclusion: The overall reoperation rate after meniscal surgery was 10.4% in patients over the age of 40 years. Patients treated with primary meniscectomy have over three times higher odds to undergo subsequent knee arthroplasty compared to those treated with meniscal repair. However, patients with primary meniscal repair have a higher rate of subsequent meniscus surgery compared to those undergoing primary meniscectomy. This information is important when considering and treating a patient over the age of 40 and meniscal injury.

Stichwörter:

meniscus, meniscal repair, meniscectomy, arthroplasty

DKG24-2092

3. Knorpel und Meniskus

Poster

Assessment of the Quality and Readability of Information Provided by ChatGPT in Relation to the Use of Platelet-Rich Plasma Therapy for Osteoarthritis

Autorenliste:

Stephen Fahy*¹, Marcel Niemann¹, Peter Böhm², Tobias Winkler¹, Stephan Oehme¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Germany, Center for Musculoskeletal Surgery, Berlin

² Deutsche Rheuma-Liga e.V, Bonn

* = präsentierender Autor

interrogation: The research aimed to assess the quality and readability of information generated by ChatGPT versions 3.5 and 4 concerning platelet-rich plasma (PRP) therapy for knee osteoarthritis. Specifically, the study investigated whether large language models (LLMs) like ChatGPT could produce high-quality, readable information suitable for patient education. Given the potential for LLMs to replace traditional search engines like Google by providing rapid access to highly individualized information for patients, it is crucial to evaluate the usability of these models.

methodology: A total of 23 common patient queries relating to the role of PRP therapy in the management of knee osteoarthritis were posed to ChatGPT models 3.5 and 4. The quality of the information provided by both ChatGPT models was assessed by the authors using the DISCERN criteria. The readability of the responses was evaluated using six established assessment tools (the Simple Measure of Gobbledygook score, the Flesch Reading Ease Score, the Flesch-Kincaid Reading Grade Level, the Gunning Fog Score, the Fry Score, and the Raygor Estimate).

results: The study found that ChatGPT version 4 produced higher quality information on PRP therapy for knee osteoarthritis than version 3.5, particularly in terms of source citation and external support resources. However, both versions generated content with reading grade levels significantly above the recommended 8th grade level, making the information challenging for the general public to understand. While version 4 showed notable improvements, the overall complexity of the content remains a significant barrier to its use in patient education. Future efforts should focus on simplifying the language to enhance accessibility without compromising quality.

conclusion: The study concluded that while ChatGPT versions 3.5 and 4 are capable of generating moderate quality information about PRP therapy for knee osteoarthritis, the readability of this content remains a significant barrier for patient education. ChatGPT version 4 showed improvements in quality and source citation compared to version 3.5. However, the high reading grade levels of the responses indicate that the information is too complex for the general public. To enhance the utility of ChatGPT in patient education, future iterations must focus on simplifying language to meet recommended readability standards without compromising the accuracy and depth of the information.

Large language models (LLMs) have the potential to replace traditional search engines due to their ability to provide rapid access to highly individualised information. Assessing the quality and readability of content produced by these models is of utmost importance for clinicians who will ultimately have to advise patients on whether or not these models are reliable.

Stichwörter:

Artificial Intelligence, Regenerative Medicine, PRP, ChatGPT, Osteoarthritis, Patient Education, Large Language Models (LLMs), Readability

DKG24-2032

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

All autologous platelet rich plasma and fibrin augmented minced cartilage implantation in chondral lesions of the knee: Clinical and radiological outcomes after more than 12 months.

Autorenliste:

Fabian Blanke*¹, Franziska Warth², Johanna Siegl², Nicola Oehler³, Wolf Christian Prall²

¹ Universitätsmedizin Rostock, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Schön-Klinik München-Harlaching, Rostock

² Schön Klinik München Harlaching, München

³ Hessing Klinik Augsburg, Augsburg

* = präsentierender Autor

interrogation: The treatment of cartilage lesions remains a challenge. Matrix-associated autologous chondrocyte implantation (MACI) has evolved to become the gold standard procedure. However, this two-step procedure has crucial disadvantages, and the one-step minced cartilage procedure has gained attention. Aim of this retrospective study was to evaluate the clinical and radiological outcome of an all-autologous minced cartilage technique in cartilage lesions at the knee joint.

methodology: 71 patients with a magnetic resonance imaging (MRI) confirmed grade III-IV cartilage defect at the knee joint were included. All patients were treated with an all-autologous minced cartilage procedure (AutoCart, Fa. Arthrex). Clinical knee function was evaluated by Tegner score, visual analog scale (VAS), the subjective and objective evaluation form of the International Knee Documentation Committee (IKDC) and the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). MRI analyses were performed by MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) 2.0 knee score. Follow up examination was 13.7 ± 4.2 (12-24) months postoperative.

results: All clinical scores significantly improved after surgical intervention ($p < 0.0001$). Especially pain and activities of daily living (ADL) showed high scores in the follow up examination 13.7 ± 4.2 (12-24) months postoperative. The postoperative MRI evaluation revealed a sufficient fill of the cartilage defect without subchondral changes in most of the patient in the MOCART 2.0 score in follow up analysis.

conclusion: An all-autologous minced cartilage technique for chondral lesions at the knee joint is safe and seems to be an effective treatment method with good clinical and radiological short-term results.

Stichwörter:

minced cartilage, knee joint, autologous, PRP

DKG24-2123

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Histological and macroscopic outcome up to two years after arthroscopic Minced Cartilage Implantation

Autorenliste:

Johannes Holz*¹, Veit Krenn², Ansgar Ilg³, Nora Steinmann⁴, Dagmar Linnhoff³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² Pathologie Trier, Trier

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

⁴ OrthoCentrum Hamburg, Klinik Manhagen, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Cartilage damage can lead to pain and functional limitation, depending on the size and localization. Minor damage can be treated by microfracturing, while major damage can be treated by Autologous matrix Induced Chondrogenesis or Autologous Chondrocyte Implantation. The desired goal of any cartilage therapy is to obtain a tissue as homogenous as possible, corresponding to the native cartilage tissue, consisting of collagen two and a hyaline tissue. In the applied arthroscopic technique cartilage tissue is removed and collected from the defective marginal zone. Autologous platelet-rich plasma (PRP) is applied to the harvested tissue to ensure adequate nutrition of the cartilage chips. Autologous thrombin is obtained and used to fix the cartilage cells which are implanted by use of an applicator. Due to the special structure of the cartilage tissue, this is considered to be very insensitive to stress, for example shear force. The aim of this study was to evaluate the histological and macroscopic results of the arthroscopic technique after two years of implantation

methodology: A histologically cartilage examination from 7 month to two years after implantation was conducted for three patients in revision cases. For the histological assessment the tissue preparation and tissue processing were performed semi-automatically and automatically in the MVZ- ZHZMD- Trier- GmbH, Germany under accredited conditions. These procedures included drainage and paraffinization of the tissue samples and semi-automatic as well as fully automatic microtomy with laboratory tracking using a barcode system. Hematoxylin-eosin (HE) staining, Alcian- Periodic Acid Schiff (PAS) staining and safranin- O- staining were performed using SACURA.

Macroscopic assessment according to the International Cartilage Repair Society Score (ICRS) and the Oswestry Arthroscopy Score (OAS) to evaluate the cartilage repair was performed through arthroscopy on two patients two years after implantation. The evaluation was performed by four physicians independently.

results: The histological assessment showed that in one patient the mature hyaline cartilage was embedded in regenerated cartilage, and the other patient showed a relative proportion of about 50 - 70 % of hyaline-differentiated cartilage tissue sections. In an described focal area regenerated cartilage tissue was shown with Safranin- O loss. Focally, regenerated cartilage tissue with Safranin- O loss was present. Further special collagen staining as well as the integration into the embedding bone is still pending. Regarding the macroscopic assessment, those two patients revealed an ICRS score of 30 and an OAS score of 6.

conclusion: Even the cartilage biopsies were obtained in revision cases the results showed a satisfactory graft quality. The histological assessment showed that mature hyaline cartilage was embedded in regenerated cartilage, and a relative proportion of about 50 - 70 % of hyaline-differentiated cartilage tissue sections was present.

Stichwörter:

Minced Cartilage, biopsy, histology, hyaline-like repair tissue

DKG24-2020

Vortrag

3. Knorpel und Meniskus

Wirksamkeit von hydrolysiertem Kollagen bei der intraartikulären Therapie von Patienten mit symptomatischer Kniearthrose

Autorenliste:

Pavel Dufek*¹

¹ Sporthopaedic Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Verwendung von intraartikulären Injektionen zur Behandlung der Kniearthrose bleibt ein kontrovers diskutiertes Thema. Hydrolysiertes lyophilisiertes Kollagen (< 3 kDa) wurde vor 4 Jahren in Europa zur intraartikulären Pharmakotherapie von Arthrose eingeführt. Ziel der Präsentation ist es, das Sicherheits- und Leistungsprofil von hydrolysiertem Kollagen in einer retrospektiven Studie aufzuzeigen.

Methodik: 61 Patienten mit Knie-OA Kellgren Lawrence Grad 1 bis 4 und BMI < 30 wurden mit drei HD-Injektionen von jeweils 2 ml (4 mg) behandelt (15 Tage und 45 Tage nach der ersten) und sechs Monate nach der letzten Anwendung nachbeobachtet. Die klinische Ergebnisse wurden retrospektiv überprüft, um VAS, WOMAC (Gesamtscore, Schmerz-, Steifheits- und körperliche Funktionsscores) zu vergleichen, die zu Studienbeginn sowie 15, 45 und 225 Tage nach der ersten Injektion erhoben wurden.

Ergebnis: Bei der letzten Nachuntersuchung wurden die klinische Ergebnisse bei 61 Patienten (26 Männer und 35 Frauen im Alter von 37-91 Jahren (durchschnittlich 51 Jahre) ausgewertet. Bei 60 Patienten kam es zu einer 40-50 prozentigen Reduzierung ihrer Ruhe- und Belastungs-VAS und einer 45-prozentigen Reduzierung des WOMAC Scores. Nur ein Patient wurde dannach mit einer Knie TEP versorgt, die primäre Indikation war schwere Arthrose Gr.4. Es wurden keine allergischen Reaktionen festgestellt.

Schlussfolgerung: Hydrolysiertes lyophilisiertes Kollagen für die intraartikuläre Anwendung kann eine sichere und wirksame Ergänzung bei der Behandlung symptomatischer Knie-Arthrose sein.

Stichwörter:

intraartikuläre Therapie, hydrolysiertes lyophilisiertes Kollagen, Kniearthrose,

DKG24-2139

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Validierung einer Skala zur Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Max Hinz¹, Phillip Schulz¹, Tilman Bondzio², Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹, Philipp Winkler³

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

² Schön Klinik Roseneck, Prien am Chiemsee

³ Kepler Universitätsklinikum, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die bestehende Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) Skala bewertet die psychologische Bereitschaft zur Sportrückkehr nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB). Ziel dieser Studie war es, die ACL-RSI Skala für die Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung einer Verletzung des hinteren Kreuzbandes (HKB, engl. posterior cruciate ligament (PCL)) zu validieren. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die PCL-RSI-Skala eine valide Skala ist, um die Emotionen, das Selbstvertrauen und die Risikobewertung von SportlerInnen nach operativer Versorgung einer HKB-Verletzung zu messen.

Methodik: 38 PatientInnen (39,0 ± 12,9 Jahre, 27 männlich), die zwischen 01/2010 und 12/2020 aufgrund einer HKB-Verletzung operativ versorgt wurden, wurden eingeschlossen. Klinische sowie funktionelle Ergebnisse (PCL-RSI, Tegner-Aktivitätsskala (TAS), International Knee Documentation Committee subjective knee form (IKDC-SKF), Lysholm Score) sowie eine visuelle Analogskala für Schmerz (VAS) wurden erhoben. Bilaterale Belastungsrontgenaufnahmen (Telos) wurden durchgeführt, um die posteriore tibiale Translation im Seitenvergleich zu messen. Zur Bewertung der Test-Retest-Reliabilität beantworteten 18 der 38 PatientInnen die PCL-RSI-Skala nach 21 Tagen erneut. Boden- und Deckeneffekte, interne Konsistenz, Konstruktvalidität und Reliabilität wurden analysiert. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnis: Das Follow-up betrug 88,4 ± 36,8 Monate. Die funktionellen Scores zeigten folgende Ergebnisse: PCL-RSI: 53,1 ± 24,6; TAS: 4,0 ± 1,5; IKDC-SKF: 63,8 ± 9,5; Lysholm: 78,1 ± 16,3. Es gab keine Boden- und Deckeneffekte. Der PCL-RSI-Score zeigte eine gute interne Konsistenz (Cronbachs Alpha = 0,926). Er korrelierte positiv mit dem IKDC, Lysholm und TAS und negativ mit der VAS ($p < 0,05$). PatientInnen, die auf das präoperative oder ein höheres Sportniveau zurückkehrten, erzielten auf der PCL-RSI-Skala signifikant höhere Punktzahlen (64,9 ± 24,1) als diejenigen, die nicht zurückgekehrt sind (43,9 ± 21,3, $p < 0,05$). Die posteriore tibiale Translation war beim Follow-up signifikant geringer als präoperativ (3,8 ± 3,5 mm vs. 8,5 ± 6,7 mm $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass die PCL-RSI-Skala ein valides Instrument zur Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung von HKB-Verletzungen ist. PatientInnen mit einer höheren psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr zeigten bessere funktionelle Ergebnisse nach operativer Versorgung von HKB-Verletzungen und erzielten eher ihr präoperatives Aktivitätslevel.

Stichwörter:

PCL-RSI, Sportrückkehr, HKB, psychologische Bereitschaft

DKG24-2137

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Perioperative Antibiotic Prophylaxis with Cefazolin Achieves Serum Levels Above the Minimum Inhibitory Concentration of Staphylococcus Aureus and Coagulase Negative Staphylococci up to 8h Postoperatively

Autorenliste:

Thomas Pfeiffer^{*1}, Swen Witteveen¹, Sophia Krombholz², Daniel Günther¹, Steffen Timo Ubl¹, Carolin Flieser¹, Arasch Wafaisade¹, Bertil Bouillon¹, Mario Thevis²

¹ Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

² Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln

* = präsentierender Autor

interrogation: Cefazolin 2g is applied as a standard perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) in anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction.

However, knowledge of cefazolin serum concentrations and their temporal dynamics compared to the minimum inhibitory concentration (MIC) is currently limited. Therefore, the aim of this study is to analyze the serum concentrations of cefazolin and their temporal dynamics during the first 48 hours after ACL reconstruction and to compare this with the MIC of Staphylococcus aureus (4 µg/mL) and coagulase-negative staphylococci (CoNS) of 2 µg/mL. We hypothesized that peak concentrations occur directly after the administration of cefazolin 2g intravenously. Due to the short half-life of cefazolin (1.2-2.2h), we assume that the concentrations are below the MIC after 24 hours.

methodology: A prospective study was conducted with a total of 22 patients undergoing ACL reconstruction using hamstring or quadriceps tendon autografts soaked in 5 mg/ml vancomycin. All patients received 2g of cefazolin as intravenous perioperative antibiotic prophylaxis. A total of seven blood samples were taken per patient. One before the surgery, the second after the administration of cefazolin, the third 10 min after opening the tourniquet at the end of the surgery and one each 1h, 6-8h, 24h and 48h later. The samples were analyzed for the concentration of Cefazolin using tandem mass spectrometry (MS/MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). Spearman rho correlation coefficients were used to identify relationships between the parameters. A p-value of < 0.05 was considered statistically significant.

results: The study included 21 patients (17 men and 4 women; 36.2 ± 9.6 years). There was one drop-out due to hemolyzed blood samples. The mean Body Mass Index (BMI) was 26.0 ± 3.9.

The peak serum cefazolin concentration of 259.22 ± 40.46 µg/mL was measured immediately after intravenous administration. Immediately post-operation, levels of 100.10 ± 20.78 µg/mL were detected, followed by a decrease to 16.33 ± 9.37 µg/mL within 6-8 hours. After that, the concentrations fell continuously to 0.34 ± 0.36 after 24h. The lowest levels were measured after 48 hours (0.016 ± 0.015 µg/mL). The only significant correlation (r = 0.485; P < .05) was observed between age and cefazolin levels 1h after opening the tourniquet. No significant correlation was found between serum cefazolin concentration and BMI.

conclusion: As expected, serum cefazolin concentrations reach their peak immediately after administration. After 6-8h cefazolin level in serum are still above the MIC and not until after 24h the serum concentrations fall below the MIC. It may therefore be assumed that it is not necessary to repeat the administration of cefazolin within the first 24 hours postoperatively

Stichwörter:

anterior cruciate ligament (ACL); perioperative antibiotic prophylaxis; infection; serum cefazolin levels;

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2091

DKG24-2091

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Failed ACL reconstruction on MRI- a prospective study of 99 patients with recurrent anterior knee instability after ACL reconstruction

Autorenliste:

Mikaeil Bakhshi¹, Nico Hinz², Maximilian Müller², Tobias Claus Drenck², Karl-Heinz Frosch³, Ralph Akoto⁴, Lena Eggeling²

¹ Otto-Von-Guericke University Magdeburg, Magdeburg

² BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

³ University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Hamburg

⁴ BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, University of Witten/ Herdecke, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: 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.

methodology: Between 2021 and 2024, we conducted a prospective study of 99 patients (51 women, 48 men; mean age 36.14 ± 12.2 years, range 16 - 62 years) presenting themselves in our clinic with clinical failed ACL reconstruction (positive Lachman >2.° or pivot-shift >2.° and side-to-side difference (SSD) > 5mm. 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).

results: At the time of the abstract submission (n=70 subjects included) the main finding of the study was that the ACL reconstruction was described as normal on MRI in 18,6% (n=13) of cases, thinned or elongated in 14.3% (n=10) of cases, and absent or ruptured in 67.1% (n=47) 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: 6mm vs. 8mm vs. 6mm, n.s.). Also, the functional scores like IKDC (41.6±14 vs. 39±16.9 vs. 44.6±16, n.s.), Lysholm (48.6±19.8 vs. 49.4±29 vs. 51.1±20.6, n.s.) and Tegner (5±1.8 vs. 4.9±2.9 vs. 3.4±2.5, n.s.) showed no significant differences between a normal, thinned/elongated or absent/ruptured ACL reconstruction on MRI visualization.

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.

Stichwörter:

definition failure ACL reconstruction, outcome parameter, ACL on MRI

The effect of concomitant injuries on preoperative quantified pivot shift in anterior cruciate ligament-injured knees

Autorenliste:

Lukas Willinger^{*1}, Armin Runer¹, Romed Peter Vieider¹, Andrea Achtnich¹, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist¹, Philipp W. Winkler²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Concomitant injuries to the Kaplan fibres (KF), the anterolateral complex (ALC) including the anterolateral ligament and the lateral meniscus (LM) in combination with anterior cruciate ligament (ACL) tears have been linked to increased anterolateral rotatory instability (ALRI). The purpose of this prospective study was to investigate the effect of KF, ALC and LM injuries on preoperative ALRI in ACL-deficient knees. It was hypothesized that concomitant injuries lead to a higher quantitative pivot shift compared to knees with intact structures.

Methodik: A prospective registry study was conducted and patients who underwent primary unilateral ACL injury within 100 days after trauma were included. Exclusion criteria contained injuries to the collateral ligaments, 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 by one of three principal investigators (fellowship-trained orthopaedic surgeons). In doing so the anterior translation of the lateral tibia plateau (ATLT) was measured of both the injured and uninjured knee, and side-to-side difference (SSD) was calculated. The pivot shift test was additionally graded according to IKDC criteria. Injuries to the KF, ALC and LM 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.

Ergebnis: 109 patients with a mean age of 30,7±11,6 years were included in this study (67 male/52 female, 63 right/46 left, BMI: 25,0 ± 3,9 kg/m²). The ATLT was significantly higher in the injured knees compared to the healthy ones (2,92±1,53 mm vs. 1,66±1,00 mm, p < 0,001). The quantified pivot shift was also significantly correlated with the clinical IKDC grading (r = 0,39; p < 0,01). Concomitant injuries to the KF, ALC, LM or a combination of the above structures had no significant effect on the SSD of ATLT during quantified pivot shift (n.s.).

Schlussfolgerung: In disagreement with our hypothesis, concomitant injuries to peripheral anterolateral soft-tissue structures did not significantly increase ALRI in this cohort of ACL-injured knees. Even combined injuries to those structures had no significant effect on ATLT. Based on these findings, a high-grade pivot shift cannot simply be explained by the presence of concurrent injuries but several other patient specific factors (e.g. bony morphology, hyperlaxity) need to be considered when ALRI is assessed.

Stichwörter:

pivot shift, anterolateral rotational instability, PIVOT application, ACL reconstruction, Kaplan fibres, anterolateral complex, lateral meniscus

DKG24-2033

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

An anteromedial stabilization procedure has the most protective effect on the anterior cruciate ligament in tibial external rotation. A human knee model study.

Autorenliste:

Fabian Blanke*¹, Matthias Boljen², Nicola Oehler³, Christoph Lutter⁴, Thomas Tischer⁵, Stephan Vogt⁶

¹ Universitätsmedizin Rostock, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Schön-Klinik München-Harlaching, Rostock

² Fraunhofer Institut EMI, Freiburg

³ Hessing Klinik Augsburg, Augsburg

⁴ Orthopädische Universitätsklinik Rostock, Rostock

⁵ Universitätsmedizin Rostock, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Rostock

⁶ Hessing Stiftung Augsburg, Augsburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction remains associated with the risk of re-rupture and persisting rotational instability. Additional extraarticular anterolateral stabilization procedures stabilize the tibial internal rotation and lead to lower ACL failure rate and improved knee stability. However, data for additional stabilization of tibial external rotation is lacking and the importance of an anteromedial stabilization procedure is less well evaluated. Aim of this study is to investigate the influence of an extraarticular anteromedial stabilization procedure for the stabilization of the tibial external rotation and protection of the ACL from these rotational forces.

methodology: Internal and external rotations of the tibia were applied to a finite element (FE) model with anatomical ACL, posterior cruciate ligament (PCL), lateral collateral ligament (LCL), medial collateral ligament (MCL) and intact medial and lateral meniscus. Five additional anatomic structures (Anteromedial stabilization/anteromedial ligament, AML, augmented superficial medial collateral ligament, sMCL, posterior oblique ligament, POL, anterolateral ligament, ALL, and popliteal tendon, PLT) were added to the FE model separately and then combined. The force histories within all structures were measured and determined for each case.

results: The anteromedial stabilization or imaginary AML was the main secondary stabilizer of tibial external rotation (90% of overall ACL force reduction). The AML reduced the load on the ACL by 9% in tibial external rotation which could not be achieved by an augmented sMCL (-1%). The AML had no influence in tibial internal rotation (-1%). In the combined measurements with all additional structures (AML, ALL, PLT, POL) the load on the ACL was reduced by 10% in tibial external rotation.

conclusion: This study showed that an additional anteromedial stabilization procedure secures the tibial external rotation and has the most protective effect on the ACL during these external rotational forces.

Stichwörter:

AML, anteromedial stabilization, ACL rupture, ALL

Clinical outcomes and concomitant injuries in primary and revision PCL reconstruction: A matched cohort study

Autorenliste:

Philipp W. Winkler*¹, Bálint Zsidai², Eric Narup², Eric Hamrin Senorski², Volker Musahl³, Kristian Samuelsson²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

² University of Gothenburg, Göteborg

³ University of Pittsburgh, Pittsburgh

* = präsentierender Autor

interrogation: Graft failure after posterior cruciate ligament reconstruction (PCLR) has been shown to adversely affect physical activity and quality of life. However, so far there is limited evidence on clinical outcomes after revision PCLR. The purpose of this study was to compare patient-reported outcomes and concomitant injuries between patients undergoing primary and revision PCLR after a minimum 1-year follow-up.

methodology: This was a prospective observational cohort study based on three major Scandinavian knee ligament registries (Sweden, Norway, Denmark). Patients undergoing primary and revision PCLR between 2005 and 2019 were included. Demographic characteristics, concomitant injuries, concurrent surgical procedures, and clinical outcomes based on the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) were collected. KOOS subscales were evaluated preoperatively and after a mean follow-up of 21.8 ± 5.4 months and 21.4 ± 5.8 months for patients undergoing primary PCLR and revision PCLR, respectively. A 3:1 caliper matching (country, concomitant injuries, injury side, injury mechanism, age) was performed to match primary PCLR patients to revision PCLR patients. Clinical failure was assessed at final follow-up and was defined as KOOS QoL < 44 points based on previous research.

results: In total, 792 patients undergoing primary PCLR and 45 patients undergoing revision PCLR were included. At the time of surgery, there was no difference in concomitant meniscus (40% vs. 36%, $p = 0.63$), cartilage (12% vs. 4%, $p = 0.15$), anterior cruciate ligament (53% vs. 40%, $p = 0.13$), and neurovascular (1.3% vs. 6.7%, $p = 0.057$) injuries. After 3:1 caliper matching, 135 patients with primary PCLR (58% male) with a mean age of 30.0 ± 11.0 years and 45 patients with revision PCLR (58% male) with a mean age of 29.0 ± 10.5 years were included in the final analysis. There were no between-group differences in any preoperative KOOS subscales (all $p > 0.05$). Postoperatively, KOOS knee-related quality of life (QoL) subscale was significantly lower in patients undergoing revision PCLR compared to patients undergoing primary PCLR (35.9 ± 23.0 points vs. 51.7 ± 23.6 points, $p = 0.005$). No differences were found between groups for other KOOS subscales (all $p > 0.05$). At final follow-up, 55% ($n = 43$) and 70% ($n = 16$) of patients met the criterion for clinical failure (KOOS QoL < 44 points) after primary and revision PCLR, respectively.

conclusion: This study underscores the severe effects of PCLR graft failure, as revision PCLR was associated with a lower quality of life and a higher rate of clinical failure compared to primary PCLR.

Stichwörter:

knee; posterior cruciate ligament; pcl; multiligament; revision; registry

DKG24-2160

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Materialeigenschaften der Quadrizepssehne bei pädiatrischen humanen Knien

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Luke Mattar², Jayson Baggett³, Armin Runer⁴, Kevin Shea⁵, Volker Musahl², Richard Debski²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Department of Bioengineering, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

³ Department of Bioengineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

⁵ Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University, Stanford

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die funktionellen Anforderungen an das kindliche Knie ändern sich während des Wachstums schnell. Somit müssen sich Sehnen an unterschiedliche Belastungsbedingungen anpassen, um die Gelenkfunktion zu gewährleisten. Daher treten möglicherweise Veränderungen in den Materialeigenschaften der Quadrizepssehnen (QT) auf und stehen mit dem Alter in Verbindung. Dies kann Auswirkungen auf Bandrekonstruktionen haben. Ziel der Studie war es, die Materialeigenschaften pädiatrischer QT zu quantifizieren und Zusammenhänge mit dem Alter zu untersuchen.

Methodik: Elf pädiatrische humane Streckapparate wurden getestet ($4,3 \pm 3,1$ Jahre (Spannweite 1 Monat - 8,7 Jahre), BMI $19,2 \pm 5,5$ kg/m², 7 männlich). Der Komplex bestehend aus der QT und Patella wurde mittels 3D-Laserscannern (NextEngine 3D Scanner HD, Santa Monica, CA) gescannt, um die Querschnittsfläche im zentralen Bereich zu messen. Der Komplex wurde in eine Materialprüfmaschine (Instron Modell 5965, Norwood, MA) montiert. Die QT durchliefen ein Testprotokoll, das auf früheren Literaturwerten basierte. Die QT wurden vorgeladen (1% der maximalen (max.) Belastung), für 20 Zyklen vorkonditioniert (1-5% der max. Belastung) und im Anschluss mit 10 mm/min bis zum Versagen belastet. Markierungen wurden unter und über dem geschmälerten Zentrum der Sehne platziert, um die Dehnung mithilfe eines Videonachverfolgungssystems (DMAS7, Spica Technology Corporation) zu bestimmen. Das Elastizitätsmodul, die max. Belastung, die max. Dehnung und die Dehnungsenergiedichte wurden aus den Spannungs-Dehnungs-Kurven quantifiziert. Das Elastizitätsmodul wurde im linearen Bereich der Spannungs-Dehnungs-Kurve bestimmt und die Dehnungsenergiedichte mithilfe der Trapezregel von 0% bis zur max. Dehnung quantifiziert. Spearman-Korrelationen wurden verwendet, um Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und Alter zu bestimmen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnis: Alle Sehnen versagten im zentralen Bereich während der Belastung bis zum Versagen. Die Querschnittsfläche im zentralen Bereich betrug $7,6 \pm 4,7$ mm². Das Elastizitätsmodul und die Dehnungsenergiedichte betragen $237,7 \pm 135,4$ MPa (Spannweite 63,0 - 419,2 MPa) bzw. $0,9$ MPa (Spannweite 0,2 - 1,9 MPa). Die max. Belastung und max. Dehnung betragen $17,6 \pm 8,4$ MPa (Spannweite 6,5 - 28,9 MPa) bzw. $0,11 \pm 0,05$ (Spannweite 5,2 - 16,9%). Die Variabilität im Elastizitätsmodul und in der Dehnungsenergiedichte betrug 57,0% bzw. 70% ($(SD/MW) \cdot 100\%$). Es wurden keine Zusammenhänge zwischen max. Belastung, max. Dehnung, Elastizitätsmodul, Dehnungsenergiedichte und Alter gefunden (r^2 zwischen 0,05 und 0,6, $p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Die Materialeigenschaften pädiatrischer QT bleiben innerhalb des Altersbereichs von 1 Monat bis 9 Jahren konstant. Während sich ihre Funktion während des Wachstums signifikant verändert, erfährt die Gewebeszusammensetzung somit relativ geringfügige Veränderungen.

Stichwörter:

kindliche Quadrizepssehnen, biomechanische Eigenschaften

Factors Influencing Return to Sport after Pediatric and Adolescent ACL Reconstruction

Autorenliste:

Philipp W. Winkler*¹, Baldur Thorolfsson², Ramana Piussi², Thorkell Snaebjörnsson², Rebecca Simonsson², Jon Karlsson², Kristian Samuelsson², Eric Hamrin Senorski²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

² University of Gothenburg, Göteborg

* = präsentierender Autor

interrogation: Anterior cruciate ligament (ACL) injury in young athletes is often considered to be a career-threatening condition. In spite of much research, there is a lack of evidence on this topic, especially when it comes to children and adolescents. The purpose of this study was to evaluate clinical outcomes, the level and rate of return to sport (RTS), and predictive factors for RTS after pediatric and adolescent ACL reconstruction.

methodology: Patients aged between 10 and 18 years at the time of primary ACL reconstruction that were registered in the Swedish National Knee Ligament Registry (SNKLR) were screened for eligibility. Based on the age at time of ACL reconstruction, 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 from the SNKLR. A survey developed by experts in the management of ACL injuries was sent to all patients to determine sport specific variables and RTS rates.

results: Overall, 1,567 patients were included in this study. There were 113 pediatric patients (mean age at ACL reconstruction, 13.8 ± 1.4 years) and 1,454 adolescent patients (mean age at ACL reconstruction, 16.5 ± 1.2 years). There were significantly more female patients in the adolescent group than in the pediatric group (76% vs. 22%, p<0.0001). Significant improvements in all KOOS subscales were observed after both pediatric and adolescent ACL reconstruction at each follow-up. After ACL reconstruction, 70% of pediatric patients and 66% of adolescent patients returned to their previous type of sport. Moreover, 31% of pediatric patients and 24% of adolescent patients became elite athletes after ACL reconstruction. Cartilage injury at the time of ACL reconstruction was found to lower the odds of pediatric and adolescent patients returning to their previous type of sport (odds ratio, 0.68; p=0.007).

conclusion: This study showed that 66 to 70% of pediatric and adolescent patients successfully returned to their previous sport after ACL reconstruction. Additionally, 24 to 31% of patients managed to become elite athletes.

Stichwörter:

Athlete; Children; Soccer; Football; Knee injury; Return to sport

DKG24-2053

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Sport Specific Outcomes, Concomitant Injuries, and Return to Sport Rates after Pediatric and Adolescent ACL Reconstruction

Autorenliste:

Philipp W. Winkler*¹, Baldur Thorolfsson², Ramana Piusi², Thorkell Snaebjörnsson², Rebecca Simonsson², Jon Karlsson², Kristian Samuelsson², Eric Hamrin Senorski²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

² University of Gothenburg, Göteborg

* = präsentierender Autor

interrogation: Early sport specialization becomes increasingly popular and is associated with an increased prevalence of anterior cruciate ligament (ACL) injury. The purpose of this study was to evaluate sport specific outcomes, concomitant injuries, and return to sport (RTS) rates after pediatric and adolescent ACL reconstruction based on the Swedish National Knee Ligament Registry (SNKLR).

methodology: This study included patients aged between 10 and 18 years at the time of primary ACL reconstruction who were registered in the SNKLR. Demographic, injury-related, and treatment-specific data as well as Knee injury and Osteoarthritis Outcomes Score (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 who at the time of distribution were older than 20 years. The collected data were analyzed and stratified by the most popular types of sport in the study cohort.

results: Overall, 1,567 patients with a mean age of 16.3 ± 1.4 years at the time of ACL reconstruction were included in this study. The most prevalent type of sport was soccer (n=819), followed by handball (n=203), floor hockey/field hockey (n=146), basketball (n=71), and other type of sports (n=328). Significant differences in the prevalence of concomitant medial collateral ligament injuries were found between the different types of sport (p=0.007), with the highest prevalence seen in handball (5%). Significant improvements were observed in KOOS subscales from baseline to the one- and two-year follow-ups for all types of sport. Second ACL injury was observed in 23% of patients, with the highest frequency in floor hockey / field hockey (27%). The proportion of patients who reported they were active at an elite level sport decreased from 40% before the ACL injury to 25% after ACL reconstruction.

conclusion: Concomitant injuries and second ACL injuries are common after pediatric and adolescent ACL reconstruction. After ACL reconstruction, less patients participate in elite level sport than pre-injury. Moreover, 9% of the patients do not RTS at all.

Stichwörter:

Knee injury; Children; Sport specialization; Return to sport; Professional sport; Ligament injury.

Isolated Lateral Collateral Ligament Injuries in Elite Athletes do not need Surgery

Autorenliste:

David Haslhofer¹, Matthew Jaggard², Wahid Abdul², Mary Jones², Adam Mitchell², Justin Lee², Simon Ball², Andy Williams²

¹ Kepler Universitätsklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

² Fortius Clinic London, London

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verletzungen der posterolateralen Ecke (PLC) mit signifikanter Instabilität werden in der Regel als absolute Indikation für einen Repair oder Rekonstruktion angesehen, unabhängig davon, welche Komponenten der PLC verletzt sind. Es gibt ein Spektrum von reiner Varuslaxität bei LCL-Läsionen bis hin zu reiner posterolateraler Rotationsinstabilität bei isolierten PLC-Läsionen. Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Erfolg der nicht-operativen Behandlung von isolierten LCL-Verletzungen bei Spitzensportlern zu veranschaulichen, der sich in der erfolgreichen RTP, dem Leistungsniveau und der Rate der Fortsetzung des Spiels zwei und fünf Jahre nach der Verletzung zeigt. Es wird die größte konsekutive Fallserie von nicht-operativ behandelten isolierten LCL-Verletzungen vorgestellt.

Methodik: Es wurde eine konsekutive Serie von Spitzensportlern mit Verletzungen der posterolateralen Ecke (PLC) des Knies ermittelt, die zwischen 2015 und 2022 von zwei Sportkniechirurgen behandelt wurden. Es wurden nur Athleten mit isolierten LCL-Verletzungen in diese Studie eingeschlossen. Die folgenden Daten wurden erhoben: klinische Untersuchungsergebnisse, radiologische Befunde, RTP Zeiten und die anschließende Dauer der Karriere.

Ergebnis: Sechsfundfünfzig SportlerInnen (44 Fußballspieler) mit einem Durchschnittsalter von 24,3 Jahren (\pm 4,5 Jahre) wurden eingeschlossen. Alle Patienten wurden mit eingeschränkten Aktivitäten und Rehabilitation behandelt. Die MRT-Einstufung und die klinische Einstufung zeigten in unserer Kohorte eine geringe Korrelation ($r = 0,34$, $p = 0,01$). Die RTP betrug 100 % bei einem Mittelwert von 102 Tagen (0-422 Tage). Nach 2 Jahren waren 52 Patienten (92,9 %) noch im Spitzensport aktiv. 84,8 % (28 von 33 Spielern) trieben auch nach 5 Jahren noch Spitzensport. Keiner der Athleten beendete den Spitzensport aufgrund der Folgen der LCL-Verletzung.

Schlussfolgerung: Isolierte LCL-Verletzungen im Spitzensport müssen nicht operativ versorgt werden. Am häufigsten sind Fußballer davon betroffen. In der vorliegenden Studie konnte in 100 % der Fälle eine RTP nach durchschnittlich 15 Wochen erreicht werden. Eine weitere Erkenntnis ist, dass die MRT-Einstufung der LCL-Verletzung weder mit der klinischen Laxität korreliert noch das Ergebnis vorhersagt.

Stichwörter:

LCL; PLC, RTP; Spitzensport

DKG24-2142

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Internal Bracing im Rahmen einer primären HKB-Rekonstruktion zeigt keine klinischen, funktionellen und radiologischen Vorteile

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Maximilian Hinz¹, Philipp Winkler², Phillip Schulz¹, Philipp Forkel¹, Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

² Kepler Universitätsklinikum, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie bestand darin, zu untersuchen, ob eine Augmentation einer Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes (HKB-R) mittels Brace einen Einfluss auf die klinischen und funktionellen Ergebnisse sowie die radiologische Stabilität hat.

Methodik: PatientInnen, die zwischen 01/2010 und 12/2020 aufgrund einer HKB-Ruptur mittels HKB-R mit (Gruppe 1) oder ohne additivem Bracing (Gruppe 2) mittels FiberTape (Arthrex, Naples, FL, USA) operativ versorgt wurden, wurden eingeschlossen. Klinische sowie funktionelle Ergebnisse (Tegner-Aktivitätsskala (TAS), International Knee Documentation Committee subjective knee form (IKDC-SKF), Lysholm Score) sowie eine visuelle Analogskala für Schmerz (VAS) wurden erhoben. Bilaterale Belastungsrontgenaufnahmen (Telos) wurden durchgeführt, um die posteriore tibiale Translation im Seitenvergleich zu messen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnis: 30 PatientInnen ($40,2 \pm 11,1$ Jahre, 22 männlich, 8 davon mit Brace) wurden bisher eingeschlossen. Das Follow-up betrug $88,1 \pm 39,2$ Monate. Die funktionellen Scores zeigten in den vorläufigen Daten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (TAS: Gruppe 1: 3,0 (IQR, 1,5) vs. Gruppe 2: 4,0 (IQR, 2), n.s.; IKDC-SKF: Gruppe 1: $64,6 \pm 9,9$ vs. Gruppe 2: $63,8 \pm 10,9$, n.s.; Lysholm: Gruppe 1: $75,8 \pm 23,8$ vs. Gruppe 2: $79,7 \pm 16,4$, n.s.). Die posteriore tibiale Translation zeigte beim Follow-up ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (Gruppe 1: $4,8 \pm 4,5$ mm vs. Gruppe 2: $3,8 \pm 2,9$ mm, n.s.).

Schlussfolgerung: Ein vermuteter Stabilitätsvorteil in der Gruppe mit additivem Brace konnte aufgrund der kleinen Gruppengröße in unserer Studie noch nicht gezeigt werden. In den vorläufigen Ergebnissen bietet die primäre isolierte HKB-R mit additivem Brace im Vergleich zur HKB-R ohne Bracing bei einer Mindestnachbeobachtungszeit von zwei Jahren keine verbesserten klinischen, funktionellen oder radiologischen Ergebnisse.

Stichwörter:

HKB, internal bracing, HKB-Rekonstruktion

DKG24-2105

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

ACL primary repair at minimum 5-year follow-up and the role of age on revision rates.

Autorenliste:

Sebastian Rilk^{*1}, Fidelius von Rehlingen-Prinz¹, Gabriel C. Goodhart², Fabian Tomanek³, Robert O'Brien¹, Gregory DiFelice²

¹ Hospital for Special Surgery, NYC

² Hospital for Special Surgery, New York

³ Medizinische Universität Wien, Wien

* = präsentierender Autor

interrogation: To evaluate age-stratified survival rates of ACL primary repair at a minimum 5-year follow-up to determine if previously reported rates at a minimum 2-year follow-up can be sustained.

methodology: This analysis consist of the first 113 consecutive patients with proximal ACL tears undergoing ACL primary repair by a single surgeon, from 04/2008 to 09/2017. The indication for ACLPR was intra-operatively determined if a proximal type I or II tear and good to excellent tissue quality were present. Patients were considered for inclusion if a minimum of five-year follow-up was present and excluded in the presences of multiligamentous injuries or distal ACL repair. All study outcomes were assessed at minimum 5-year follow-up. Primary outcomes were failure and re-operation rates and secondary outcomes consisted of patient-reported outcome measurements (International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score, Lysholm score, Forgotten Joint Score-12 (FJS) and Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scores, and Tegner Activity Scale Difference). Furthermore, to evaluated age-specific risk for reinjury, patients were stratified into two age groups: < 21 and >21 years. Group differences were compared using chi-square tests and Mann-Whitney U tests.

results: Outcomes for 108 patients (mean \pm SD (range), 33.9 \pm 12.5 (14-60) years of age) were recorded at final follow-up (mean \pm SD, 7.0 \pm 2.0 (5-10) years). Five patients (4.4%) were lost to follow-up, with 4 patients being unreachable and 1 patients declining further evaluations. The failure rates at 2-year follow-up were initially reported as 3.5% for patients >21 years and significantly higher for patients <21 years at 37.0%. At minimum 5-year follow-up no additional reinjuries were reported for patients aged < 21 years. Four additional reinjuries were detected in patients aged >21 years, resulting in a failure rate of 8.6% at 5-year follow-up. The mean time between surgery to reinjury was 13.7 \pm 4.7 (6-20) months for patients < 21 years and 30.8 \pm 16.2 (7-46) for patients >21 years. A total of 94.0% of reinjuries were reported to be due to traumatic events and only one patient (6.0%) reported back with an atraumatic reinjury. The reoperation rates at minimum 5-year follow-up were 7.4% for patients aged < 21 years and 6.2% for patients aged >21 years (1.2% removal of hardware, 3.7% meniscus injuries and 1.2% chondroplasty), with no significant differences as compared to 2-year follow-up ($p < .001$). Patient-reported outcome measures (PROMs) at the final follow-up, showed no significant differences compared to the 2-year follow-up ($p < .001$).

conclusion: ACLPR is associated with a high reinjury risk (37.0%) in patients < 21 years of age, while patients >21 years of age are associated with low failure rates at the 2-year follow-up (3.5%) and 5-year follow-up (8.6%). Therefore, age emerges as a crucial risk factor, and should be considered when deciding for the appropriate treatment option in proximal ACL tears.

Stichwörter:

Knee, Knee ligaments, ACL, Ligament Preservation

Muscle fiber conduction velocity estimates after ACL reconstruction in professional team sport athletes

Autorenliste:

Thomas Bartels*¹, Stefan Pröger¹, Rene Schwesig², Karl-Stefan Delank², Kay Brehme¹, Eduard Kurz²

¹ MVZ Sportklinik Halle GmbH, Halle

² DOUW, MLU Halle-Wittenberg, Halle

* = präsentierender Autor

interrogation: In protocols following anterior cruciate ligament (ACL) injuries and ACL reconstruction (ACLR) surgeries, surface electromyography (SEMG) outcomes are increasingly being considered to support decisions about when athletes can safely return to sports. Global muscle fiber conduction velocity (MFCV) is influenced by participants' training status and can be used as an indirect biomarker of motor unit recruitment. This is important since testing time is often limited and two-dimensional electrode configurations (for signal decomposition) are not always available. Thus, the aim of this investigation was to examine MFCV outcomes after ACLR and provide insights of neuromuscular control for the knee extensor muscles professional male team sport athletes.

methodology: Twenty-seven patients after ACLR (semitendinosus graft) and 27 uninjured athletes were recruited in this cross-sectional study. The patients were examined at the time of return to sports. MFCV of the vastus medialis (VM) and lateralis (VL) muscle was recorded in monopolar mode (OT Bioelettronica) using a linear electrode array concurrently with the isometric force. The measurements were conducted on patients both sides (injured, uninjured) and on the dominant side of the control group. The maximum voluntary torque (MVT) of the knee extensors was normalized to athletes' body mass. The MFCV values estimated at four submaximal intensities (20%, 40%, 60% and 80% MVT) were used to calculate the intercept (IC, initial value) and slope (SL, rate of change) of the individual regression line. Differences of IC and SL between groups (injured, dominant) were proved using Student's unpaired t tests. The magnitude of differences was quantified as Cohen's d.

results: The average Tegner score of all athletes (age: 25 [SD 5] years, body mass index: 24.5 [1.9] kg/m²) was 8.8. The MVT values on the injured side were moderately lower (4.18 [0.81] Nm/kg) to those on the uninjured side (4.56 [0.79] Nm/kg, d = 0.48) but comparable to those of controls (4.07 [0.53] Nm/kg, d = 0.16). All MFCV values examined (VM: 3.8-7.7 m/s, VL: 3.1-7.5 m/s) were within the expected physiological range of between two and eight m/s. The IC values of both muscles were moderately lower (VM: 4.6 [0.6] m/s, VL: 4.2 [0.7] m/s, d < -0.40) in the ACLR patients. Only the SL values of the VM showed meaningful (d = 0.51) higher values in the patients.

conclusion: The IC values reflect properties of the lower-threshold motor units while the SL values are an indicator of progressive motor unit recruitment. Thus, on a population level these results revealed moderate deficits of the lower-threshold motor units in ACLR that are probably compensated by a higher VM rate of change during increasing intensities. A striking finding of this study was the higher knee extensor torques measured in the ACLR athletes. Extensive knee muscle specific rehabilitation exercises may explain this particular finding.

Stichwörter:

ACL reconstruction, Muscle physiologie, Return to competition, High-density-sEMG, High performance sport

DKG24-2075

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Predictors of functional recovery following surgical repair of quadriceps tendon rupture: Insights from a multicenter German study

Autorenliste:

Ronny Langenhan*¹, Milena Trifunovic-Koenig², Axel Probst¹, Stefan Bushuven³, Petr Kohut⁴, Vojtech Mezera⁵, Anica Kilper⁶, Ludwig Schütz⁶, Niklas Reimers⁶

¹ Hegau-Bodensee-Klinikum Singen, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie, Singen

² Training Center for Emergency Medicine (NOTIS e.V), Engen

³ Hegau-Bodensee-Klinikum Singen, , Klinik fuer Anästhesie und Intensivmedizin , Singen

⁴ DIAKOMED - Diakoniekrankenhaus Chemnitzer Land gGmbH, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hartmannsdorf

⁵ University Hospital Hradec Králové and Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Králové, Department of Internal Medicine, Hradec Králové - Nový Hradec Králové

⁶ Klinikum Chemnitz gGmbH, Klinik fuer Orthopädie und Unfallchirurgie, Chemnitz

* = präsentierender Autor

interrogation: This study aims to investigate the determinants of subjective functional outcomes following Quadriceps Tendon Rupture (QTR) repair, focusing on both patient-centered and treatment-related factors, as well as their potential interactions.

methodology: A multi-center retrospective cohort study (January 2010 to December 2022) in three trauma centers in Germany included adults aged 18+ who had unilateral QTR repair, with no prior knee surgeries and a minimum one-year post-surgery follow-up. We analyzed the impact of seven patient-centered factors (e.g., sex, smoking) and eight treatment-related predictors (e.g., time to surgery, suture technique, rehabilitation type) on two subjective functional knee scores: the International Knee Documentation Committee and the Tegner-Lysholm-Knee-Score. Furthermore, we explored interactions of age, suture technique, and rehabilitation type on these functional scores.

The t-test with bootstrapping was used for metric variables, the chi-square test was used for categorical variables, and multiple regression was used for the multivariate and moderation analyses. The significance level was set at $p < 0.05$.

results: In a study with 191 patients, multiple linear regression revealed that being female, higher BMI, and longer time to surgery were associated with poorer outcomes ($p < 0.05$). Early rehabilitation significantly improved scores ($p < 0.001$). Furthermore, Anchor Suture showed benefits with advancing age.

conclusion: This study highlights the importance of both patient-centered and treatment-related factors and their interactions in influencing outcomes. Further prospective research is needed to improve treatment strategies and overall outcomes.

Stichwörter:

Quadriceps tendon rupture; tendon repair; anchor suture; transosseous fixation; IKDC score; Tegner-Lysholm Score

Medial femoral notching sign - an indicator for posterolateral corner injuries of the knee?

Autorenliste:

Jana Sobota*¹, Matthias Krause², Karl-Heinz Frosch³, Jannik Frings⁴, Steven Heylen⁵

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

² Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

⁴ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsmedizin Hamburg-Eppendorf, Hamburg

⁵ Heilig Hart Ziekenhuis Lier, Lier

* = präsentierender Autor

interrogation: Medial femoral notching sign (MFNS) is a depression of the medial femoral condyle. It has been described as a marker for posterolateral corner (PLC) injuries of the knee. The aim of this study was to assess MRI scans of patients with ligamentous knee injuries for MFNS and subsequently evaluate, whether MFNS is a reliable marker for PLC injury.

methodology: This is a retrospective study including 140 patients who presented to our clinic within the years 2020 - 2024 with ligamentous knee injury. We assessed MRI scans for MFNS. If the lesion was equal to or greater than 1.5mm, it was considered as positive MFNS. Ligamentous injuries were documented, including injury of the anterior cruciate ligament (ACL), posterior cruciate ligament (PCL), medial and lateral collateral ligament (MCL and LCL), popliteus tendon (PT), popliteofibular ligament (PFL) and other ligamentous injuries. PLC injury was defined as injury of one or a combination of the following: PT, PFL and/or LCL.

results: MFNS was found in 12% of cases (n=17/140). 19% (n=26/140) had PLC injury. 8/26 patients with PLC injury had positive MFNS. Thus, the sensitivity of MFNS for PLC injury was 31%. However, there was no case of isolated PLC injury. 3 patients with MFNS had combined PCL and PLC injury. 1 patient had combined LCL rupture, PT rupture and rupture of the iliotibial tractus and was positive for MFNS. In 1 case there was combined PCL rupture, MCL rupture and distension of PT with positive MFNS. 1 MFNS was found in combined PCL rupture, rupture of PT, partial rupture of LCL and distension of MCL. 1 patient had MFNS in combined partial rupture of PCL, rupture of PT and LCL. Further, in 1 case with positive MFNS there was combined PT rupture, medial gastrocnemius rupture and rupture of the posterior oblique ligament.

The remaining 9 cases with positive MFNS had the following injuries: 7 patients with isolated ACL injury, 1 patient with combined ACL injury and bony avulsion of PCL, and 1 combined PCL rupture and rupture of the posterior oblique ligament (POL). Positive predictive value of MFNS for PLC injury was 47% (n=8/17).

58% (n=10/17) with MFNS had multiligamentous knee injury. Out of all patients with PCL injury or combined PCL and other ligamentous injury indicating high energy knee trauma, 30% had MFNS (n=8/27). 100 patients had isolated ACL injury, in this group 7% had positive MFNS (n=7/100). Presence of MFNS was significantly higher in patients with PCL/ PLC and other ligamentous injuries than in isolated ACL injury.

conclusion: MFNS is not pathognomonic for PLC injury of the knee. It should rather be seen as an indicator of multiligamentous knee injury, which can result from high energy knee trauma.

Stichwörter:

medial femoral notching sign, posterolateral corner

DKG24-2136

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Peak Serum Vancomycin Levels are Achieved 24 Hours After Implantation of a Vancomycin-Soaked Anterior Cruciate Ligament Graft: Evidence for the Sponge Effect of Soaked Tendon Grafts

Autorenliste:

Thomas Pfeiffer¹, Swen Witteveen¹, Sophia Krombholz², Daniel Günther¹, Steffen Timo Ubl¹, Carolin Flieser¹, Arasch Wafaisade¹, Bertil Bouillon¹, Mario Thevis²

¹ Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

² Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln

* = präsentierender Autor

interrogation: Vancomycin soaking of the anterior cruciate ligament (ACL) graft drastically reduces the rate of postoperative septic knee arthritis after ACL reconstruction and is on its way to becoming gold standard. However, the systemic effects and elution characteristics of vancomycin from tendons in vivo remain unclear. Therefore, the aim of the study was to examine the serum vancomycin levels over 48h after ACL reconstruction. We hypothesized that low doses of vancomycin would be detectable in peripherally drawn blood samples following implantation of the soaked graft, with peak serum levels measured within the first hour after tourniquet release.

methodology: A prospective study was conducted with a total of 22 patients undergoing ACL reconstruction using hamstring or quadriceps tendon autografts soaked in 5 mg/ml vancomycin. All patients received 2g of cefazolin as intravenous perioperative antibiotic prophylaxis. A total of seven blood samples were taken per patient. One before the surgery, the second after the administration of cefazolin, the third 10 min after opening the tourniquet, and one each 1h, 6-8h, 24h and 48h later. Time between vancomycin soaking and transplantation was measured. The samples were analyzed for the concentration of vancomycin using tandem mass spectrometry (MS/MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). Spearman rho correlation coefficients were used to identify relationships between the parameters. A p-value of < .05 was considered statistically significant.

results: The study included 21 patients (17 men and 4 women; 36.2 ± 9.6 years). There was one drop-out due to hemolyzed blood samples. The mean graft diameter was 8.61 ± 0.74 mm, and mean Body Mass Index (BMI) was 26.0 ± 3.9 . Vancomycin concentrations of 0.0031 ± 0.0085 µg/ml were measured immediately after tourniquet release. The highest mean vancomycin concentration of 0.0120 ± 0.0173 µg/ml was measured after 24h. After 48h a concentration of 0.0062 ± 0.0126 could still be detected. The maximum serum concentration of vancomycin in all samples was 0.704 µg/ml, determined in a sample taken 6-8h after graft implantation. No significant correlation was found between serum vancomycin concentration and BMI, graft diameter, age or time between soaking and transplantation.

conclusion: Vancomycin is detectable in peripheral blood samples following ACL reconstruction with soaking of the graft in a 5 mg/ml solution. However, the detected concentrations are significantly lower than the therapeutic serum concentrations of 15µg/ml. The highest mean concentrations were reached after 24 hours. Given a half-life of 6-12 hours, this provides strong evidence that the soaked graft continues to release vancomycin to the surrounding tissue after implantation. This sponge effect may contribute to the efficacy of vancomycin-soaked grafts in the prophylaxis of postoperative infections.

Stichwörter:

anterior cruciate ligament (ACL); vancomycin soaking; infection; serum vancomycin levels;

DKG24-2152

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Rectus femoris - Das "New Kid on the Block" in der rekonstruktiven Kniechirurgie?

Autorenliste:

Gustav Schmöller*¹

¹ Unfallkrankenhaus Linz, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die distale Sehne des Musculus Rectus Femoris (dRFS), teils als "oberflächliche Schicht der Quadrizepssehne" bezeichnet, ist in den letzten Jahren vereinzelt als Möglichkeit für ein Graft in der rekonstruktiven Kniechirurgie beschrieben worden.

Der Autor verwendet fallweise das beschriebene Graft mit den konventionellen Methoden der Armierung zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes.

Die vorliegende Arbeit bietet einen Überblick über die derzeit vorhandene Literatur zur minimalinvasiven Entnahmetechnik und Verwendung in der rekonstruktiven Kniechirurgie.

Methodik: Auf Pubmed wurde eine Literatursuche mit den Begriffen "rectus femoris" und "superficial quadriceps" durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Jahre 2004 bis 2024 wurden alle Publikationen gefiltert, die tatsächlich die dRFS - teils als "oberflächliche Quadrizepssehne" bezeichnet - anatomisch im Kontext der rekonstruktiven Kniechirurgie behandeln.

Insgesamt 4 Publikationen konnten in die Literaturanalyse inkludiert werden.

3 beschriebene Techniken der minimalinvasiven Entnahme wurden zueinander in Relation gesetzt und mit der eigenen Technik des Autors abgeglichen.

Lediglich eine Publikation einer Fallserie von insgesamt 27 Revisions-Plastiken des vorderen Kreuzbandes konnte gefunden werden.

Ergebnis: Mit nur 4 Publikationen ist eine minimale Evidenz zur dRFS in der rekonstruktiven Kniechirurgie vorhanden. Alle Publikationen beschreiben unabhängig voneinander mehr oder weniger die gleiche minimalinvasive Entnahmetechnik und kommen jeweils zu dem Schluss, dass die dRFS - vulgo oberflächliche Quadrizepssehne - dre- oder vierfach gelegt ein geeignetes Graft zur Bandrekonstruktion am Kniegelenk darstellt.

Die Entnahmetechnik und die zu erwartenden Outcomes decken sich mit der bisherigen klinischen Erfahrung des Autors.

Die einzige vorliegende Publikation einer Fallserie von 27 Revisionskreuzbandplastiken zeigt kaum relevante Komplikationen und beschreibt die Technik als sichere Methode zur Gewinnung eines mechanisch stabilen Grafts zur Revisionschirurgie des vorderen Kreuzbandes in einem Beobachtungsintervall von bis zu 64 Monaten.

Schlussfolgerung: Die Anatomie der dRFS ist prinzipiell bekannt, aber bisher in differenzierter Morphologie und Varianz nur marginal behandelt worden.

An der Klinik des Autors hat sich die dRFS bisher als suffizientes Graft für sowohl primäre als auch Revisionsplastiken des vorderen Kreuzbandes erwiesen.

Aufgrund der Vielseitigkeit des gewonnenen Transplantates und der unterschiedlichen Möglichkeiten der Aufbereitung ergeben sich neue Möglichkeiten für viele der etablierten Verfahren in der rekonstruktiven Chirurgie des Kniegelenks und seiner umgebenden Strukturen.

Die entsprechende Literatur zur Aufarbeitung der Sehne als Graft für Bandrekonstruktionen ist derzeit noch kaum vorhanden. Eine weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik und eine Schaffung von Evidenz zur dRFS im Kontext der rekonstruktiven Kniechirurgie erscheint sinnvoll.

Stichwörter:

ACL; rectus femoris; superficial quadriceps;

DKG24-2156

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Materialeigenschaften pädiatrischer humaner Patellarsehnen und deren Zusammenhang mit Alter und BMI

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Luke Mattar², Jayson Baggett³, Armin Runer¹, Kevin Shea⁴, Volker Musahl², Richard Debski²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

² Department of Bioengineering, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

³ Department of Bioengineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh

⁴ Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University, Stanford

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Materialeigenschaften von Bändern und Sehnen liefern biomechanische Informationen über ihre Anfälligkeit für Verletzungen und Stabilität als Transplantat bei Bandrekonstruktionen. Ziel der Studie war es, die Materialeigenschaften pädiatrischer humaner Patellarsehnen (PT) zu quantifizieren und die Zusammenhänge mit Alter und BMI zu untersuchen. Es wurde vermutet, dass die Materialeigenschaften mit dem Alter und BMI zunehmen würden.

Methodik: Elf pädiatrische humane Streckapparate wurden getestet ($4,3 \pm 3,1$ Jahre (Spannweite 1 Monat - 8,7 Jahre), BMI $19,2 \pm 5,5$ kg/m², 7 männlich). Der Komplex bestehend aus der PT und Patella wurde mittels 3D-Laserscannern (NextEngine 3D Scanner HD, Santa Monica, CA) gescannt, um die Querschnittsfläche im zentralen Bereich zu messen. Der Komplex wurde in eine Materialprüfmaschine (Instron Modell 5965, Norwood, MA) montiert. Die PT durchliefen ein Testprotokoll, das auf früheren Literaturwerten basierte. Die PT wurden vorgeladen (1% der maximalen (max.) Belastung), für 20 Zyklen vorkonditioniert (1-5% der max. Belastung) und im Anschluss mit 10 mm/min bis zum Versagen belastet. Markierungen wurden unter und über dem geschmälerten Zentrum der Sehne platziert, um die Dehnung mithilfe eines Videonachverfolgungssystems (DMAS7, Spica Technology Corporation) zu bestimmen. Das Elastizitätsmodul, die max. Belastung, die max. Dehnung und die Dehnungsenergiedichte wurden aus den Spannungs-Dehnungs-Kurven quantifiziert. Das Elastizitätsmodul wurde im linearen Bereich der Spannungs-Dehnungs-Kurve bestimmt und die Dehnungsenergiedichte mithilfe der Trapezregel von 0% bis zur max. Dehnung quantifiziert. Spearman-Korrelationen wurden verwendet, um Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und Alter zu bestimmen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnis: Elf pädiatrische PT wurden bis zum Versagen belastet. Zehn PT versagten in der Mitte und eine PT an der Klemme. Insgesamt betrug der Querschnittsbereich in der Mitte des zentralen Bereichs $7,8 \pm 5,3$ mm². Die max. Belastung und Dehnung betragen $25,5 \pm 8,3$ MPa und $0,12 \pm 0,05$. Das Elastizitätsmodul und die Dehnungsenergiedichte betragen $296,4 \pm 97,5$ MPa bzw. $1,6 \pm 1,0$ MPa. Es wurden keine Zusammenhänge zwischen Alter, BMI und Materialeigenschaften gefunden ($p > 0,05$), mit Ausnahme eines positiven Zusammenhangs zwischen BMI und max. Dehnung ($r^2=0,45$, $p=0,02$). Somit nahm mit zunehmendem BMI auch die max. Dehnung zu und Veränderungen im BMI erklären 45 % der Variation in der max. Dehnung.

Schlussfolgerung: Die Materialeigenschaften pädiatrischer PT zeigten bis auf eine Korrelation zwischen der max. Dehnung und dem BMI innerhalb des Altersbereichs von 1 Monat bis 9 Jahren keinen Zusammenhang mit Alter oder BMI. Die Kenntnisse der Materialeigenschaften pädiatrischer PT sind essentiell für das Verständnis von Verletzungen und bei Bandrekonstruktionen mittels PT.

Stichwörter:

kindliche Patellarsehne, biomechanische Eigenschaften

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

Autorenliste:

Lucas Palma Kries*¹, Lea Brückner¹, Michael Johannes Raschke², Matthias Klimek³, Luise Hägerich¹, Christian Peez⁴, Thorben Briese⁵, Elmar Herbst⁵, Christoph Kittl⁵, Adrian Deichsel⁵

¹ UKM, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

² Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁴ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

⁵ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Sehnen- und Bandrupturen können mit verschiedenen Fadenmaterialien genäht oder refixiert werden. Die Anforderungen an das verwendete Fadenmaterial sind dabei eine hohe Versagenslast bei geringer Elongation. Ziel dieser Studie war es verschiedene Fadenmaterialien hinsichtlich ihrer biomechanischen Primärstabilität in geknotetem und knotenlosem Zustand zu vergleichen. Vermutet wurde, dass ein chirurgischer Knoten in einem Tape-Material unter zyklischer Belastung zu vermehrter Elongation führt.

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 eine Testung bis zum Versagen durchgeführt. Dies wurde im Anschluss mit einem knotenlosen Aufbau wiederholt, bei dem die Fadenenden mittels Klemme fixiert wurden. Die Elongation bei 50 N, 100 N sowie die Versagenslast wurden mittels one-way ANOVA verglichen.

Ergebnis: Nach zyklischer Belastung bis 50 N zeigte ST mit $1,9 \pm 0,8$ mm eine signifikant höhere Elongation als alle anderen Gruppen (jeweils $p < 0,01$). Keine signifikanten Unterschiede ergaben sich zwischen FW2 mit einer Elongation von $0,5 \pm 0,1$ mm, FT mit $0,7 \pm 0,2$ mm und EB6 mit $0,4 \pm 0,1$ mm. Nach zyklischer Belastung bis 100 N zeigten sich FW2 mit $7,0 \pm 0,9$ mm und ST mit $8,4 \pm 1,7$ mm jeweils signifikant weniger elongiert als FT mit $11 \pm 1,7$ mm und EB6 mit $12 \pm 0,8$ mm (jeweils $p < 0,01$). Im Vergleich zum knotenlosen Aufbau zeigten alle Fadenmaterialien im geknoteten Aufbau eine vermehrte Elongation (Knotenelongation) nach zyklischer Belastung bis 100 N (jeweils $p < 0,01$). Dabei zeigten ST mit 4,2 mm (95%-Konfidenzintervall [KI]: 3,1-5,5 mm) und FT mit 5,7 mm (95%-KI: 4,4-7,0 mm) signifikant höhere Knotenelongationen als FW2 mit 2,0 mm (95%-KI: 1,0-2,9 mm) und EB6 mit 2,2 mm (95%-KI: 0,4-2,2 mm) ($p < 0,01$). FT zeigte eine signifikant höhere Versagenslast als alle anderen Fadenmaterialien mit $785 \pm 62,5$ N (jeweils $p < 0,01$). Zwischen FW2 mit 319 ± 11 N, ST mit 320 ± 22 N und EB6 mit 331 ± 13 N bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Versagenslast.

Schlussfolgerung: Gezeigt werden konnte, dass ST bei 50 N im geknoteten Aufbau stärker elongierte als die übrigen Fadenmaterialien. Nach der Belastung bis 100 N zeigte sich eine hohe Elongation bei allen Fadenmaterialien. Alle Fadenmaterialien elongierten im geknoteten Aufbau mehr als im knotenlosen, was durch das Setzen des Knoten erklärt werden kann. Dabei ist die Differenz bei den Tapes (FT, ST) größer als bei den Fadenmaterialien (FW2, EB6). Dies könnte trotz der höheren Versagenslast bei Tape-Materialien dafürsprechen, zur Prävention einer vermehrten Elongation, Fäden oder knotenlose Fixationen bei Weichgewebnähten und -rekonstruktionen zu nutzen.

Stichwörter:

Nahtmaterialien, Tapes, Fadenmaterialien, Bandrekonstruktion, Biomechanik

The Effects of anteromedial reconstruction on Tibiofemoral Contact Pressures in anteromedial rotatory knee instability

Autorenliste:

Florian Gellhaus^{*1}, Martin Lind², Adrian Deichsel³, Alina Albert³, Nina Backheuer⁴, Christian Fink⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Andreas Seekamp⁷, Christoph Kittl⁶, Peter Behrendt⁸

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel

² Department for Clinical Medicine, Orthopaedic Surgery, Aarhus university, Aarhus

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel

⁵ GelenkPunkt, Sport- und Gelenkchirurgie, Innsbruck

⁶ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

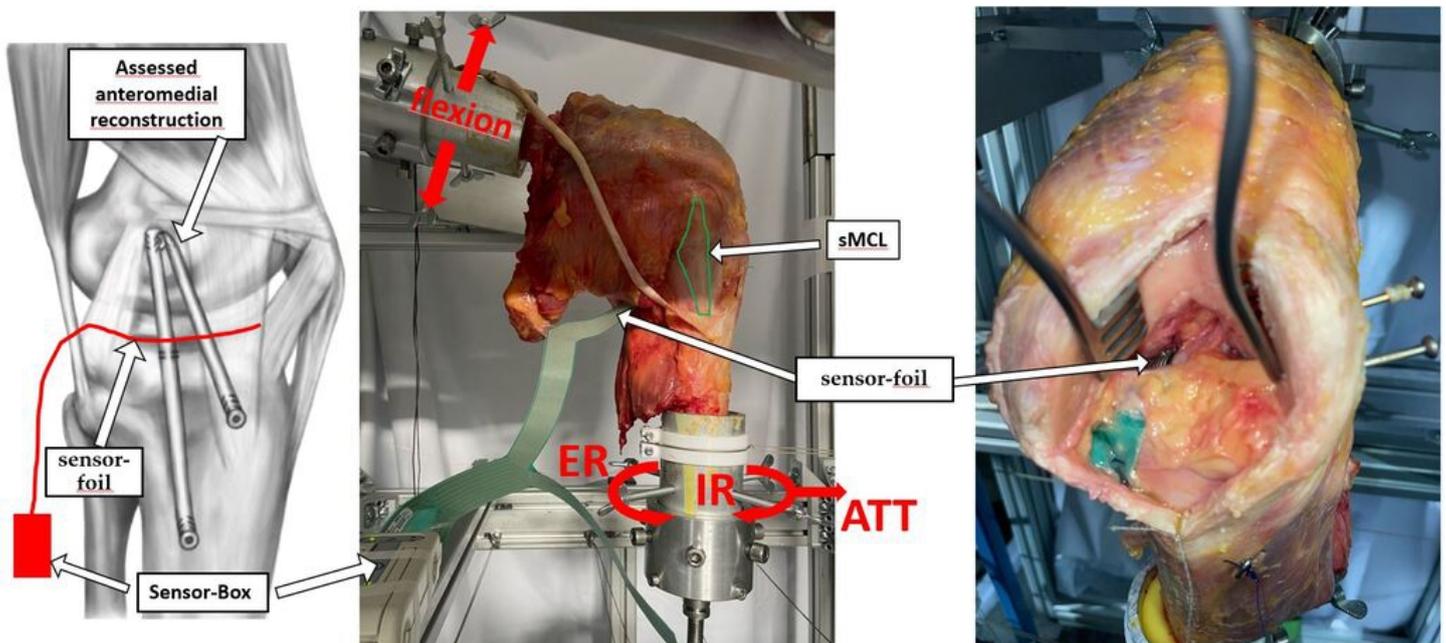
⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU, Kiel

* = präsentierender Autor

interrogation: The goal was to examine the impact of anteromedial reconstructions (AMR) on the risk of medial over-constraining. In anteromedial rotatory knee instability (AMRI), the concept of anteromedial and flat reconstruction of the superficial (sMCL) and deep MCL (dMCL) has gained attention. Kinematically, such anteromedial reconstructions are superior to single-bundle (SB) MCL reconstructions, but evidence about the resulting medial compartment pressure is lacking. We hypothesized that an AMR reconstruction tensioned with 60 N does not increase the risk of over-constraining.

methodology: 7 cadaveric knees were tested in a kinematic rig with a fixed femur and semi-constrained tibial rod for the application of loads/torques and 100 N axial loading. Testing was performed at 0°, 30°, 60°, 90° of flexion with and w/o superimposed forces/torques (5 Nm internal/external rotation [IR/ER], 89 N anterior translation [ATT] + 5 Nm ER). A pressure sensor (TekscanTM) was installed underneath the medial meniscus. Mean and peak medial compartment pressure (mMCP/pMCP) were recorded in the intact, sMCL/dMCL deficient and four AMRs (modified Lind technique, flat sMCL/dMCL, triangular anteromedial, SB sMCL). A femoral insertion point in the posterior aspect of the sMCL footprint was chosen in all AMR. Reconstructions were tested with 60N and 20N of graft tension. Paired t- or Wilcoxon tests were used.



Methodological setup. A pressure sensor-foil was installed below the medial meniscus in the medial compartment. Stress in 0-90° of flexion were recorded with and w/o applied forces. ER/IR external/internal rotation, ATT anterior tibial translation

results: A sMCL/dMCL deficient knee resulted in a significant reduction of mMCP in neutral rotation at 0° degree of flexion compared to the native knee ($p < 0.05$, 0° native mMCP 0.7 ± 0.4 MPa, MCL cut 0.6 ± 0.4 MPa). None of the AMR increased the mMCP significantly ($p > 0.05$, 0° modified Lind 0.7 ± 0.9 MPa) compared to the native knee. ER and the ATT tend to decrease the mMCP ($p > 0.05$ 0° native mMCP with ER: 0.6 ± 0.6 MPa) while IR increased the mMCP in 30°, 60°, 90° ($p < 0.05$, 0° native mMCP

with IR: 0.7 ± 0.5 MPa). Peak pressures did not reveal significant differences between native and reconstructed knees. Different graft tensioning resulted in a trend towards lower mMCP and pMCP without reaching significance ($p > 0.05$ SB sMCL 0° 60N of tension: 0.7 ± 0.4 MPa, 20N: 0.4 ± 0.3 MPa).

conclusion: In AMRI an AMR is necessary to restrain knee instability. Almost isometric graft behaviour can be achieved with femoral insertion located in the posterior aspect of the femoral sMCL footprint. Based on this technique there was no critical overconstraining by using different AMRs mimicking the path and function of the dMCL and sMCL. Low changes measured between native knee joints and AMR in this study seem clinically irrelevant.

Stichwörter:

knee, anteromedial rotatory instability, MCL, dMCL

Bone bruises after non-contact anterior cruciate ligament tears differ between alpine skiers and pivoting sports athletes

Autorenliste:

Steffen T. Ubl*¹, Romed P. Vieider², Jesse Seilern und Aspang³, Steffen Siemoneit¹, Thomas R. Pfeiffer¹, Christian Gaebler⁴, Hannes Platzgummer⁵

¹ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

³ Emory University Department of Orthopaedics, Atlanta, GA

⁴ SPORTambulatorium Wien, Wien

⁵ Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Concomitant meniscal injuries after anterior cruciate ligament (ACL) injury differ between alpine skiers and soccer players, which may be related to different loading patterns of the knee depending on the sport. Bone bruises in the femur and tibia can provide insight into the biomechanical mechanism of non-contact ACL injury. It was hypothesized that pivoting sports athletes would have a higher prevalence and depth of bone bruises and a higher incidence of concomitant injuries after non-contact ACL injuries compared to alpine skiers.

Methodik: 446 consecutive patients with ACL injuries between 12/2016 and 11/2020 were retrospectively analyzed. Demographic and anthropometric data included age, gender, body mass index (BMI), type of sport and time from injury to MRI. Patients with contact injuries, injury mechanism other than alpine skiing or pivoting sports, missing magnetic resonance imaging (MRI), open epiphyses and chronic or incomplete ACL tears confirmed by arthroscopy were excluded. Bone bruise location (medial/lateral tibial/femoral compartment), bone bruise depth (superficial/shallow/deep/extensive/generalized), concomitant meniscal and collateral ligament injuries (yes/no) were classified using preoperative MRI. Two groups (alpine skiers vs. pivoting sports athletes) were propensity score matched for age, BMI and gender in a 1:1 ratio with a caliper width of 0.2. Chi-squared and Mann-Whitney U tests were used to detect differences, with significance set at $p > 0.05$. Fleiss kappa (κ) was used to test the observer agreement between three raters in 30 patients.

Ergebnis: 122 patients were included. Propensity score matching resulted in 27 pairs of pivoting sports athletes and alpine skiers. Pivoting sports athletes showed higher bone bruise prevalence in the lateral femoral condyle (85.2% vs. 51.9%, $p = .008$). No significant differences were found between the groups for bone bruise prevalence in the other compartments, bone bruise depth, concomitant meniscal and collateral ligament injuries, demographic and anthropometric data. Post-hoc power analysis showed a power of 75%. Observer agreement was graded as almost perfect for bone bruise prevalence ($\kappa = 0.95-1.00$), substantial for bone bruise depth ($\kappa = 0.68-0.75$), and substantial to almost perfect for concomitant injuries ($\kappa = 0.64-0.94$).

Schlussfolgerung: Bone bruises after acute, non-contact ACL tears differ between propensity score matched alpine skiers and pivoting sports athletes. This study supports the current view in the literature that ACL injuries in pivoting sports are associated with higher lateral compression forces in a pivot-shift mechanism, whereas in alpine skiing, anterior tibial translation and tibial rotation may be the predominant loading pattern. These findings are of value for the development and improvement of sport-specific injury prevention programs.

Stichwörter:

knee; ACL injury; loading pattern; bone edema; bone contusion

Stabilisierung der posterioren Tibiatranslation durch die meniskofemorale Bänder - Eine robotische biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Lucas Palma Kries*¹, Wenke Liu¹, Christian Peez², Thorben Briese³, Alina Albert¹, Michael Johannes Raschke⁴, Elmar Herbst³, Adrian Deichsel³, Christoph Kittl³

¹ UKM, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

² Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁴ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die variabel ausgeprägten meniskofemorale Bänder (MFL) befestigen den Außenmeniskus an der medialen Femurkondyle und teilen sich in ein anteriores und ein posteriores MFL. Neben der meniskusstabilisierenden Funktion ist eine Funktion der MFL als sekundäre Stabilisatoren gegen eine posteriore tibiale Translation (PTT) beschrieben. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der MFL auf die Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT zu quantifizieren.

Methodik: Es wurden 16 humane Körperspenderkniegelenke in einem validierten robotischen Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden getestet. Zuerst wurden die Kinematiken des nativen Kniegelenks bestimmt. Hierzu wurde das folgende Testprotokoll in 0, 30, 60 und 90° durchgeführt: PTT mit 89 N, PTT in 5 Nm Innenrotation, PTT in 5 Nm Außenrotation. Im Anschluss wurden, sofern vorhanden, anteriores und posteriores MFL (aMFL / pMFL) randomisiert durchtrennt. Zuletzt erfolgte die Durchtrennung des hinteren Kreuzbands (HKB). Es wurden die Endpositionen der vorher erarbeiteten Kinematiken nach jedem Cutting-Schritt angefahren und dabei die dazu notwendige Kraft gemessen. Mit dem Prinzip der Superposition konnte die prozentuale Kraftminderung im Vergleich zum nativen Zustand nach den entsprechenden Cutting-Schritten ermittelt werden. Die statistische Analyse erfolgte mittels mixed-effect Analyse.

Ergebnis: Das HKB zeigte in allen Flexions- und Rotationszuständen einen signifikanten Anteil an der Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT ($p < 0,05$). Dabei konnte in Neutralrotation eine Beteiligung von $28 \pm 14\%$ in 0° Streckung, von $53 \pm 21\%$ in 30° Flexion, von $61 \pm 20\%$ in 60° Flexion und $54 \pm 16\%$ in 90° Knieflexion gemessen werden. Auch in Innen- und Außenrotation konnte in allen getesteten Flexionsgraden eine signifikante Beteiligung des HKB am Widerstand des Kniegelenks gegen eine PTT gemessen werden.

Nach Durchtrennung der MFL zeigte sich weder für das aMFL, pMFL oder die Kombination aus beiden ein signifikanter Beitrag zur Restriktion einer PTT in Neutral-, Innen-, oder Außenrotation ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Die in dieser Studie erbrachten Ergebnisse zeigten die Funktion des HKB als primären Stabilisator des Kniegelenks in Neutral-, Innen- und Außenrotation von 0° - 90° Knieflexion. In keiner der getesteten Positionen zeigte sich eine Beteiligung der MFL an der Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT. Diese Untersuchung lässt daher die Schlussfolgerung zu, dass die MFL keinen signifikanten Effekt auf die Stabilisierung des HKB-intakten oder -rekonstruierten Kniegelenks gegen eine PTT haben.

Stichwörter:

MFL, posteriore Tibiatranslation, PCL, hinteres Kreuzband

DKG24-2069

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes bei Frauen > 50 Jahre - lohnt sich das?

Autorenliste:

Mirjam Neumann - Langen*¹, Richard Volz²

¹ Klinikum Konstanz, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Konstanz

² Gelenkchirurgie Überlingen, Überlingen

* = präsentierender Autor

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 hormonell bedingten höheren Risikos einer Osteoporose, häufig nicht mehr einer VKB-Ersatzplastik unterzogen. In einem prospektiven Studiendesign begleiten wir Frauen unterschiedlicher Altersgruppen mit dem Ziel klinische Ergebnisse nach mindestens 6 Monaten zu vergleichen.

Methodik: In einer monozentrischen, prospektiven Studie werden Patientinnen mit VKB-Ruptur präoperativ, 6 Wochen, 3 und 6 Monate postoperativ gebeten patienten- und kniespezifische Fragebögen (KOOS, IKDC, DASS 21) auszufüllen. Die Bewegungsamplitude, pathologische Knie-tests und Rolimetermessung 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 (OriginPro, Version 2023).

Ergebnis: Bislang konnten 37 Patientinnen eingeschlossen werden (n=18 < 25 Jahre, Durchschnittsalter 20 Jahre (18-24 Jahre); n=19 > 50 Jahre, Durchschnittsalter 55 Jahre (50-59 Jahre)). 11 Patientinnen wurden bis 6 Monate postoperativ erfasst (n=6 > 50 Jahre, n=7 < 25 Jahre). Die Entwicklung der Bewegungsamplitude war im Vergleich zu den präoperativen Werten signifikant besser bei den Frauen > 50 Jahre nach bis zu 6 Monaten (p=0.025). Der KOOS zeigte für die Bereiche Schmerz und Aktivität eine signifikant bessere Entwicklung der jüngeren Patientinnengruppe von p=0.014 resp. p=0.005 nach 3 Monaten und p=0.014 resp. p=0.022 nach 6 Monaten. Der IKDC konnte keine signifikanten Unterschiede nachweisen. Ebenso waren der Rolimeter-test und andere klinische Knie-tests 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.

Stichwörter:

Knie, Frauen, vorderes Kreuzband, Ersatzplastik

An anteromedial reconstruction mimicking the deep medial collateral ligament stress-shields the ACL in anteromedial Rotatory Instability ? biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques

Autorenliste:

Peter Behrendt*¹, Florian Gellhaus¹, Adrian Deichsel², Martin Lind³, Alina Albert⁴, Nina Backheuer¹, Michael Johannes Raschke⁵, Christian Fink⁶, Andreas Seekamp⁷, Christoph Kittl⁸

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

² Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster Westf

³ Division of Sports Trauma, Orthopaedic Department, Aarhus

⁴ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁵ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie I, Münster

⁶ Praxis Gelenkpunkt, Innsbruck

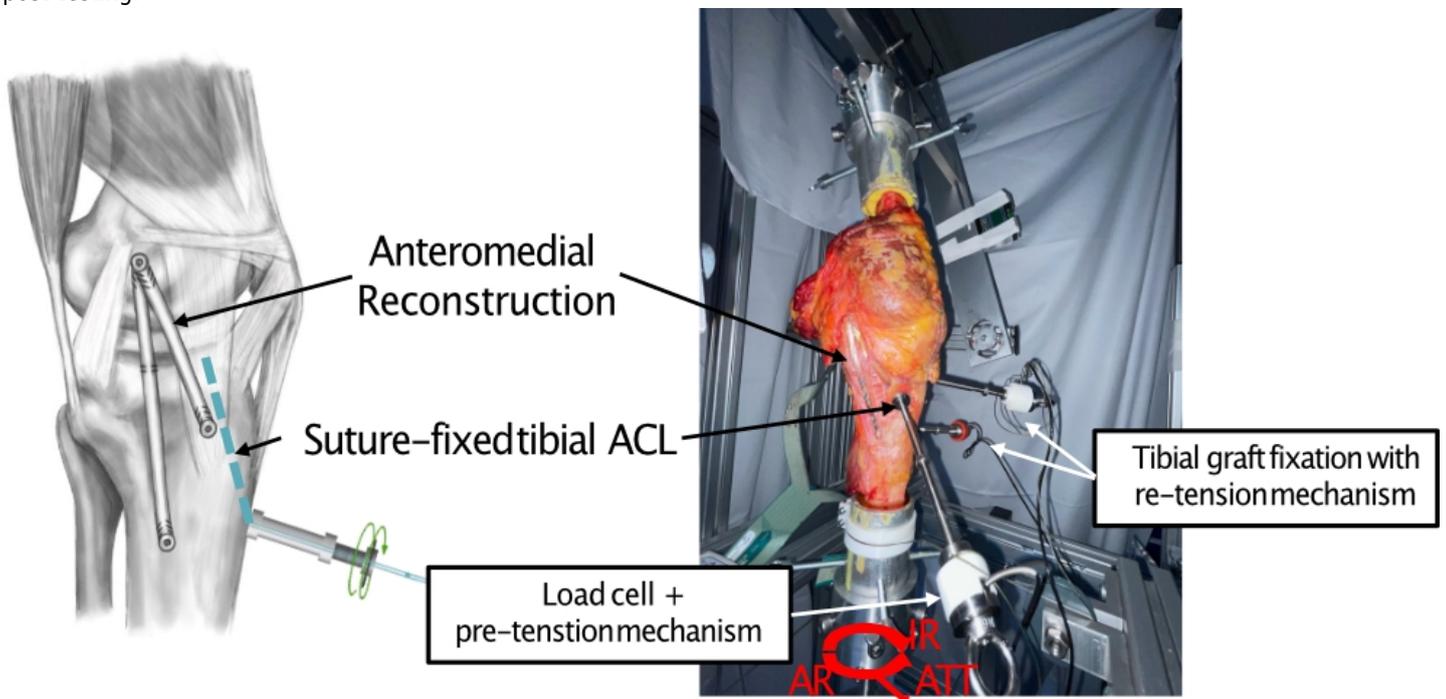
⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The aim of this study was to compare the stress-shielding effects of different types of anteromedial reconstructions (AMR) mimicking the deep medial collateral ligament (dMCL) in combination with a single-bundle reconstruction of the superficial medial collateral ligament (sMCL) to restrain anteromedial rotatory instability (AMRI). It was hypothesized that the resulting load within the anterior cruciate ligament in AMRI would be better controlled by an AMR in comparison to a single-bundle sMCL reconstruction.

Methodik: A kinematic rig (Figure1) was used to test 8 unpaired knees with imposed tibial displacing loads (5 Nm external/internal rotation, and combined 89 N anterior translation plus external rotation (anteromedial drawer test, AMD). Testing was performed in the intact, sMCL/dMCL sectioned, and AM reconstructed states. Four different AMR were assessed: (1) Modified Lind reconstruction; (2) Short single-bundle sMCL reconstruction (sSB); (3) dMCL/sMCL combination; and (4) flat sMCL/dMCL reconstruction. The tibial part of the anterior cruciate ligament was released and fixed to sutures, which were trans-osseously connected to a load cell. Resulting load of the ACL fibers was examined by repeated measures 2-Way-ANOVA with Bonferroni post-testing.



Methodological setup. (ACL anterior cruciate ligament; IR, internal rotation; ER external rotation; ATT anterior tibial translation)

Ergebnis: Results: Sectioning the sMCL/dMCL significantly ($p < .05$) increased ACL load during the AMD across all flexion angles and during ER in 0-60° of flexion compared to the native state (79.2 N vs. 116.0 N at 30°, $p < .01$). Resulting ACL load was significantly (at least $p < .05$) reduced by all AMR (at 30° flexion: flat MCL 71.0 N, Lind 67.5 N, SBMCL+T1 56.6 N) except the sSB (at 30° flexion: 86.12 N) during AMD without being significantly different to the intact state ($p > .05$). In ER, AMR restored ACL

force to the native knee being significantly different to the MCL sectioned state ($p < .05$) at 30° and 60° of flexion (except sSB). IR was not significantly ($p > .05$) influenced by AMR considering that the ACL and posterior oblique ligament were functionally intact.

Schlussfolgerung: Biomechanically, a comparison of four anteromedial procedures revealed that the addition of an AMR restored the native ACL load profile in a combined sMCL/dMCL-deficient knee. All AMR except the sSB technique achieved excellent load control. In AMRI with a simultaneous ACL reconstruction an AMR should be considered in addition to a single-bundle sMCL reconstruction. This strategy may further decrease the likelihood of ACL failure in ACL/MCL combined injuries, considering that MCL instability is a significant risk factor for recurrent ACL instability.

Stichwörter:

MCL, ACL, force, anteromedial, instability

DKG24-2120

Poster

4. Ligamentverletzungen

Femoral MPFL Footprint Identification in Patellofemoral Dysplasia: A CLASS-Based Analysis related to Dejour Classification

Autorenliste:

Elisabeth Alonso Domenech*¹

¹ Hôpital Cantonal de Fribourg, Villars Sur Glâne

* = präsentierender Autor

interrogation: Proper identification of the MPFL (medial patellofemoral ligament) femoral footprint during reconstruction surgery is essential to prevent recurrence of patellar dislocation. Moreover, femoral tunnel malposition contributes significantly to revision cases despite various published fluoroscopy-based methods to define the femoral MPFL isometric point. A recent publication using the CLASS (Compressed Lateral and anteroposterior Anatomical Systematic Sequence) MRI sequence revealed a variability in the femoral MPFL footprint (FP) in a population without patellofemoral disorders, raising questions about its consistency in injured knees with patellofemoral disorders.

methodology: Magnetic resonance imaging (MRI) was conducted on 57 post-traumatic knees (Group 1) and 80 non-dysplastic, non-traumatic knees (Group 2). The CLASS algorithm has been used to locate the precise MPFL femoral location in each knee according to the CLASS algorithm. Measurements were compared to Schoettle's method. Based on Dejour's trochlear dysplasia classification only Type B to D were included for Group 1. Cases of trochlear dysplasia were excluded from Group 2. Statistical analysis using unpaired T-Test was performed. A p-value of less than 0.05 was considered as statistically significant.

results: The aim of this study was to point out differences in MPFL femoral insertion among knees presenting a traumatic patellar dislocation and a trochlear dysplasia compared to non-dysplastic knees using the CLASS algorithm.

conclusion: Significant differences were observed in the MPFL FP origin in the proximal-distal orientation among knees with varying degrees of patellofemoral disorders compared with non-pathological ones. The use of CLASS algorithm for pre-operative identification of the femoral MPFL footprint could enhance surgical precision by incorporating individual knee morphometrics.

Stichwörter:

-

Rotationsschubladen-Tests zur Identifikation von kombinierten posterioren Instabilitäten - Eine robotische kraftkontrollierte Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel*¹, Thorben Briese¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Christian Peez¹, Luise Hägerich¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der peripheren Kniegelenks-Stabilisatoren (posteromedial und posterolateral) auf die posteriore tibiale Translation (PTT) in Neutralrotation (NR), Innenrotation (IR) und Außenrotation (AR) zu untersuchen.

Methodik: An 24 Körperspender-Kniepräparaten wurde eine sequenzielle Cuttingstudie durchgeführt, wobei ein robotergestützter Testaufbau verwendet wurde. Bei 16 Knien wurde ein kraftgesteuertes Protokoll (89 N PTT in NR, 89 N PTT in 5 Nm IR, 89 N PTT in 5 Nm AR) durchgeführt, bei dem die Zunahme der PTT nach jedem Schnitt bestimmt wurde. Bei 8 Knien wurde ein bewegungskontrolliertes Protokoll durchgeführt, welches durch Superposition den Beitrag jeder durchtrennten Struktur an der Hemmung der PTT anzeigt. Nach Erfassung der nativen Kinematiken erfolgte die Durchtrennung des hinteren Kreuzbandes (HKB), der medialen Strukturen (Mediales Kollateralband (MCL); posteriores obliques Ligament (POL)), sowie der lateralen Strukturen (Laterales Kollateralband (LCL), Popliteusehnenkomplex (PSK)).

Ergebnis: Bei bewegungskontrollierten Tests verringerte sich der Beitrag des HKB zur Begrenzung der hinteren Schublade signifikant, wenn eine hintere Schublade in IR, oder AR durchgeführt wurde. Das HKB war in allen Flexionswinkeln (24,4 - 61,2 %) der primäre Hemmer einer PTT in Neutralrotation. In IR war das POL in 0° (24,2 ± 14,1 %), das MCL in 30° (33,6 ± 11,4 %) und das HKB in 60-90° (46,2 - 57,8 %) der primäre Hemmer einer PTT. In AR war das LCL in 0° (24,7 ± 10,5 %) und der PSK in 30-90° Flexion (56,4 - 65,2 %) die der primäre Hemmer. Während der kraftkontrollierten Tests war die PTT im HKB-defizienten Knie signifikant verringert, wenn die hintere Schublade in IR, oder AR durchgeführt wurde. Eine Insuffizienz der posterolateralen oder posteromedialen Strukturen während der hinteren Schublade in NR führte zusätzlich zur Insuffizienz der PCL zu einem signifikanten Anstieg der PTT um bis zu 7,6 mm. Eine Insuffizienz der posterolateralen Strukturen führte zu einem weiteren signifikanten Anstieg der PTT während der hinteren Schublade in AR um bis zu 11,8 mm. Eine Insuffizienz der posteromedialen Strukturen führte zu einem signifikanten zusätzlichen Anstieg der PTT während der hinteren Schublade in IR um bis zu 14,9 mm.

Schlussfolgerung: Die peripheren Stabilisatoren des Knies wirken als sekundäre Hemmer der PTT in NR und werden zu primären Stabilisatoren in IR, oder AR. Diese Studie kann dem Kliniker bei der Diagnose von Verletzungen der posteromedialen oder posterolateralen Strukturen des Knies helfen. Bei isolierten HKB-Defizienzen ist die PTT reduziert, wenn die hintere Schublade in Innen- oder Außenrotation durchgeführt wird. Ein zusätzlicher Defekt der posteromedialen Strukturen erhöht die PTT in IR, ein Defekt der posterolateralen Strukturen in AR.

Stichwörter:

Knie, Biomechanik, Rotationsschubladen, Robotik, Diagnostik

Posteromediale Begleitverletzungen führen zu gleicher posteriorer Translation wie posterolaterale Begleitverletzungen bei HKB-Rupturen

Autorenliste:

Olivia Mair^{*1}, Svenja Höger², Julian Mehl², Sebastian Siebenlist², Lukas Willinger²

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rupturen des hinteren Kreuzbandes (HKB) gehen häufig mit posterolateralen (PL) und posteromedialen (PM) Begleitverletzungen einher. Weder die für den Therapieentscheid wichtige Klassifikationen nach Harner oder Fanelli berücksichtigen eine Verletzung der PM-Strukturen. Ziel dieser Studie ist es deshalb HKB-Begleitverletzungen zu analysieren und eine Korrelation mit dem Grad der Instabilität herzustellen. Die Hypothese ist, dass sowohl PL- als auch PM-Begleitverletzungen zu einer signifikant höheren posterioren Instabilität führen.

Methodik: In einer retrospektiven Studie wurden Patienten, die zwischen Januar 2016 und Dezember 2023 aufgrund einer HKB-Ruptur konservativ oder operativ behandelt wurden und ein MRT innerhalb der ersten 60 Tage nach Trauma erhielten, eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden alle Patienten mit zusätzlicher VKB-Verletzung, fehlender MRT-Bildgebung und atraumatische Instabilität.

Die präoperative MRT-Bildgebung wurden auf periphere Begleitverletzungen analysiert. Präoperative gehaltene Röntgenaufnahme für die hintere Schublade (HSL) in 90° Flexion mit 15 kP (Telos) wurden vermessen und die Seit-zu-Seit Differenz (SSD) berechnet. Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Bonferroni-Korrektur wurde zur Berechnung der Mittelwertsunterschiede verwendet. Das statistische Signifikanzniveau wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnis: 111 Patienten mit einem mittleren Alter von $35,8 \pm 15,0$ Jahren (32 (28,2%) davon weiblich; mittlerer BMI: $26,0 \pm 4,7$ kg/m²) wurden eingeschlossen. Die Zeit von Verletzung zu MRT betrug durchschnittlich $11,5 \pm 13,0$ Tage. 30 (27,0%) der Patienten zeigten eine knöcherne tibiale Avulsionsverletzung. Die Häufigkeit medialer Verletzungen (36,0% sMCL, 61,3% dMCL, 46,8% POL) war mit lateralen Verletzungen vergleichbar (25,2% LCL, 55,9% PLC und 14,4% Popliteussehne). Kombinierte Verletzungen der posteromedialen Ecken (PMC) (sMCL + POL) traten bei 62 Patienten (55,9%) und der posterolateralen Ecken (PLC) (M. popliteus + PLC) bei 72 (64,9%) der Patienten auf.

Die HSL war beim Vorliegen einer peripheren Begleitverletzung im Vergleich zu einer isolierten HKB-Verletzung signifikant erhöht ($p < 0.001$; isoliert: $6,2 \pm 2,8$ mm; PMC: $10,0 \pm 2,4$ mm; PLC: $10,1 \pm 2,3$ mm). Bei kombinierter Verletzung von PMC + PLC betrug die HSL $11,7 \pm 2,9$ mm und war nicht signifikant größer als bei einer einseitigen Läsion ($p=0,47$).

Schlussfolgerung: HKB-Verletzungen gehen in der Mehrzahl mit PM- und/oder PL-Begleitverletzungen einher. Eine HSL von >10 mm wird im gleichen Ausmaß durch PL- sowie durch PM-Begleitverletzungen verursacht. Kenntnis über die Schwere und Lokalisation der peripheren Begleitverletzungen sind daher essentiell für die therapeutische Entscheidungsfindung.

Stichwörter:

-

Eine Valgusfehlstellung erhöht die Belastung einer medialen Kollateralbandrekonstruktion unter dynamischer Valgusbelastung - Eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Adrian Deichsel¹, Ivan Zderic², R. Geoff Richards², Boyko Gueorguiev², Christoph Kittl¹, Michael Johannes Raschke¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

² AO Forschungsinstitut Davos, Davos Platz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Valgusfehlstellung gilt als Prädiktor für das Versagen einer Rekonstruktion des medialen Kollateralbandes (MCLR). Ziel dieser Studie war es, die auf eine MCLR wirkenden Kräfte in Abhängigkeit vom Ausmaß der Valgusfehlstellung des Kniegelenks zu analysieren.

Methodik: 8 Körperspender-Kniepräparate (72,9 ± 9,5 Jahre) wurden in einem kinematischen Aufbau mit 400 N axial belastet. Nach Resektion des oberflächlichen medialen Kollateralbandes (sMCL) wurde eine Einbündel-MCLR mit einer Semitendinosussehne durchgeführt. Tibialseitig wurde die MCLR mit einer speziell angefertigten Spannvorrichtung befestigt, die an einen Kraftsensor angeschlossen war und die Detektion der auf die MCLR wirkenden Kräfte mit einer Genauigkeit von ± 0,1 N erlaubte. Eine medial öffnende distale Femurosteotomie wurde einem Fixateur externe stabilisiert, welche eine graduelle Modifikation des Valgusalignment von 0° bis 10° Valgus in 5°-Schritten ermöglichte. Für jeden Grad der Valgusdeformität wurden die resultierenden MCLR-Kräfte in 15°-Schritten von 0° bis 60° Knieflexion erfasst.

Ergebnis: Unabhängig vom Flexionsgrad führte eine zunehmende Valgusfehlstellung zu signifikant höheren Kräften auf der MCLR im Vergleich zur neutralen Achse (p<0.05). Eine dynamische Belastung bei 5° Valgus führte zu einer 70 % höheren Belastung der MCLR in allen Flexionsgraden (p<0.05 von 0° bis 30°; p<0.01 von 45° bis 60°). Eine Valgusfehlstellung von 10° erhöhte die Kräfte auf der MCLR im Vergleich zur neutralen Achse um das Vierfache in allen Flexionsgraden mit Kräften zwischen 29,4 N und 40,0 N (p < 0,01 von 0° bis 45°, p < 0,05 bei 60°).

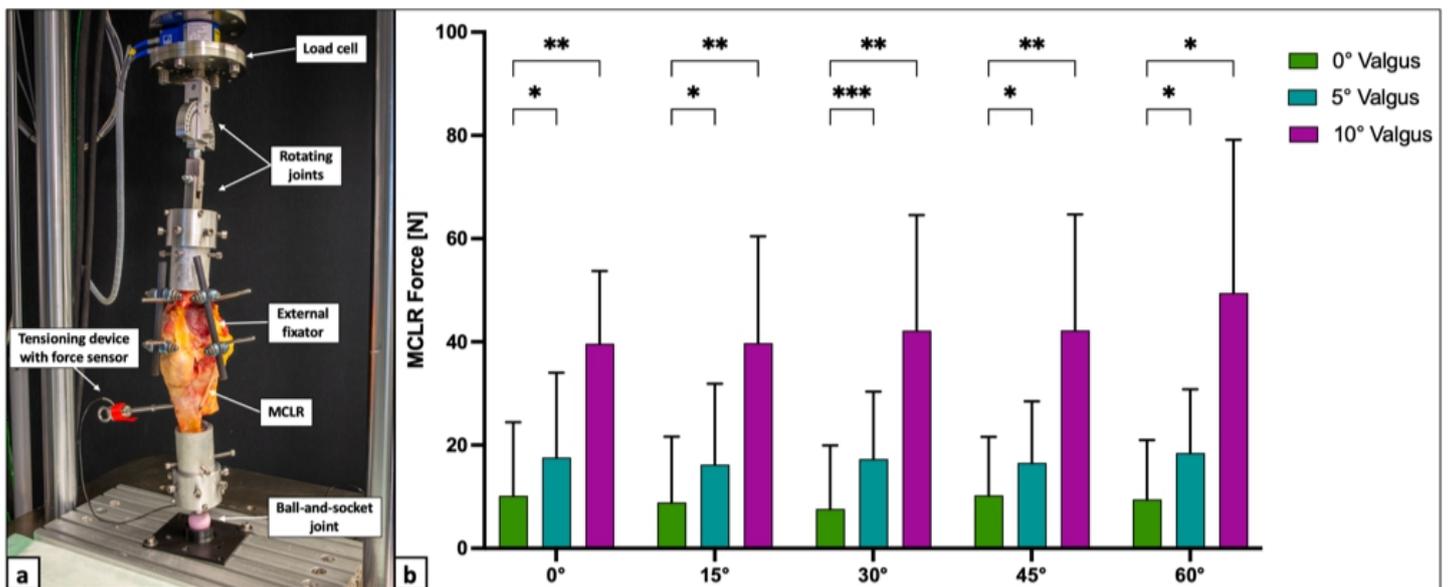


Abbildung 1: Versuchsaufbau (a) und MCLR-Kräfte in Abhängigkeit von Valgusfehlstellung und Flexionsgrad (b)

Schlussfolgerung: Eine Valgusfehlstellung führt zu erhöhten Kräften, die auf das rekonstruierte MCL wirken. Bei chronischen medialen Instabilitäten, die mit einer Valgusfehlstellung > 5° einhergehen, sollte eine neutralisierende Umstellungsosteotomie gleichzeitig zur MCLR in Erwägung gezogen werden, um das Transplantat zu schützen und Versagensraten zu reduzieren.

Stichwörter:

Mediales Kollateralbandband, MCL, Valgusfehlstellung, Individualisierte Rekonstruktion des medialen Kollateralbandbandes

Optimizing Knee Kinematics in Anteromedial Rotatory Instability - biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques

Autorenliste:

Florian Gellhaus^{*1}, Adrian Deichsel², Martin Lind³, Nina Backheuer⁴, Matthias Klimek⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Andreas Seekamp⁷, Peter Behrendt⁸, Christoph Kittl⁶

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel

² Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

³ Department for Clinical Medicine, Orthopaedic Surgery, Aarhus university, Aarhus

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel

⁵ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁶ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU, Kiel

* = präsentierender Autor

interrogation: The aim of this study was to compare different types of anteromedial reconstructions (AMR) in combination with a single-bundle reconstruction of the superficial medial collateral ligament (sMCL) to restrain anteromedial rotatory instability (AMRI). It was hypothesized that AMRI would be better controlled with the addition of a shorter and rather anterior-angulated AMR mimicking the anatomical course of the anterior division of the deep MCL.

methodology: A 6 degrees of freedom robotic system was used to test 8 unpaired knees with imposed tibial displacing loads/torques (89 N antero-posterior translation, 5 Nm external rotation, 8 Nm valgus and combined anterior translation plus external rotation (anteromedial drawer test). Testing was performed in the intact, sMCL/dMCL sectioned, and reconstructed states. Five different AM were assessed: (1) modified Lind reconstruction; (2) dMCL/sMCL combination with three different tibial insertion points; and (3) short sMCL reconstruction (s. Fig. 1). Kinematic changes (anterior tibial translation (ATT) and rotation/valgus (in degree) were examined by repeated measures 2-Way-ANOVA.

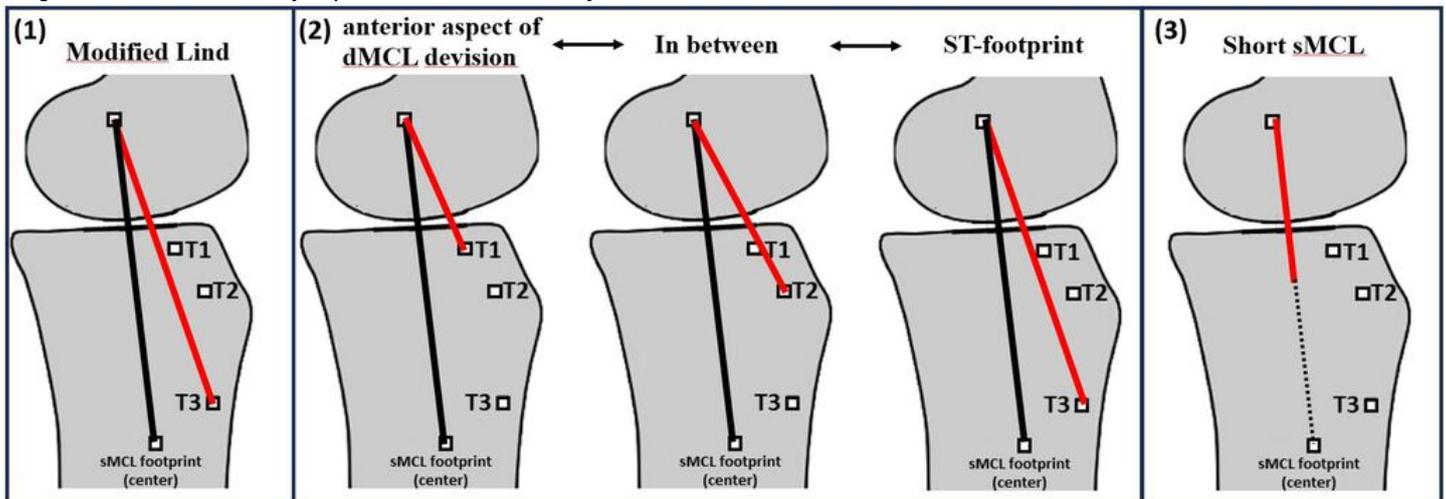


Illustration of tested AMR. sMCL reconstruction black. AMR-bundle in red. Short sMCL alone

results: Sectioning the sMCL/dMCL increased anterior tibial translation (ATT) during the simulated AM drawer test as well as degree of rotation during valgus and external rotation testing across all flexion angles ($p < 0.05$ in comparison to the intact state, AMD native 0° 3.9 ± 1.4 mm vs. MCLcut 5.1 ± 1.7 , 90° native 1.5 ± 1.5 mm vs. MCLcut 7.6 ± 1.6 mm). AMRI during anteromedial drawer test and ER was restored ($p < 0.05$ compared to sMCL/dMCL sectioned state, AMD 0° modified Lind 4.3 ± 2.0 mm, 90° 1.8 ± 1.3 mm) by all AM except for the short sMCL reconstruction (AMD 0° 4.3 ± 1.7 mm, 90° 5.0 ± 2.9 mm). Valgus rotation was restrained by all AM ($p < 0.05$ compared to sMCL/dMCL sectioned state). Modified Lind reconstruction did not restore native kinematic during valgus rotation at 60° and 90° flexion ($p > 0.05$ compared to intact state) and short sMCL at 30° - 90° flexion ($p > 0.05$ compared to intact state).

conclusion: From a biomechanical perspective restoration of the native knee kinematic in AMRI necessitates an AMR with a tibial insertion point anterior to the anteriormost sMCL border. The construct length and tibial angulation seem less important and my offer some flexibility when choosing the tibia insertion point referenced between the anatomical dMCL insertion and the insertion site of the semitendinosus muscle. A short construct mimicking the middle fibres of the sMCL was incapable to control AMRI.

Stichwörter:

knee, anteromedial rotatory instability, MCL, dMCL

DKG24-2112

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Injury of the posterolateral corner of the knee does not lead to higher intra-articular external tibial rotation in the MRI

Autorenliste:

Jana Sobota*¹, Karl-Heinz Frosch², Jannik Frings³, Christian Arras¹, Matthias Krause⁴

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

³ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsmedizin Hamburg-Eppendorf, Hamburg

⁴ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Injuries of the posterolateral corner (PLC) of the knee are difficult to detect. The posterolateral corner stabilizes the knee against external tibial rotation. The main stabilizers are the popliteus tendon (PT), the popliteofibular ligament (PFL) and lateral collateral ligament (LCL). If PLC is injured, increased external tibial rotation may result. This can be tested using the dial test. A study by Farinelli et. al. found an association between increased intra-articular internal tibial rotation and anterolateral corner (ALC) injuries in magnetic resonance imaging (MRI). Our hypothesis was, that PLC injury is associated with increased intra-articular external tibial rotation. The aim of this study was to assess this hypothesis by measuring intra-articular tibial rotation in MRI scans of patients with PLC injury and comparing it with a control group.

methodology: A retrospective analysis of 26 patients with PLC injury who presented to our clinic between 2019 and 2024 was performed. Intra-articular rotation was assessed measuring two angles. Firstly, the angle between the surgical epicondylar axis (SEA) of the femur and the dorsal tibial condyle line (DTC) of the tibia was measured (SEA-DTC). Secondly, the angle between the posterior femoral condyle (PFC) and posterior tibial head (PTH) was measured (PFC-PTH). Internal rotation was documented as negative values, external rotation as positive values.

Results were compared with a control group of 100 patients without any ligamentous knee injury. Statistical differences were measured using the unrelated t-test.

To compare the results with the clinical assessment of PLC injuries, the result of the dial test was documented. The dial test is used to assess injury of the posterolateral corner during physical examination. A positive dial test was defined as increased external rotation of the tibia against the femur when applying rotational stress in 30° knee flexion. Results were divided into two groups, dial test positive and dial test negative.

results: Mean SEA-DTC was -6,3° in the PLC group and -6,4° in the control group. Mean PFC-PTH was -5,5° in the PLC group and -5,7° in the control group.

There were no statistical differences regarding the SEA-DTC or the PFC-PTH between both groups. Angles of patients with isolated PCL injury were also compared with patients with combined PCL and PLC injury, however there was also no statistical difference. The dial test was documented in n=25 patients with PLC injury. It was positive in n= 20/25 of the patients with PLC injury, thus sensitivity was 80%.

conclusion: Although the structures of the PLC of the knee are important stabilizers against external tibial rotation, we did not find any significant differences regarding the angles of external tibial rotation in the MRI. Thus, measurement of external tibial rotation in MRI scans does not give valuable information regarding the presence of an injury of the PLC. Clinical examination remains important in assessing PLC knee injuries

Stichwörter:

posterolateral corner, rotation, dial test

DKG24-2063

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Refixation von knöchernen Avulsionen des hinteren Kreuzbands mit Headless Compression Screws - Eine Biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Thorben Briese*¹, Christian Peez¹, Arian Große-Allermann¹, Alina Albert¹, Adrian Deichsel¹, Lucas Palma Kries¹, Luise M. Hägerich¹, Elmar Herbst¹, Michael Johannes Raschke¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Therapie von Avulsionsfrakturen des hinteren Kreuzbandes erfolgt in der Regel operativ. Die Techniken und Studienlage sind heterogen und reichen von offener Refixation mittels Schraubenosteosynthese bis hin zur arthroskopischen Auszugsnaht. Headless Compression Screws (HCS) bieten wenig Fremdmaterial/Irritation im Vergleich zu konventionellen Schrauben und können selbstresorbierend (Magnesium) bezogen werden. In der folgenden Studie sollen die biomechanischen Eigenschaften verglichen werden.

Methodik: Bei 30 fresh frozen porcinen Kniegelenken wurde der Streckapparat seziiert ebenso Cutis/Subcutis/Muskulatur. Die Menisken, Kollateralbänder, VKB und HKB blieben intakt. Es wurden 3 Gruppen a 10 Gelenken randomisiert. Eine Avulsionsfraktur des tibialen HKB messend 15x10x20mm (h x t x b) wurde mittels Meißel durchgeführt. Gruppe 1 blieb intakt (nativ), Gruppe 2 mit konventioneller Schraubenosteosynthese antegrad refixiert (2x 3,5x30mm KFI Vollgewinde Fa. Synthes mit Unterlegscheibe) und Gruppe 3 mit 2 HCS-Schrauben antegrad refixiert (3,5x30mm mmCS Fa. Medical Magnesium). Femur und Tibia wurden mit PMMA fixiert und Up-Side-Down in eine Universalprüfmaschine eingespannt. Durch Druck auf das Femur in 90° Flexion simulierten wir eine hintere Schublade. Nach Präkonditionierung wurden 500 Zyklen (Geschwindigkeit 200mm/min) mit 10-100N Belastung gefahren mit konsekutivem Load to Failure (LTF). Getestet wurde Stiffness LTF und Elongation über die Zyklen. Als Versagen wurde Fragmentdislokation oder HKB-Ruptur festgelegt. Eine One-Way ANOVA mit Tukey post hoc Korrektur erfolgte zur statistischen Auswertung (Signifikanzniveau $p < .05$).

Ergebnis: Im LTF konnte die native Stabilität ($1998,8 \pm 283,3N$) durch die Osteosynthesen nicht erreicht werden (KFI mit $1019,1 \pm 201,4N$ vs. HCS mit $802,4 \pm 102,5N$; $p < .05$), ebenso wenig wie die native Stiffness mit $140,4 \pm 10,6N/mm$ vs. KFI mit $128,9 \pm 28,4N/mm$ vs. HCS $110,2 \pm 16,1N/mm$; n.s.). Die Elongation beim Versagen betrug beim nativen HKB $11,8 \pm 2,8mm$ vs. KFI mit $10,2 \pm 1,4mm$ vs. HCS mit $4,33 \pm 0,7mm$; $p < .05$. Die zyklische Elongation betrug nach 100, 300 und 500 Zyklen bei KFI $2,9 \pm 0,2$; $3,5 \pm 0,9$; $3,7 \pm 0,3mm$ vs. HCS mit $3,3 \pm 0,5$; $3,8 \pm 0,6$; $3,9 \pm 0,6mm$; n.s..

Schlussfolgerung: Biomechanisch zeigt die konventionelle Schraubenosteosynthese die höhere Primärstabilität, jedoch erreichen beide Verfahren adäquate und vergleichbare Versagenslasten für die klinische Nachsorge mit entsprechend Abrollbelastung und Hartraahmenorthese. Wichtig ist hier eine vergleichbare Stiffness, sowie Elongation nach 500 Zyklen. Selbstresorbierbare Implantate und weniger auftragende HCS-Schrauben können eine entsprechende Alternative bieten. Keines der beiden Verfahren konnte die biomechanischen Eigenschaften des intakten HKBs wiederherstellen.

Stichwörter:

hinteres Kreuzband, knöcherner Avulsionsfraktur, Biomechanik, Headless Compression Screw, Magnesium Schrauben

A tibial slope of less than 8 degrees has a negative effect on knee stability and clinical outcome after anatomic reconstruction of the posterolateral corner

Autorenliste:

Hendrik Fahlbusch^{*1}, Alexander Korthaus², Ralph Akoto³, Matthias Krause⁴, Karl-Heinz Frosch⁵

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

² University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Hamburg

³ BG Klinik Hamburg, Hamburg

⁴ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁵ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: The failure rate following posterolateral corner reconstruction (PLC) remains high. Previous research indicates that in posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction the laxity is affected by the tibial slope (TS). However, there is currently no literature evaluating the impact of TS on surgical outcome in combined reconstruction of PLC/PCL.

methodology: This study analyzed 47 patients who underwent PCL and anatomical PLC reconstruction according to techniques described by Arciero or LaPrade. TS and side-to-side difference (SSD) of posterior tibial translation (PTT) were measured before and after PCL reconstruction using instrumented stability testing performed by Rolimeter. After a minimum 12-month follow-up various patient-reported outcome measures (IKDC, Lysholm, VAS) were measured and compared. Analysis dividing patients into two groups was conducted: Group A (n=16) with TS < 8° and Group B (n=31) with TS > 8°.

results: At a mean follow-up of 17.7 ± 4.7 months, a negative correlation between SSD of PTT and TS in the overall cohort (p<0.01; r=-0.43; R²=0.18) was shown.

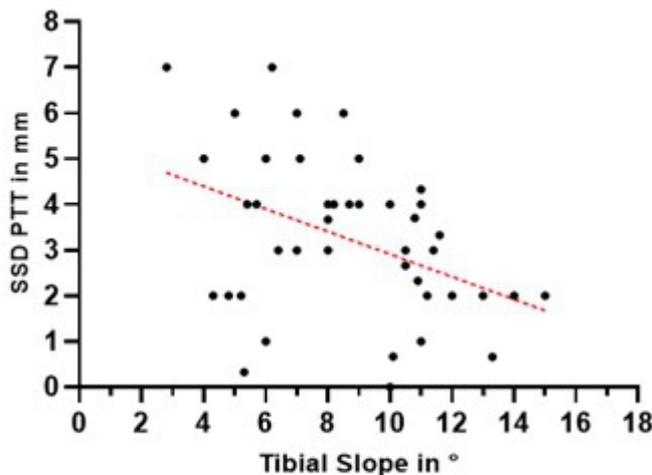


Figure 1: Regression Plot showing a negative association between postoperative SSD of PTT and TS. The central dotted line is the calculated regression line, indicating a significant correlation between TS and SSD of PTT (r=-0.43 and R²=0.18; p=0.0037).

Regression Plot showing a negative association between postoperative SSD of PTT and TS.

An overall negative association was found between SSD of PTT and Lysholm Score (r=-0.41; R²=0.17; p<0.01). Group A had higher PTT (A 3.9 mm ± 2.1 vs. B: 2.8 mm ± 1.5; p<0.05) and increased PCL graft failure rates (A: 3 vs. B: 0; p<0.05).

Subgroups	TS < 9°	TS ≥ 9°	TS < 8°	TS ≥ 8°	TS < 7°	TS ≥ 7°
No Graft Failure (n)	19	25	13	31	11	33
Graft Failure (n)	3	0	3	0	2	1
p-value	n.s.		0.0127		n.s.	

Figure 2: Cases of PCL graft failure divided into subgroups based on their TS.

Cases of PCL graft failure divided into subgroups based on their TS.

Subgroup analyses based on surgical technique (Arciero vs. LaPrade and open vs. arthroscopic), gender, or BMI did not reveal statistically significant distinctions in TS or SSD of PTT.

conclusion: In combined PCL and anatomic PLC reconstruction, a flattened TS is linked to higher remaining SSD of PTT, while lower SSD of PTT is associated with improved clinical outcomes. A TS < 8° correlates with elevated SSD of PTT and increased PCL graft failure rates.

Stichwörter:

reconstruction, posterior slope, posterior tibial translation, posterior cruciate ligament, PCL, posterolateral corner, PLC

DKG24-2067

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Review update: Evidence-based management of Concurrent Patellar Tendon and anterior cruciate ligament ruptures: Insights from a Systematic Review and Meta-Analysis

Autorenliste:

Georgios Neopoulos^{*1}, Petros Ismailidis², Sebastian Müller³, Christian Appenzeller-Herzog², Annegret Mündermann², Corina Nueesch², Christian Egloff⁴, Florian Samuel Halbeisen²

¹ Universitätsklinik Balgrist, Regensdorf

² Universitätsspital Basel, Basel

³ Kantonsspital Baselland, Liestal

⁴ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

interrogation: Isolated patellar tendon (PT) or anterior cruciate ligament (ACL) ruptures are common injuries, yet the co-occurrence of both presents a rare challenge to clinicians, with difficulties in diagnosis, acute management and rehabilitation. The available literature consists mostly of case reports and small case series, making an evidence-based decision difficult. The primary objective of this study was to systematically review the diagnostic and therapeutic approaches, outcomes, and complications of combined PT and ACL injuries described in the literature. The secondary aim was to develop a diagnostic and therapeutic algorithm to guide clinicians in decision-making.

methodology: The literature search was performed in several databases and reported according to the PRISMA guidelines. Studies reporting on simultaneous PT and ACL ruptures were included. Studies reporting on knee dislocations were excluded. Meta-analysis, with both logistic and linear mixed effects modeling, was performed to provide a comprehensive comparison between one-stage surgery and two-stage surgery, as well as between missed diagnosis and non-missed diagnosis in terms of patient-reported outcomes (PROMs) and complications.

results: Thirty-six studies reporting on 56 Patients were included. 88% of patients had a concomitant injury (apart from PT and ACL) to the ipsilateral knee, in 23% of the cases, part of the diagnosis was missed. The use of magnetic resonance imaging (MRI) significantly reduced the risk of missing a part of the injury (5% with MRI vs 69 % without MRI, $p < 0.001$). Surgical treatment was used only for the PT in 21% of the cases and for the PT and ACL in 77% of the cases (48% one-stage, 52% two-stage surgical treatment). Complication rates were 9% after one stage and 19% after two stage treatment ($p = 0.88$). Return to sports rate did not differ between one stage (86%) and two stage surgery (78%, $p = 0.88$).

conclusion: Combined ACL and PT rupture is rare, recognizing the full extent of the injury is crucial for successful management. Performing an MRI in PT rupture from high-energy trauma or, when MRI is not available, a diagnostic arthroscopy/arthrotomy is essential. PT ruptures should be treated surgically. For ACL rupture, conservative and operative treatment, one- or two-stage surgery are possible based on the patient's profile and concomitant injuries. This systematic review offers a diagnostic and therapeutic algorithm for evidence-based decision-making.

Stichwörter:

patellar tendon, anterior cruciate ligament, combined knee injury, concomitant knee injuries

DKG24-2014

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Management after acute injury of the anterior cruciate ligament (ACL). Part 3: Recommendation on surgical treatment

Autorenliste:

Martin Häner*¹, Wolf Petersen¹, Thomas Stoffels²

¹ Martin-Luther-Krankenhaus, Berlin

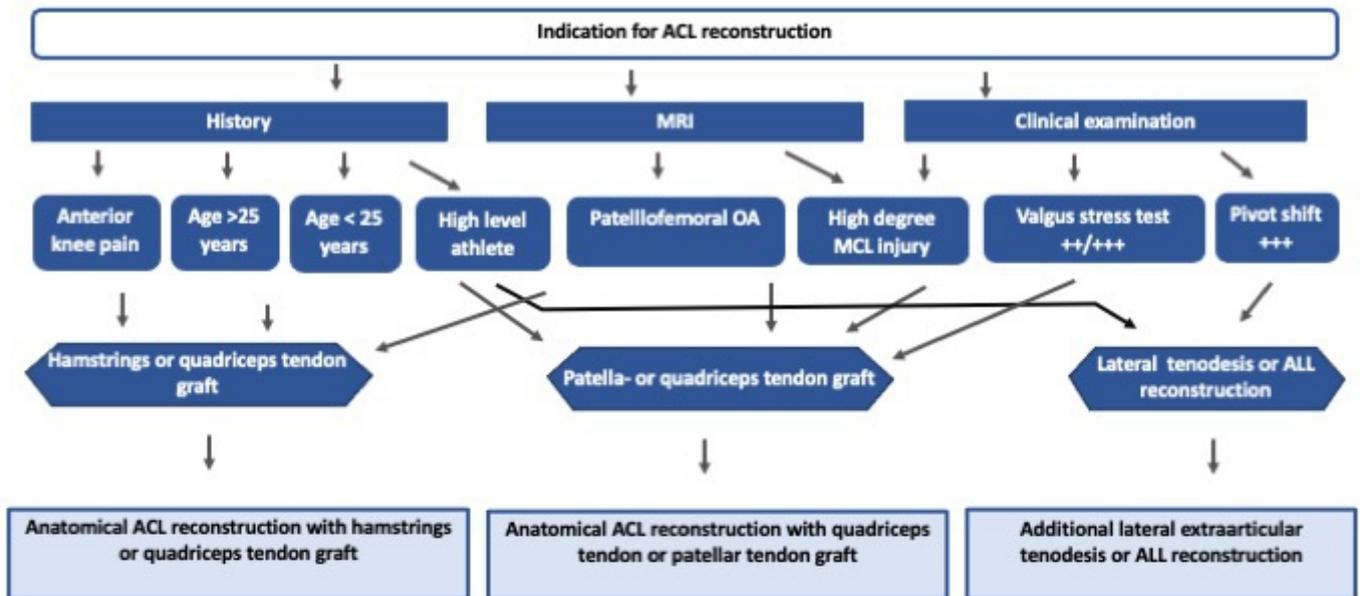
² OC Stadtmitte, Berlin

* = präsentierender Autor

interrogation: The aim of this consensus project was to give recommendations regarding surgical treatment of the anterior cruciate ligament (ACL) injured patient.

Figure 2

Algorithm for ACL reconstruction



13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2014

methodology: For this consensus process, an expert, steering and rating group was formed. In an initial online meeting, the steering group, together with the expert group, formed various key topic complexes for which multiple questions were formulated. For each key topic, a structured literature search was performed by the steering group. The results of the literature review were sent to the rating group with the option to give anonymous comments until a final consensus voting was performed. Sufficient consensus was defined as 80% agreement.

results: During this consensus process, 30 topics regarding the surgical management and technique of ACL reconstruction were identified. The literature search for each key question resulted in 30 final statements. Of these 30 final statements, all achieved consensus.

conclusion: This consensus process (made by the ligament committee of the German Knee Society) has shown that surgical treatment of ACL injury is a complex process. Various surgical factors influence patient outcomes. The proposed treatment algorithm can be used as a decision aid for the surgeon.

Stichwörter:

ACL injury, anatomic ACL reconstruction, knee, knee ligament, medial portal drilling

DKG24-2071

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes stellt nativen Gelenkskinematik bei anteromedialer Instabilität wieder her - Eine robotische biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel*¹, Christian Peez¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Mirco Herbort², Christian Fink³, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² OCM, München

³ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Insuffizienzen des Innenbandkomplexes (sMCL, dMCL, anteromediales Retinakulum) führen zu einer anteromedialen Instabilität. Diese wird mit bisher gängigen Rekonstruktionsverfahren nicht suffizient adressiert. Ziel dieser Studie war die Validierung einer flachen Rekonstruktion des Innenbandkomplexes bei anteromedialer Instabilität des Kniegelenks.

Methodik: Für diese Studie wurden 8 Körperspenderpräparate verwendet und in einem robotergestützten Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden untersucht. Folgende kraftkontrollierten klinischen Tests wurden unter 200 N axialer Kompression in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion durchgeführt: 8 Nm Valgus, 5 Nm Außenrotation (AR), 89 N anteriore tibiale Translation (ATT) und ein anteromedialer Schubladentest bestehend aus 89 N ATT-Kraft unter 5 Nm AR. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik wurde das sMCL durchtrennt, gefolgt vom dMCL, sowie dem darüberliegenden anteromedialen Retinakulum. Anschließend wurde eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes mittels ipsilateraler Semitendinosussehne, unter Verwendung eines rechteckigen Femurkanals und einer flachen Tibiaverankerung mit Fadenankern durchgeführt (Abb. 1). Die Zustände wurden mittels gemischter linearer Modelle verglichen.

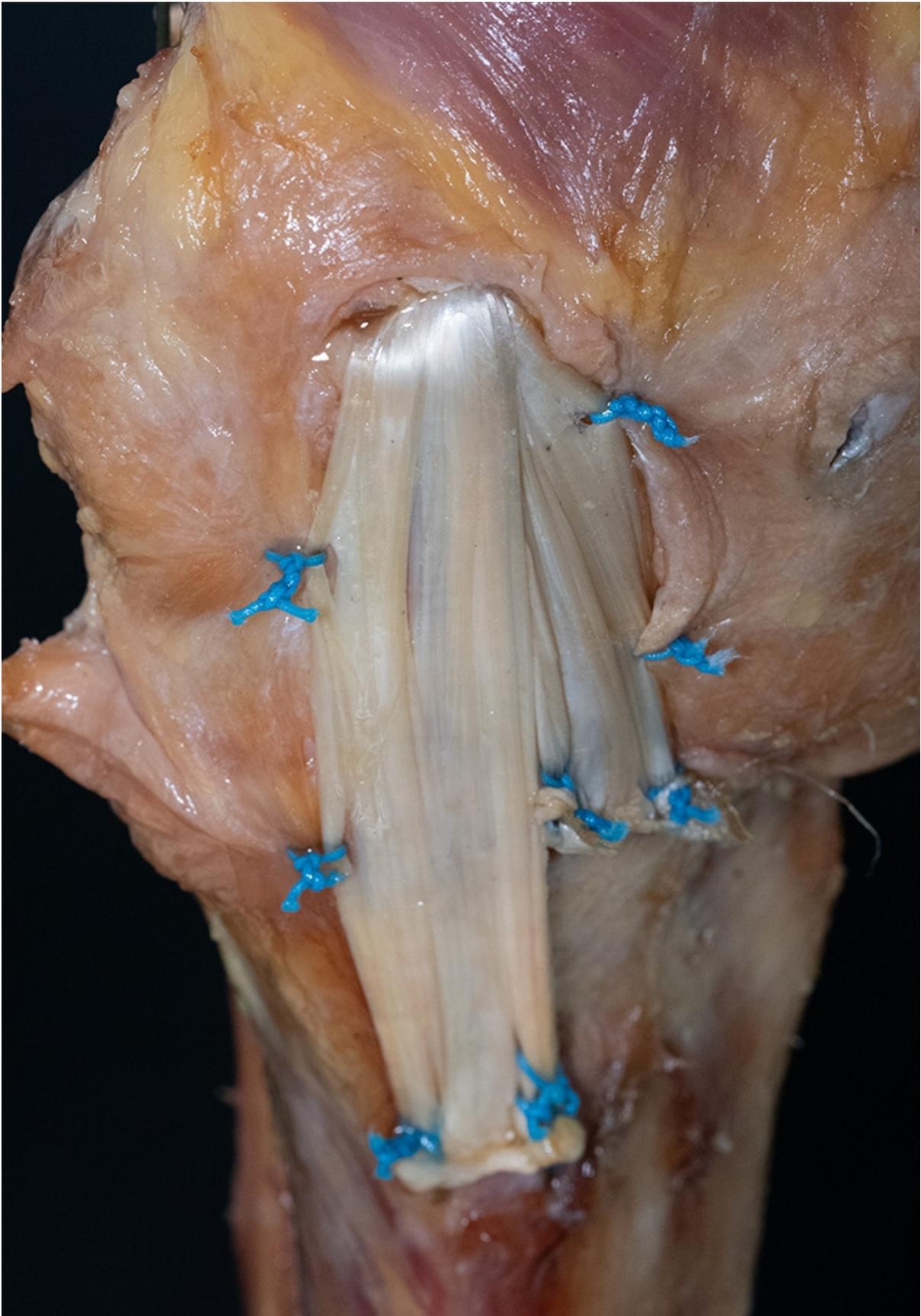


Abbildung 1 Flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes in einem linken Kniegelenk

Ergebnis: Die Durchtrennung des sMCL führte zu einer statistisch signifikanten Destabilisierung des Knies in Valgus,

Außenrotation, anteriorer tibialer Translation und anteromedialer Translation in allen getesteten Flexionswinkeln ($p < 0,05$). Eine kombinierte Instabilität des sMCL und dMCL führte zu einer weiteren signifikanten Zunahme des vorgenannten Instabilitätsmusters ($p < 0,05$). Eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes reduzierte signifikant die Instabilität in allen getesteten Bewegungen ($p < 0,05$). Hierdurch konnte dabei eine physiologische Gelenkkinematik erzielt werden ohne signifikante Unterschiede zum nativen Kniegelenk ($p = n.s.$).

Schlussfolgerung: Eine Insuffizienz des sMCL und dMCL führt zu einer zunehmenden Instabilität in Valgus, Außenrotation, anteriorer Translation und anteromedialer Translation, die durch eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes reversibel ist. Klinisch ist daher bei ausgedehnter medialer und anteromedialer Rotationsinstabilität eine Rekonstruktion mit einem flachen Transplantat, ähnlich der nativen Bandanatomie, vorzuziehen.

Stichwörter:

Biomechanik, Roboter, anteromedial, flatMCL

DKG24-2106

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Clinical results and failure rate after anterior cruciate ligament revision with and without lateral extraarticular tenodesis

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Luca Bausch¹, Philipp Winkler², Armin Runer¹, Romed Peter Vieider³, Sebastian Siebenlist⁴, Julian Mehl³, Lukas Willinger⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Kepler Universitätsklinikum, Linz

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

interrogation: Revision surgery of anterior cruciate ligament reconstruction (ACL-R) failure is challenging. An additional extraarticular articular tenodesis (LET) decreases failure rate, improve clinical results and is, hence, widely used in revision cases. The aim of this study is to compare clinical outcome and the failure rate after revision ACL-R with and without LET. It was hypothesized that the addition of a LET reduces the failure rate and increases knee stability.

methodology: A retrospective cohort study was conducted to investigate patients, who underwent revision ACL-R between 2017 and 2021 with a minimum follow-up of 24 months. Patients were divided into two groups consisting of isolated ACL-R (iACL-R) and combined ACL-R with LET (cACL-R). Patients with concomitant injuries to collateral ligaments or with partial meniscectomy were excluded. Clinical outcome was measured by using the International Knee Documentation Committee Score (IKDC), the Lysholm Score and the Tegner Activity Scale (TAS). Anterior knee laxity was measured with a Rolimeter and side-to-side difference (SSD) was determined. Revision ACL-R failure was defined as revision surgery due to re-rupture or SSD > 5mm. Student's t-test was used to analyzed differences in means. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

results: 46 of 57 (80%) eligible patients (24 iACL-R vs. 22 cACL-R) were studied with a mean follow-up of 45,6 \pm 15,8 months. Age, sex, body mass index and preoperative TAS was not different between the study groups (n.s.). Postoperative clinical outcome scores were higher in iACL-R (IKDC: 78,4 \pm 13,7; Lysholm: 84,8 \pm 12,3) compared to cACL-R (IKDC: 68,7 \pm 16,6; Lysholm: 77,7 \pm 16,2) but not statistically significant ($p > 0.05$). Both groups showed similar TAS (iACL-R: 5 (range, 4-6) vs. cACL-R: 4 (range, 3-5); $p > 0.05$). Anterior knee laxity SSD was 2,4 \pm 1,3 mm in iACL-R and 1,8 \pm 1,7 mm in c-ACL-R ($p = 0.3$). Revision ACL-R failure rate was higher in iACL-R (n=3, 13%) compared to cACL-R (n=1, 3%) (OR: 2,8 $p = 0.045$).

conclusion: Isolated ACL-R showed better clinical outcome scores than c-ACL-R, surpassing the minimal clinically important difference (MCID) for ACL-R. Postoperative anterior knee laxity was not different between the study groups. The addition of a LET significantly reduced the failure rate after revision surgery.

Stichwörter:

ACL Revision, LET, failure rate

DKG24-2074

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Eine flache Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes kann die nativen Gelenkskinematiken wiederherstellen - Eine robotische biomechanische Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel*¹, Michael J Raschke¹, Moritz Martinovic¹, Christian Peez¹, Mirco Herbort², Christian Fink³, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² OCM, München

³ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war die Validierung einer flachen Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes (HKB), unter Verwendung rechteckiger femoraler Knochentunnel. Es wurde vermutet, dass diese Technik die nativen Kniegelenkskinematiken nach Defizienz des HKB wiederherstellen kann.

Methodik: An 8 Körperspender-Knien wurde eine sequenzielle Rekonstruktionsstudie durchgeführt, wobei ein robotischer Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden verwendet wurde. Unter einer axialen Kompression von 200 N wurden die Knie einer posterioren tibialen Translation (PTT) von 89 N zwischen 0 und 90° Flexion unterzogen. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik wurde das HKB exzidiert. Anschließend wurde eine flache Einzelbündel HKB-Rekonstruktion mit einem rechteckigen femoralen Knochentunnel, unter Verwendung eines Quadrizepssehnen-Autografts mit patellärem Knochenblock, durchgeführt (Abb. 1). Anschließend wurde eine Einzelbündel HKB-Rekonstruktion in AL-Bündel Technik, ohne und mit femoraler Interferenzschraubenfixation, sowie eine Doppelbündelrekonstruktion durchgeführt. Die Zustände wurden mit gemischten linearen Modellen verglichen.

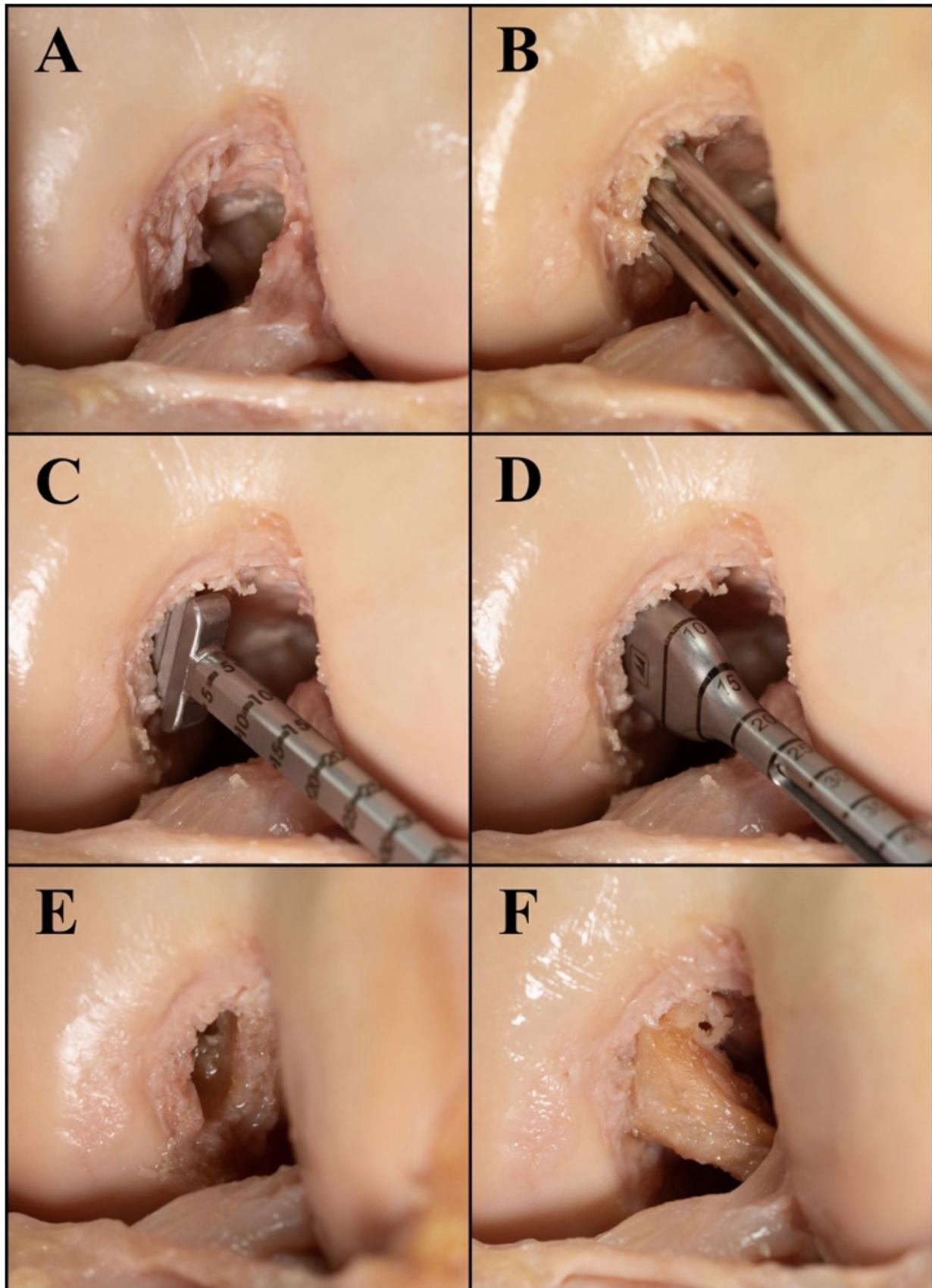


Abbildung 1 Technik der flachen Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mittels autologer Quadricepssehne.

Ergebnis: Die Durchtrennung des HKB führte zu einem signifikanten Anstieg der PTT von 2,6 mm (in 0°) bis 10,7 mm (in 60°), im

13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2074

Vergleich zum nativen Zustand. Nach flacher Rekonstruktion der HKB zeigte sich kein signifikanter Unterschied zum nativen Zustand ($p > 0,05$). Die Einzelbündel HKB-Rekonstruktion ohne Interferenzschraube zeigte eine signifikant erhöhte PTT im Vergleich zum nativen Zustand in 30° (MD 3,3 mm; 95 % CI 1,3 - 5,2 mm; $p < 0,002$), 60° (MD 4,4 mm; 95 % CI 2,5 - 6,4 mm; $p < 0,0001$) und 90° Flexion (MD 4,0 mm; 95 % CI 2,1 - 6,0 mm; $p < 0,0001$). Die Einzelbündel HKB-Rekonstruktion mit zusätzlicher Interferenzschraube zeigte eine signifikant erhöhte PTT im Vergleich zum nativen Zustand nur bei 30° (MD 1,9 mm; 95 % CI 0,05 - 3,8 mm; $p = 0,01$). Zwischen dem nativen Zustand und der Doppelbündelrekonstruktion wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Sowohl eine flache HKB-Rekonstruktion mit rechteckigem femoralen Tunnel als auch eine Doppelbündelrekonstruktion, konnten die native Kniegelenkskinematik, wiederherstellen. Eine Einzelbündelrekonstruktion in AL-Technik konnte die nativen Kinematiken lediglich in tiefer Beugung wiederherstellen, mit geringer verbliebener Instabilität in 30° . Die vorgestellte Technik flachem Transplantat könnte daher eine praktikable chirurgische Technik zur Behandlung von Patienten mit HKB-Insuffizienzen sein.

Stichwörter:

Biomechanik, Roboter, HKB, flache Bänder, Rekonstruktion

DKG24-2045

Vortrag

4. Ligamentverletzungen

Surgically treated acute knee dislocations with knee stiffness perform equally well as non-stiff knees when treated with arthroscopic arthrolysis

Autorenliste:

Hendrik Fahlbusch^{*1}, Jannik Frings², Karl-Heinz Frosch³, Matthias Krause⁴

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

² Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsmedizin Hamburg-Eppendorf, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Hamburg

⁴ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Postoperative knee stiffness is a common issue in multiligament knee injuries (MLKIs). This study aims to compare outcomes between MLKI patients who underwent postoperative arthroscopic lysis of arthrofibrosis (LOA) for limited range of motion (ROM) and those who did not.

methodology: 31 patients (10 IIM, 9 III and 12 IV) were included in this retrospective clinical study with acute type III or IV knee dislocations, while 2 patients were lost to follow-up. 13 patients underwent LOA at a mean of 18.7 ± 8.4 weeks (Group A), while 18 did not require this intervention (Group B). Patient-reported outcome measures (IKDC, Lysholm, VAS) and ROM were evaluated.

results: The average follow-up period was 31.0 ± 10.2 months. The mean time to LOA was 19.4 ± 7.6 weeks and a significant increase in ROM was observed after LOA (flexion: before LOA: $83.8^\circ \pm 19.2$, after LOA: 119.6 ± 9.9 ; $p < 0.0001$). There were no significant differences between groups regarding clinical scores (Lysholm: Group A 85.0 ± 13.4 , Group B 84.6 ± 14.5 ; IKDC: Group A 74.3 ± 10.8 , Group B 76.7 ± 14.7) and ROM (Flexion: Group A: $118.6^\circ \pm 9.8$, Group B $124.3^\circ \pm 12.8$). There were no complications regarding LOA.

conclusion: Patients, whether undergoing LOA or not, performed equally well in terms of ROM and clinical scores at final follow-up, while timing of LOA appears less critical. LOA is a simple, durable and safe method of treating ROM deficits in patients treated for acute knee dislocation, with very good results.

Stichwörter:

Knee dislocation, Multiligament knee injury, Arthrofibrosis, Knee Stiffness, Arthroscopic arthrolysis, LOA

Superior reliability of wedge angle compared to wedge height measurement in preoperative planning of open wedge osteotomies around the knee

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Johannes Schlaich¹, Romed Peter Vieider², Marco-Christopher Rupp³, Julian Mehl², Sebastian Siebenlist⁴, Armin Runer¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

interrogation: In preoperative osteotomy planning, wedge height measurement is one of the main parameters to describe medial open wedge high tibial osteotomies (HTO) or lateral open wedge distal femur osteotomies (DFO). To apply planned wedge height in the OR it is debated if the osteotomy entry and hinge point need to closely match to the preoperative 2D planning. This study aims to investigate whether the wedge angle provides superior reliability in preoperative limb alignment correction compared to wedge height.

methodology: This retrospective case series analyzed whole-leg radiographs of 40 patients who underwent HTO (n = 20) or DFO (n = 20) between September 2018 and March 2024. Osteotomy planning was performed using the mediCAD® software to plan for 50% in DFO and 55% in HTO of the medio-lateral tibia plateau width. Multiple variants in each patient with different entry and hinge points (27 variants in HTO, 21 variants in DFO) were created, resulting in a total of 960 osteotomies. Osteotomy depth, wedge height, and wedge angle were measured for each variant. Furthermore, a geometric formula was used to calculate wedge height based on the wedge angle and osteotomy depth. Pearson's correlation was employed to assess the relationships between these variables.

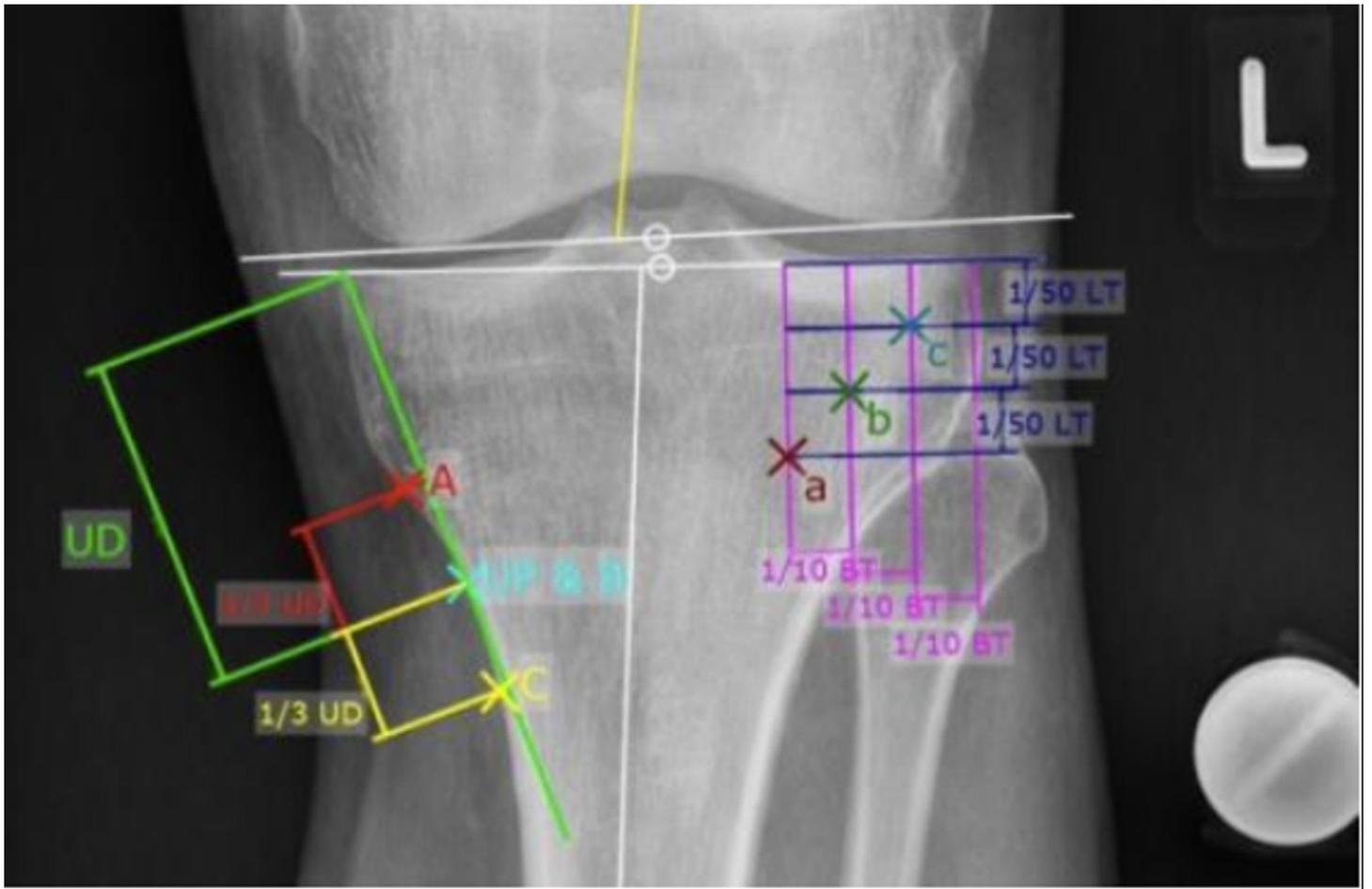


Figure 1: Example of planning 27 different variants of the HTO combining entry points A to C with 9 points on the coordinate system of the lateral tibiaplateau (example a to c).

results: In different osteotomy variants, the wedge angle was consistent in each case with a mean deviation $0.06^\circ \pm 0.07^\circ$, while the wedge height differed by $0.7\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$. Significant correlations were observed between wedge height and both opening angle ($R = 0.83$, $p < 0.001$) and osteotomy depth ($R = 0.60$, $p < 0.001$). A strong correlation was found between calculated and measured wedge heights ($R = 0.998$, $p < 0.001$), with minimal deviation (mean deviation = $-0.01^\circ \pm 0.1^\circ$).

13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2080

		Osteotomy Depth [mm]									
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Wedge Angle [°]	3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	3,9
	4	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,9	5,2
	5	2,6	3,1	3,5	3,9	4,4	4,8	5,2	5,7	6,1	6,5
	6	3,1	3,7	4,2	4,7	5,2	5,8	6,3	6,8	7,3	7,9
	7	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,5	9,2
	8	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,1	9,8	10,5
	9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,8
	10	5,2	6,1	7,0	7,8	8,7	9,6	10,5	11,3	12,2	13,1

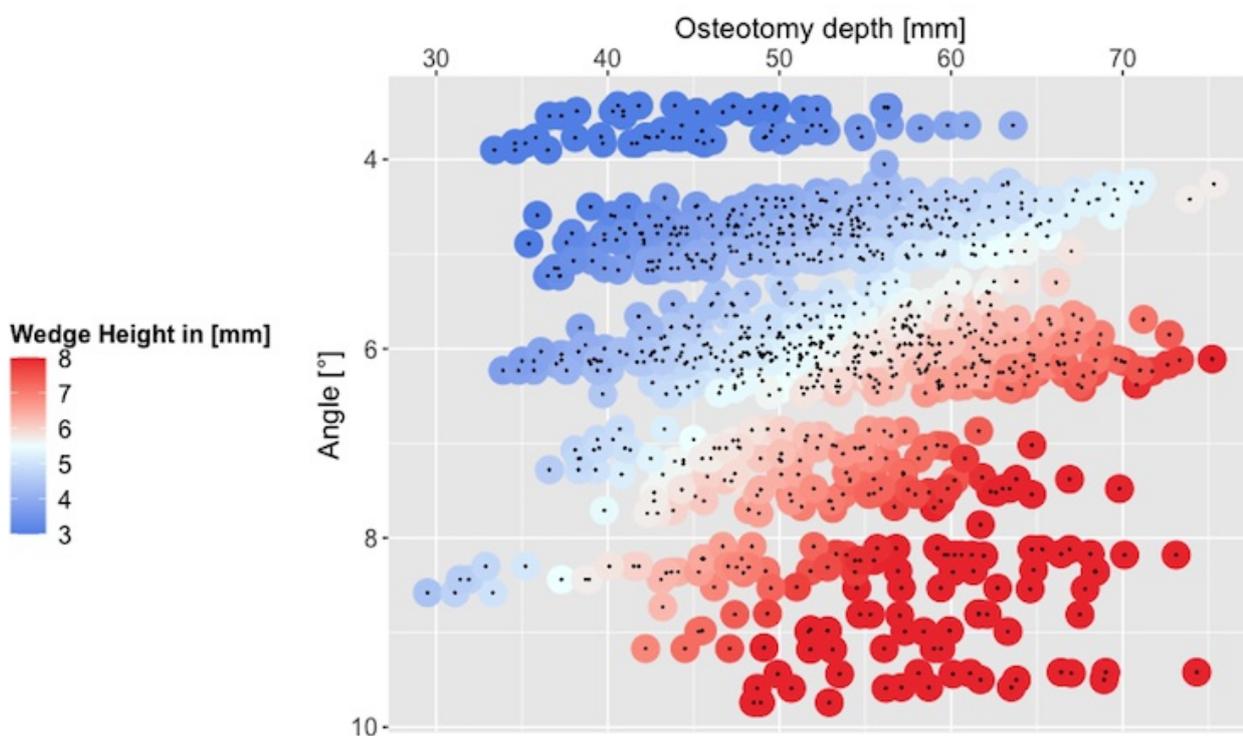


Figure 2: Comparison of calculated and measured wedge height in relation to wedge angle and osteotomy depth. For each osteotomy a data point was created. Points were continuously colored from blue (low) to red (high) based on the wedge height value.

conclusion: Different osteotomy entry and hinge points result in consistent wedge angles but variable wedge heights. By accurately measuring osteotomy depth and wedge angle, surgeons can reliably calculate wedge height. Thereby, the planned entry and hinge points do not need to exactly match the preoperative plan. This flexibility may assist surgeons in performing precise alignment corrections intraoperatively, avoiding unintended changes.

Stichwörter:

osteotomy, planning, knee, reliability, HTO, DFO

Osteotomy on the distal femur - antegrade vs. retrograde planning according to Miniaci

Autorenliste:

Maximilian Michael Müller*¹, Nico Hinz², Alexander Korthaus², Lena Eggeling¹, Tobias Drenck¹, Stefan Breer¹, Karl-Heinz Frosch², Ralph Akoto³

¹ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

² BG Klinikum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

³ BG Klinikum Hamburg, Universität Witten/ Herdecke, Klinikum Köln-Merheim, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: Preoperative osteotomy planning according to Miniaci et al. was primarily developed for high tibial osteotomies. The classic, antegrade technique is also used by many surgeons for planning a distal femoral osteotomy (DFO). In 2006, Strecker et al. described a retrograde Miniaci technique for planning a DFO.

Aim of this study was to compare the correction angles and osteotomy wedge heights determined with the antegrade and retrograde Miniaci method for planning a DFO.

methodology: The planning of DFO using the antegrade and retrograde method according to Miniaci was performed by 3 observers on 40 anonymized preoperative "Knee forward" whole-leg weight-bearing X-rays of patients with a coronal deformity treated with DFO. In addition, a semi-automated software-based planning with mediCAD® was performed. The mean deviation of the different planning methods was compared in relation to the deformity angle and the interobserver reliability of the 3 methods was assessed.

results: The mean coronal deformity of the leg axis (valgus: n= 25; varus: n= 15) was $6.44 \pm 2.39^\circ$. The correction angles determined with the retrograde Miniaci method were on average $1.28 \pm 0.59^\circ$ greater ($p < 0.0001$) compared to the antegrade method resulting in a difference of the osteotomy wedge heights of $1.23 \pm 0.82\text{mm}$. The linear regression analysis showed a linear relationship between the extent of the deformity and the difference in correction angles between the two methods ($p < 0.0001$, $R^2: 0.65$, Fig. 1). The values determined with the software-based analysis matched the values of the retrograde Miniaci method (mean difference: $0.004 \pm 0.42^\circ$, $p = 0.91$), whereas there was a significant difference to the values of the antegrade method (mean difference: $1.28 \pm 0.87^\circ$, $p < 0.0001$). The statistical analysis showed an almost perfect interobserver reliability for all three techniques. The ICC (REML) reached 0.85 for the antegrade Miniaci method, 0.92 for the retrograde technique and 0.98 for the measurements with mediCAD®.

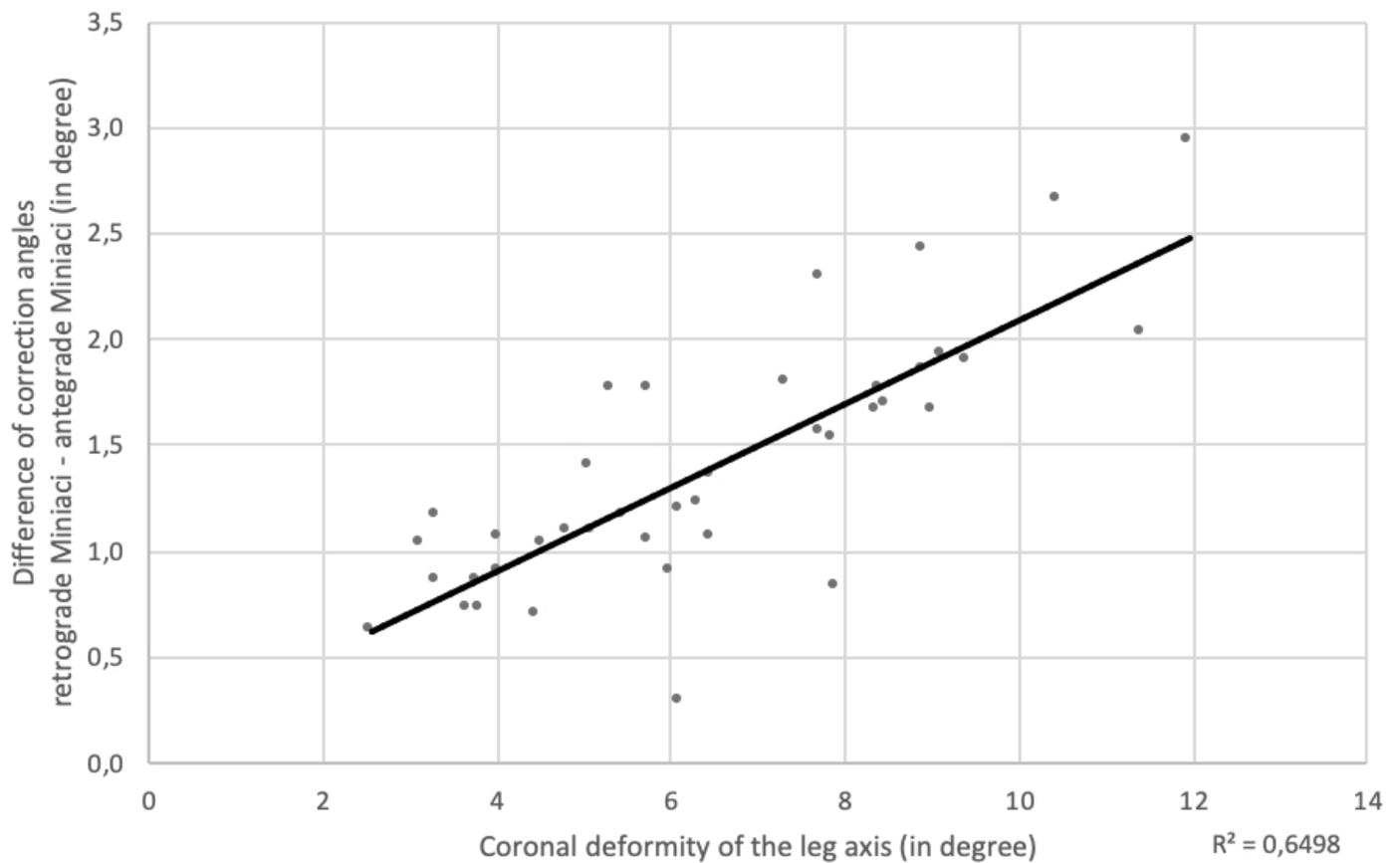


Figure 1: Linear regression analysis to describe the relationship between the extent of the deformity and the difference of correction angles between the retrograde and antegrade Miniaci method

conclusion: When planning a distal femoral osteotomy with the antegrade Miniaci method, lower correction angles are determined than with the retrograde technique. The correction angles provided with the software-based analysis are highly consistent with those of the retrograde Miniaci method. In order to reduce the risk of possible under correction, the retrograde Miniaci method appears to be superior for planning a DFO.

Stichwörter:

Distal femoral osteotomy, DFO, Miniaci, retrograde Miniaci method

"Der informierte Patient": Ist Chat-GPT ein vertrauenswürdiger und hilfreicher Werkzeug im Rahmen der Patientenaufklärung vor kniegelenksnahen Umstellungsosteotomien?

Autorenliste:

Noushin Taherpour^{*1}, Jana Sobota¹, Jila Taherpour², Jannik Frings¹, Markus T. Berninger¹, Karl-Heinz Frosch¹, Matthias Krause¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Nutzung von künstlicher Intelligenz und darauf basierenden Modellen wird zunehmend alltäglich. Seit seiner Einführung im November 2022 hat das KI-gestützte Sprachmodell ChatGPT für große Aufmerksamkeit gesorgt. Auch im Rahmen der Patienteninformation gewinnen solche Systeme an Bedeutung. ChatGPT kann unter anderem von Patienten als Informationsquelle für Krankheitsbilder und Behandlungen, beispielsweise bevorstehende Operationen, genutzt werden. Über die Qualität der Informationen, die ChatGPT zu Fragen über kniegelenksnahe Umstellungsosteotomien liefert, ist bisher kaum etwas bekannt. Umstellungsosteotomien am Kniegelenk sind komplexe und folgenschwere Eingriffe mit zum Teil langen Rehabilitationsphasen, weshalb bei solchen Eingriffen eine vollständige und umfangreiche Patientenaufklärung obligat ist. Wir haben daher untersucht, wie verschiedene Ärzte die Qualität der Antworten von ChatGPT bewerten und ob ChatGPT nicht nur richtige, sondern auch auf den einzelnen Patienten angepasste Antworten liefern kann.

Methodik: Es wurden 30 relevante Fragen im Rahmen der Patientenaufklärung vor kniegelenksnahen Osteotomien ermittelt. Hierfür wurde neben einer Pubmed-Recherche auch die offizielle Patientenbroschüre der Deutschen Kniegesellschaft herangezogen. Die Fragen wurden in einer Sitzung in der aktuellen Version (Stand Mai 2024) von Chat-GPT 3.5 eingegeben, jeweils für zwei konstruierte Beispielpatienten. Durch drei Ärzte wurden die Antworten anhand einer 5-stufigen Likert-Skala nach fünf verschiedenen Kriterien bewertet: Vollständigkeit, Korrektheit, Verständlichkeit, Aktualität sowie Individualität. Daraus ergab sich eine maximale Punktzahl von 25 und eine minimale Punktzahl von 5 pro Antwort, wobei eine höhere Punktzahl eine höhere Antwortqualität bedeutete. Eine Bewertung mit 21-25 Punkten wurde als "sehr gut" gewertet, zwischen 16 und 20 Punkte als "zufriedenstellend", während 11-15 Punkte als "mangelhaft" und unter 10 Punkte als "schlecht" gewertet worden.

Ergebnis: Insgesamt fielen in der Durchschnittsbewertung alle Antworten in die Kategorien "sehr gut" und "zufriedenstellend", während keine der Antworten als "mangelhaft" oder "schlecht" eingestuft wurden. Die Spanne der vergebenen Punktzahlen reichte dabei von 17 bis 23 Punkten pro Antwort. In den Ergebnissen zwischen beiden Beispielpatienten zeigten sich keine relevanten Unterschiede.

Schlussfolgerung: ChatGPT lieferte insgesamt korrekte und zum größten Teil verständliche Antworten auf häufig gestellte Fragen zu kniegelenksnahen Umstellungsosteotomien und demonstrierte damit sein Potenzial als Instrument zur Patientenaufklärung. Es ist allerdings noch nicht gänzlich fehlerfrei und kann gelegentlich ungenaue medizinische Informationen liefern. Auch gibt es Bereiche, in denen die Qualität der Antworten verbessert werden könnte, insbesondere in Bezug auf Individualität und Aktualität. Patienten und Ärzte sollten sich der Grenzen bewusst sein und eine angemessene Überprüfung der bereitgestellten Informationen sicherstellen.

Stichwörter:

-

Open wedge high tibial osteotomy alters patellofemoral joint kinematics: a multibody simulation study

Autorenliste:

Lennart Schröder^{*1}, Sonja Ehreiser², Josef Brunner³, Boris Holzapfel¹, Klaus Radermacher², Maximilian Jörgens⁴, Julian Fürmetz⁵

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU Klinikum, München

² Lehrstuhl für Medizintechnik, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, Aachen

³ Ludwig-Maximilians-Universität München, München

⁴ Klinikum Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen

⁵ BG Klinikum Murnau, Sporttraumatologie und Arthroskopische Chirurgie, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Alterations in lower limb alignment following open-wedge high tibial osteotomy (owHTO) significantly impact joint kinematics. This study aimed to explore the morphological and kinematic changes in the knee joint, with a specific focus on the patellofemoral joint, using a multibody simulation model.

Methodik: Virtual owHTO procedures with open tibial wedges ranging from 6 mm to 12 mm (in 1 mm increments) were conducted on 13 three-dimensional (3D) computer-aided design (CAD) models created from computed tomography scans of full-leg cadaver specimens. Individual biomechanical simulation models were developed for each owHTO, and knee flexion from 5° to 100° was simulated using a multibody model of the native knee. The study assessed morphological and alignment parameters, as well as tibiofemoral and patellofemoral kinematic parameters.

Ergebnis: Almost linear changes in the TT-TG distance (0.42 mm per 1 mm wedge height) were observed, resulting in pathological values (TT-TG > 20 mm) in 3 out of 13 knees. A 6 mm increase in osteotomy wedge height reduced lateral patellofemoral tilt rotation by an average of $1.0 \pm 0.8^\circ$ (range: $0.39\text{-}3.2^\circ$ to $1.11\text{-}2.2^\circ$) and led to a medial-lateral patellar translation of 0.7 ± 8 mm (range: 1.8 ± 0.37 mm to -1.2 ± 3.11 mm). Additionally, valgisation caused medial translation of the tibia and a reduction in tibial internal rotation during knee flexion by approximately 0.3° per 1 mm increase in osteotomy wedge height.

Schlussfolgerung: The observed increase in TT-TG distance and the associated biomechanical effects impact patellofemoral tracking, potentially increasing retropatellar pressure and posing risk factors for the development of anterior knee pain.

Stichwörter:

open wedge high tibial osteotomy; HTO; knee kinematics; multibody simulation

The Neutral Hinge - A 3-Dimensional Surgical Simulation Study for Medial Closing Wedge Distal Femur Osteotomy

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Philipp Blum², Marco-Christopher Rupp³, Julian Fürmetz²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

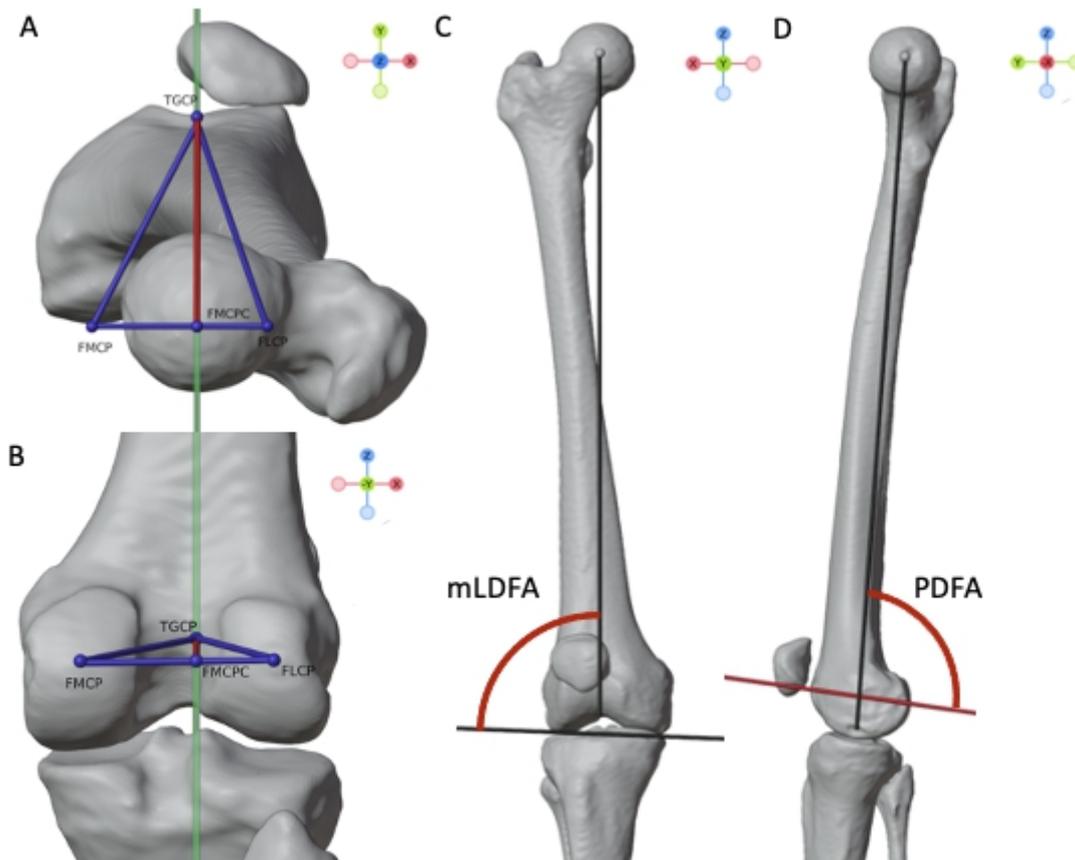
² BG Unfallklinik Murnau, Murnau

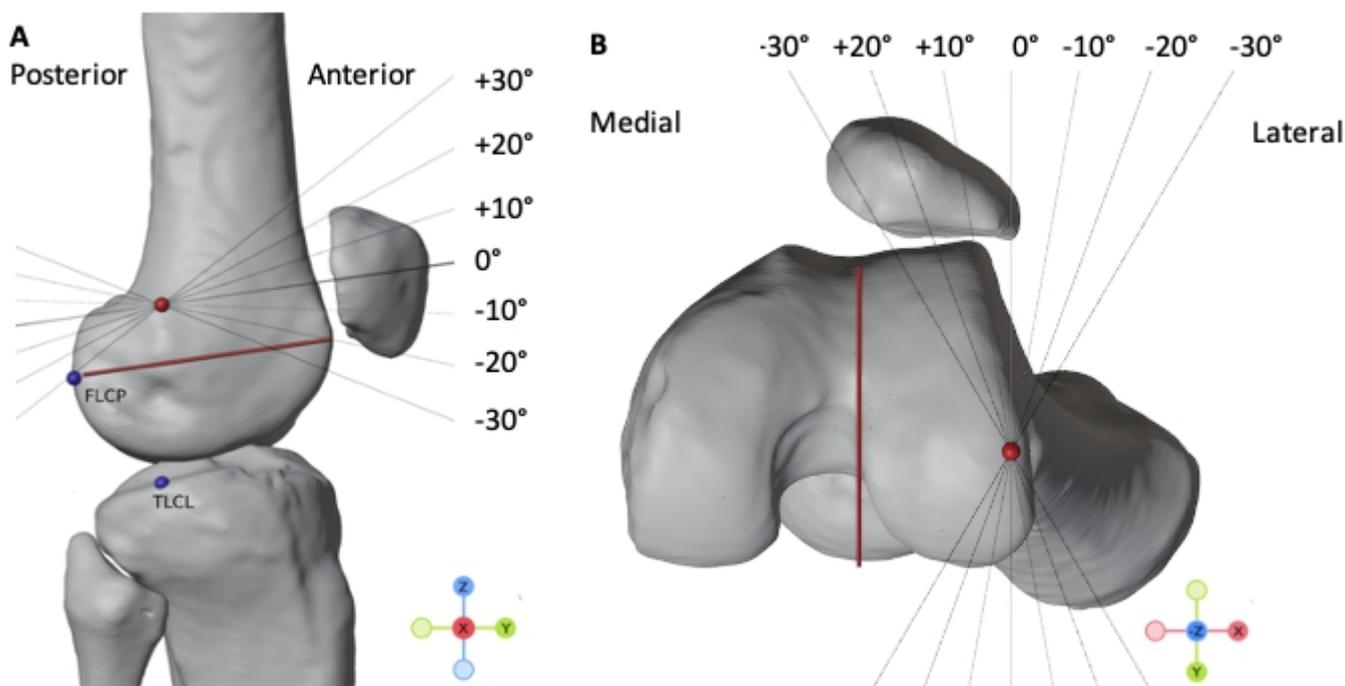
³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Since a valgus deformity is frequently associated with patellar instability, medial closed wedge distal femoral osteotomy (MCWDFO) has gained popularity. While the influence of a MCWDFO on the leg axis in the coronal plane is widely understood, information on concurrent effects on the posterior distal femur angle (PDFA) and femoral torsion (FT) caused by different hinge axis is relatively scarce. It was hypothesized that a neutral hinge axis changes only the alignment in the frontal plane and that rotation of the hinge axis significantly changes sagittal and axial anatomical parameters.

Methodik: The study used a 3D surgical simulation to perform MCWDFO with a stepwise increase in variation by one degree (0°-15°). Surface models were created from CT scans of 12 cases of femoral valgus deformity and 23 physiologically aligned lower limbs, resulting in 6370 simulations. Anatomical landmarks were determined for each simulation to measure the hip-knee-ankle angle (HKA), mechanical lateral distal femur angle (mLDFA), PDFA and FT. Axial and sagittal rotation of the hinge axis were tested for their effects on PDFA and FT.





Ergebnis: Axial rotation of the hinge axis significantly affected PDFA, with changes of $1.9^\circ \pm 0.1^\circ$ per 10° of rotation at a hinge closure angle of 10° ($p < 0.001$). Anteriorly inclined sagittal hinge rotation was highly negatively correlated to FT changes (-0.82 , $p < 0.001$). For the neutral hinge axis, only minimal, non-significant changes were observed in PDFA ($p = 0.85$) and FT ($p = 0.98$).

Orientation of Hinge axis rotation	Magnitude of hinge	Mean sagittal PDFA	Mean SD PDFA	Mean Delta PDFA	P-values
Neutral	0	92.6	5.0		
Sagittal	-30	92.4	5.0	0.0	> 0.05
	-20	92.5	5.0	0.0	> 0.05
	-10	92.5	5.0	0.0	> 0.05
	10	92.6	5.0	0.1	> 0.05
	20	92.6	5.0	0.1	> 0.05
	30	92.6	5.0	0.1	> 0.05
Axial	-30	98.1	5.0	-5.6	< 0.001
	-20	96.4	5.0	-3.9	< 0.001
	-10	94.5	5.0	-2.0	< 0.001
	10	90.6	5.0	1.9	< 0.001
	20	88.7	5.0	3.8	< 0.001
	30	87.0	5.0	5.5	< 0.001

Schlussfolgerung: With this 3D simulation study, a definition for a hinge axis in the MCWDFO could be found in which only coronal changes occur. By rotating the hinge axis in the axial plane, the PDFA can be significantly influenced and, conversely, the FT can be changed by rotation in the sagittal plane.

Stichwörter:

MCWDFO, femoral valgus deformity, osteotomy, simulation

Determining the accuracy of preoperative radiologically based planning of tibial slope correction osteotomy using the mediCAD® software

Autorenliste:

Markus Baalman*¹, Ralph Akoto², Maximilian Müller², Gerhard Adam¹, Frank Oliver Henes²

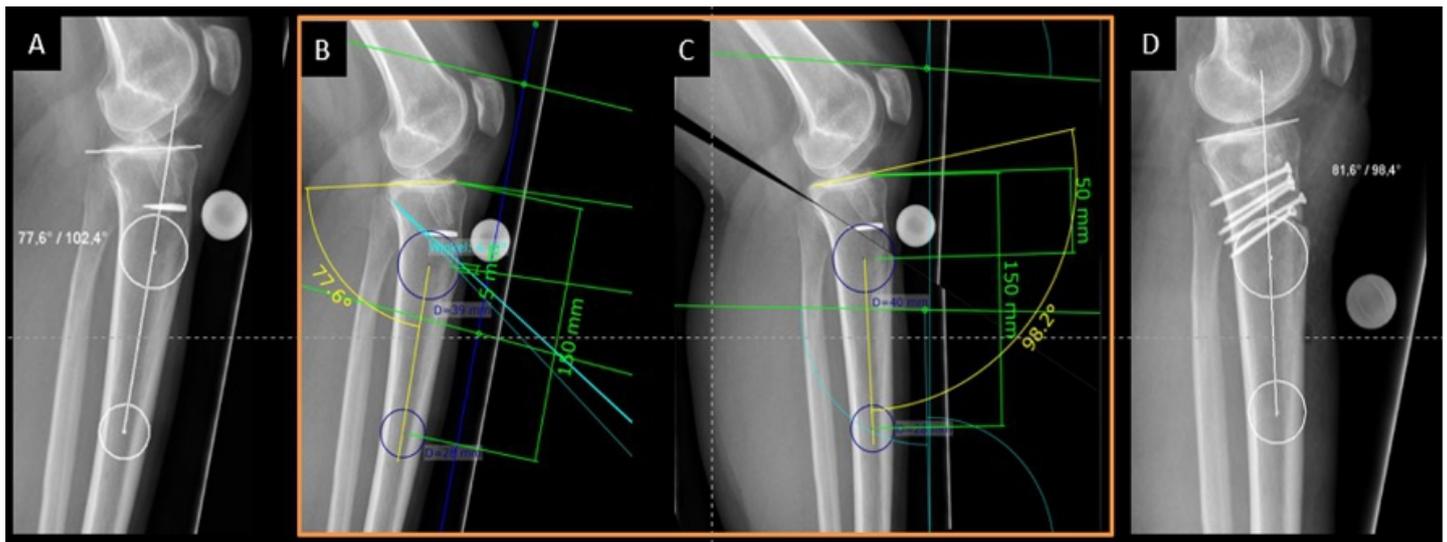
¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

² BG Klinik Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

interrogation: A pathological posterior tibial slope (PTS) is a widely recognized risk factor. It can lead to knee instability and additional strain on the anterior cruciate ligament. Incorrect load distribution in the knee joint can result in cartilage damage or in re-tear after anterior cruciate ligament reconstruction. Proximal tibial wedge osteotomy is an effective surgical approach and precise preoperative planning is crucial for the outcome. To date, there are no data available regarding the measurement accuracy of preoperative planning. Our aim is to evaluate the accuracy of the preoperative planning of PTS correction osteotomy using mediCAD® software on lateral knee radiographs.

methodology: In this monocenter retrospective study we analyzed 31 patients (11 women) with a mean age of $34,3 \pm 11$ SD years (range 17-54 years) who underwent tibial slope correction osteotomy between 2020 and 2023. Based on preoperative PTS measurements (figure A) closing wedge osteotomies for the desired slope reduction (target slope) were planned using the mediCAD® software (figure B and C). To assess the accuracy of the planning software postoperative PTS measurements were performed (figure D) and differences to the baseline PTS (figure A) were compared with the preoperatively planned slope correction using a Bland-Altman plot, while correlation was examined using linear regression and Pearson's correlation coefficient.



Preoperative and postoperative PTS correction with planning and simulation using mediCAD® software.

results: The mean pre- and postoperative PTS were $13.6 \pm 4.44^\circ$ and $8.58 \pm 2.48^\circ$, respectively. The mean software-based PTS correction was $3.88 \pm 4.82^\circ$, while the actual postoperatively PTS correction measured $3.38 \pm 3.79^\circ$. The correlation coefficient was found to be strong, with $r=0.62$. In the Bland-Altman plot all measurements fell within the upper and lower limits of agreement.

conclusion: We have demonstrated a high accuracy in preoperative planning of PTS correction osteotomy. Thus, utilizing the mediCAD® software offers a swiftly implementable approach for preoperative planning of PTS correction osteotomy. Further evaluation of this method should include additional follow-up assessments to gauge long-term outcomes, and a larger patient cohort for comprehensive evaluation.

Stichwörter:

Posterior tibial slope (PTS), slope measurement, preoperative planning, high tibial osteotomy

DKG24-2057

Vortrag

5. Osteotomie

Changes of the Coronal Tibial Alignment in Anterior Tibial Closing Wedge Osteotomy are caused by axial rotation of the hinge

Autorenliste:

Julian Fürmetz^{*1}, Julian Mehl², Markus Bormann³, Julius Watrinet⁴

¹ BG Unfallklinik Murnau, Abteilung für Sporttraumatologie, Murnau a. Staffelsee

² Klinik für Sportorthopädie TU München, München

³ MUM, LMU Klinikum München, München

⁴ BG Unfallklinik Murnau, Abteilung für Sporttraumatologie, Abteilung für Sportorthopädie TU München, Murnau a. Staffelsee

* = präsentierender Autor

interrogation: Clinical evidence indicates that 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, this study aims to assess how adjustments to the axial and coronal hinge axis in anterior tibial closing wedge osteotomies (ATCWO) affect alignment parameters.

methodology: A 3D surgical simulation was used to perform ATCWO with a stepwise increment of one-degree (1°-5°) rotation around thirteen different hinge axis. Surface models were created from CT scans of 21 individuals with of pathological PTS (>12°) and 28 lower limbs with neutral PTS (7°-12°), resulting in 3185 simulations. Anatomical landmarks were determined for each simulation to measure the, PTS, MPTA, hip-knee-ankle angle (HKA), and tibial torsion (TT). Axial and sagittal rotation of the hinge axis were tested for their effects on PTS, MPTA and TT.

results: A neutral hinge axis not changing the coronal or axial alignment was defined oriented parallel to the posterior tibial plateau 1cm underneath the articular surface. Clinical relevant hinge axis rotation in the coronal or axial plane below 20° did not significantly influence PTS correction ($p > 0.05$). In contrast, rotation of the axial hinge axis exceeding 10° led to significant MPTA changes compared to the neutral hinge ($p < 0.001$), while the initial MPTA had no influence on MPTA changes ($p > 0.05$).

conclusion: In this 3D simulation, a definition of a neutral hinge in ATCWO was identified, which solely impacts sagittal alignment. Axial rotation of the hinge axis can yield to significantly changes in MPTA during ATCWO.

Stichwörter:

-

Malrotation strongly influences posterior tibial slope measurement on lateral radiographs of the knee

Autorenliste:

Philipp Mayer*¹, Michael Schlumberger¹, Janina Leiprecht¹, Micha Immendörfer¹, Jörg Richter¹, Philipp Schuster¹

¹ Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: This study aimed to evaluate the systematic effect of malrotation of the tibia on lateral radiographs on the PTS measurement with the proximal anatomical axis (PAA) and the mechanical axis (MA) dependent on three different initial PTS setups. The hypothesis was, that malrotation influences the measured PTS. Further, as a result of this investigation, quality criteria for PTS measurement and a grading system for tibial malrotation on lateral radiographs should be defined.

Methodik: Long lateral radiographs of a tibial saw bone model were performed. An osteotomy was performed on this saw bone model, comparable to an infra-tuberosity osteotomy and three conditions, two with increased PTS, were tested analogously (series 1: normal saw bone; series 2: osteotomy with 5mm anterior opening; series 3: osteotomy with 10mm anterior opening). In all three testing conditions radiographs were taken from +12.5° of external tibial rotation to -20° of internal tibial rotation in steps of 2.5° between each measurement.

On each radiograph the PTS was measured with the technique using the PAA and the MA. In addition, the distance between the posterior tibial condyles was measured in mm.

Ergebnis: In test series 1, between +12.5° of external tibial rotation and -20° of internal tibial rotation a mean change in PTS of $6.4^\circ \pm 0.42$ for the MA and $8.0^\circ \pm 0.35$ for the PAA was detected. In test series 2 changes of PTS of $5.2^\circ \pm 0.07$ for the MA and $5.8^\circ \pm 0.21$ for the PAA and in test series 3 of $5.5^\circ \pm 0.81$ for the MA and $6.4^\circ \pm 0.14$ for the PAA were observed, respectively. External tibial rotation of +12.5° resulted in a distance of 5mm and internal tibial rotation of -20° resulted in a distance of 10mm between the posterior tibial condyles in all three testing conditions. 1mm change in distance off the posterior tibial condyles was equivalent to 2° (ITR) or 2.5° (ETR) of change in rotational alignment and 0.4° of change in PTS measurement, irrespective of the reference axes used (MA or PAA).

Schlussfolgerung: Tibial malrotation strongly influences PTS measurement on lateral radiographs. External rotation leads to an underestimation of PTS, whereas internal rotation results in an overestimation of PTS measurement. Every 1° of change in rotational alignment on a lateral radiograph was equivalent to 0.2° of change in PTS measurement. For a reliable measurement of the PTS on lateral radiographs, the posterior tibial condyles should be aligned exactly.

Stichwörter:

tibialer slope, VKB, Osteotomie

Prevalance and Anatomical Characteristics of the Aberrant Anterior Tibial Artery

Autorenliste:

Grégoire Micicoi¹*, Philipp Mayer², Jonathan Cornacchini¹, Michael Schlumberger², Janina Leiprecht², Jörg Richter², Philipp Schuster³

¹ University Institute for Locomotion and Sports, Nice

² Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen

³ Orthopädische Klinik Markgröningen, Sportorthopädie und Arthroskopische Chirurgie, Stuttgart

* = präsentierender Autor

interrogation: Vascular lesions during knee surgery are overall rare. Within knee surgery they may occur particularly in the presence of an aberrant anterior tibial artery (ATA) which runs anterior to the popliteus muscle along the posterior surface of the tibial cortex. This is important especially for high tibial osteotomy (HTO). The question of this study was to analyze the prevalence of the ATA and its anatomical features in consideration of knee surgery. It was hypothesized that the presence of an ATA would be influenced by morphological characteristics and the axis of the knee (varus / valgus alignment).

methodology: This retrospective study included 1589 consecutive series of knees magnetic resonance imaging (MRI) studies with long leg radiographs. The prevalence of the ATA was determined by two surgeons. The anatomical characteristics of the ATA, its anteroposterior distance in areas at risk related to the tibial head, and its lumen were defined on MRI, and a correlation with the patients' morphotype and angular values of the knee (as measured on x-rays) were defined.

results: The ATA was present in 33 of 1589 knees (2.1%). The anteroposterior distance of the ATA to the tibial head was 6.6 ± 2.5 mm at the tibial plateau, 2.7 ± 1.6 mm at the footprint of the PCL and 1.0 ± 0.6 mm under the top of the fibula ($p < 0.01$), respectively. For these three levels, the ratios between the distance from the ATA to the lateral tibial border and the total tibial width decreases progressively (respectively $42.6 \pm 5.7\%$, $44.9 \pm 5.7\%$ and $36.1 \pm 5.1\%$ ($p < 0.001$)), indicating a more lateral position of the artery distally. The height of division of the ATA and popliteal artery from the tibial plateau averaged 6.2 ± 6.3 mm (-13 - 17 mm), and was located above the tibial plateau in 31 cases (93.9%) and below in 2 cases (6.1%). The mean lumen of the aberrant anterior tibial artery was 4.2 ± 2.5 mm² (1.8 - 27) which corresponded to $49.4 \pm 27.0\%$ (13.3 - 155.9) than that of the popliteal artery, 9.2 ± 3.6 mm² (5.8 - 36). The ratio was $< 50\%$ in 14 cases (53.8%), between 50 and 75% in 11 cases (42.3%) and $> 100\%$ in 1 cases (3.8%).

No correlation was found between the global morphotype, distal femoral deformity, proximal tibial deformity or posterior tibial slope with the presence of a ATA or its anatomical characteristics. The morphotype of patients with an ATA was varus in 17 cases (51.5%), neutral in 7 cases (21.2%) and valgus in 9 cases (27.3%) with no difference found for the distribution of morphotypes in the population with no ATA variation ($p = 0.45$).

conclusion: The presence of an aberrant anterior tibial artery is overall rare, but can be found in one out of 50 cases. It can clearly be identified on sagittal and axial MRI. Its anatomy makes it vulnerable in different types of knee surgery, especially HTO. No correlation was found with the patient's morphotype. The lumen had a great variety, so its for overall blood supply remains unclear and might differ.

Stichwörter:

Knee vascular anatomy; aberrant anterior tibial artery; magnetic resonance imaging; Knee morphotype; posterior cruciate ligament; high tibial osteotomy

Abstract - Verlaufsbeobachtung postoperativer Schmerztherapien bei Patienten mit Umstellungsosteotomien

Autorenliste:

Sophie Mandler*¹, Jörg Dickschas², Philip Lang¹

¹ Sozialstiftung Bamberg- Klinikum am Bruderwald, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bamberg

² Sozialstiftung Bamberg- Klinikum am Bruderwald, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bamberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der Knie-Endoprothetik wird aufgrund immer mehr etablierter Fast-Track-Modelle der Einsatz eines kontinuierlichen Schmerzkatheters zunehmend seltener. Die Studienlage zeigt hier eindeutige Vorteile in der schnelleren Mobilisation. Das Risikoprofil der Regionalanästhesie mit Katheter mit seltenen Nervenschädigungen sowie erhöhter postoperativer Sturzgefahr muss abgewogen werden mit dem höheren Opioidbedarf ohne kontinuierliche Verfahren. Bei Osteotomien sind derartige Untersuchungen bisher nicht existent. Ziel der Studie ist es, die Indikationsstellung eines kontinuierlichen Regionalanästhesieverfahrens bei Umstellungsosteotomien zu überprüfen und mit einer rein medikamentöser Schmerztherapie zu vergleichen.

Methodik: Anhand einer prospektiven Verlaufsbeobachtung über sechs Monate (März - August 2023) wurden postoperative Schmerzverläufe von 59 Patienten nach Umstellungsosteotomien mit und ohne kontinuierlicher Regionalanästhesie (Nervus-femoralis-Katheter) verglichen. Die Zuteilung der Gruppen erfolgte nach dem Prinzip einer Verlaufsbeobachtung nicht randomisiert und nach Patientenwunsch. Durch einen eigens erstellten Beurteilungsbogen wurde im perioperativen Setting zu verschiedenen Zeitpunkten (präoperativ, postoperativ [p.o.] im Aufwachraum [AWR], 6h p.o. 24h p.o. und 48h p.o.) das Schmerzniveau mittels Numerische Rating Skala (NRS) in Ruhe und Bewegung und den entsprechenden Schmerzmittelverbrauch dokumentiert. Eine neurologische Beurteilung erfolgte im Nachgang. Alle erhobenen Daten wurden im Tabellenkalkulationsprogramm Excel gesammelt und mit Hilfe des statistischen Auswertungsprogramms JASP ausgewertet.

Ergebnis: Insgesamt nahmen 59 Patienten an der Untersuchung teil (53% männlich) mit einem Mittelwert von 36 Jahren. 54% (n=32) der Stichprobe erhielt einen Nervus-femoralis-Katheter, während 46% der Patienten (n=27) mit einer rein medikamentösen Schmerztherapie behandelt wurden. Die Auswertungen ergaben keinen signifikanten Unterschied im postoperativen Schmerzniveaus (NRS) der Patientengruppe ohne vs. mit Katheter (NRS 2,8 zu 3,0, p = 0,36). Erwartungsgemäß konnte ein vermehrter Opioid-Verbrauch in der Nicht-Katheter-Patientengruppe festgestellt werden. Dieser zeigte sich in der anfänglichen postoperativen Phase im AWR mit durchschnittlich 13,6 mg im Vergleich zur Katheter-Gruppe mit 9,6 mg als signifikant (p= 0,0035) erhöht. Neurologische Schäden wurden nicht detektiert.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend lassen die Ergebnisse der Studie keine signifikanten Vorteil in der Schmerzreduktion durch Regionalästhesie bei Umstellungsosteotomien erkennen. Patienten, mit Nervus-femoralis-Katheters benötigen erwartungsgemäß postoperativ geringere Mengen an Opioiden. Zukünftig sollte die Mobilisationsfähigkeit in den Fokus weiterer Studien genommen werden, inwieweit Regionalanästhesieverfahren Vor- oder Nachteile hierbei bieten können.

Stichwörter:

Nervus Femoralis Katheter, Umstellungsosteotomien, kontinuierliche Regionalanästhesie, postoperative Schmerztherapien

DKG24-2157

5. Osteotomie

Vortrag

Varuskorrekturpotential infratuberositärer Extensionsosteotomien

Autorenliste:

Sven Sven Shafizadeh*¹, Mathis Mohr¹, Vera Jaecker², Christoph Offerhaus¹

¹ Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Universität Witten-Herdecke, Köln

² Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es ist bekannt, dass Osteotomien zur Korrektur eines erhöhten posterioren tibialen Slopes varische Veränderungen des medialen proximalen Tibiawinkels bedingen können. Ziel der vorliegenden Untersuchung war, das Ausmaß varischer Abweichungen bei Extensionsosteotomien zu bestimmen und zu untersuchen, inwiefern ein bestehender Varus im Rahmen von Extensionsosteotomien korrigiert werden kann.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden Ganzbeinaufnahmen und streng seitliche Unterschenkelaufnahmen von Patienten vermessen, die eine infratuberositäre Extensionsosteotomie mit bzw. ohne valgierende Korrektur bei vorderem Kreuzbandtransplantatversagen erhielten. Veränderungen des prae- und postoperativen frontalen und sagittalen Alignements wurden vermessen, um das Ausmaß varischer Abweichungen bzw. Korrekturen zu bestimmen. Neben einer Reliabilitäts- und Korrelationsanalyse (gepaarter T-Test) erfolgte eine multivariate Analyse, um Prognosefaktoren für postoperative Varusabweichungen zu identifizieren.

Ergebnis: Bei 41 Patienten, die eine infratuberositäre Extensionsosteotomie mit (Gruppe 1, n=10) bzw. ohne (Gruppe 2, n=31) valgierende Korrektur erhielten, wurden Veränderungen des prä- und postoperativen mmpta's sowie des Slopes bestimmt. In beiden Gruppen betrug der durchschnittliche Slope praeoperativ 15,2° (SD1,6/range12,3-18,7°) und postoperativ 8,1° (SD1,6/range3,3-11). Die durchschnittliche Slopekorrektur betrug entsprechend 7,1° (SD1,3/r4,3-10) und korrelierte signifikant mit der praeoperativen Planung (p>0,001).

In der Gruppe 1 betrug der praeoperative mmpta 83,3° (SD0,5/range82,7-84°) und es konnte postoperativ eine valgierende Korrektur von 3,6° (SD0,6/2,3-4,3) erreicht werden. Demgegenüber betrug in der Gruppe 2 der durchschnittliche praoperative mmpta 87,9° (SD1,1/range85-89,9°) und die durchschnittliche postoperative Varusabweichung des mmpta betrug 1,3° (SD0,9/range -0,3-3,3°).

Die inter- und intraobserver ICC's aller prae- und postoperativen Messungen wurden mit >0,75 als reliabel gewertet.

Die Regressionsanalyse zeigte in der Gruppe 2, dass Slope, Ausmaß der Slopekorrektur und die Höhe der Osteotomiekeilbasis mit einer Varusabweichung korrelierten (CI95%, R2=0,174/0,175/0,179; p=0,02/0,019/0,05).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse bestätigen, dass leichte Varusabweichungen bei Extensionsosteotomien vorkommen. Da dies im Einzelfall Bedeutung haben kann, sollte der mmpta vor einer Extensionsosteotomie bestimmt werden, um die Möglichkeit zu nutzen, leicht valgierende Korrekturen vornehmen zu können bzw. varisierenden Abweichungen entgegen wirken zu können.

Stichwörter:

-

Dynamisches koronares Kniealignment: Auswirkungen der distalen femoralen und proximalen tibialen Osteotomie

Autorenliste:

Thomas Brunner*¹, Florian Imhoff², Peter McEwen³, Petros Ismailidis¹

¹ Universitätsspital Basel, Basel

² Universitätsklinik Basel, Orthopädie, Basel

³ The Orthopaedic Research Institute of Queensland, Pimlico QLD

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Orthopäden beurteilen das Ausmass der Valgus- oder Varusfehlstellung im Knie in der koronaren Ebene in der Regel anhand eines einzelnen Wertes, dem HKA- Winkel. Zur Differenzierung ob die Fehlstellung femoral oder tibial bedingt ist, wird der mechanische laterale distale Femur Winkel (mLDFA), bzw. der mechanische mediale proximale Tibia Winkel (mMPTA) herangezogen. Es gibt Hinweise, dass die Ausrichtung des Knies in der koronaren Ebene über den gesamten Bewegungsbereich sich verändert. Daher könnte eine Kurve, die eine Reihe verschiedenen HKA Werten über den gesamten Bewegungsbereich umfasst, die dynamische koronare Knieausrichtung besser charakterisieren. Ziel dieser Studie war, die Auswirkungen der distalen Femurosteotomie (DFO), der femoralen Rotationsosteotomie (FRO) und der proximalen Tibiaosteotomie (HTO) auf das dynamische koronare Kniealignment über der gesamten ROM zu untersuchen.

Methodik: Es wurde eine Modellstudie an einem artikulierten Knochenmodell der unteren Gliedmaße durchgeführt, bestehend aus Hemipelvis, Femur und Tibia. Mit Hilfe einer Computernavigation wurden die femoralen und tibialen Gelenkflächen, sowie der HKA Winkel, der mLDFA, der mMPTA und der FTA bestimmt. Es wurden 8 DFOs, 11 FROs und 7 HTOs mit unterschiedlichen Korrekturbeträgen durchgeführt. Es resultierten 70 verschiedenen Kombinationen von mLDFA, mMPTA und FTA. Die HKA-Werte wurden am Knochenmodell über eine Range von E/F von 0-0-120° erfasst. Die Werte wurden zusammengefasst und graphisch aufgezeichnet. Statistische Vergleiche wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und Mehrfachvergleichen mit dem Dunn-Test durchgeführt.

Ergebnis: Es wurden 5 verschiedene Kurvenmorphotypen identifiziert: Gerade, Drift, inverse Drift, C-Form und inverse C-Form. Der mLDFA und der FTO unterschieden sich signifikant zwischen den Kurvenmorphotypen ($p < 0,001$). Der mMPTA hatte keinen Einfluss auf den Kurvenmorphotyp ($p = 0,0844$) nur eine Verschiebung der Kurve in Relation zu 0°. Der paarweise Vergleich der mLDFA und der FTO ergaben hochsignifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Kurvenpaaren.

Schlussfolgerung: Das dynamische Kniealignment, das aus einer Kurve mehrerer HKAs über den gesamten ROM dargestellt werden kann, bietet eine genauere Beschreibung der koronaren Knieausrichtung als einzelne HKA-Werte. Dabei beeinflusst die DFO die dynamische Ausrichtung während der Extension, die FRO während der Flexion und die HTO die Ausrichtung über den gesamten Bewegungsbereich ohne die eigentliche Kurvengeometrie zu verändern. Diese Ergebnisse bieten wertvolle Erkenntnisse für die Ausrichtung von Osteotomien, die auf die Entlastung bestimmter Bereiche des Gelenks abzielen. Zukünftige Forschungen sollten sich darauf

Stichwörter:

-

DKG24-2049

Vortrag

5. Osteotomie

Infra-tuberosity Anterior Closing-Wedge Osteotomy for Posterior Tibial Slope Correction does not change the Patellar Height in Patients with ACL Insufficiency

Autorenliste:

Grégoire Micicoi¹, Philipp Schuster², Michael Schlumberger², Janina Leiprecht², Micha Immendörfer², Jörg Richter², Philipp Mayer²

¹ University Institute for Locomotion and Sports, Nice

² Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen

* = präsentierender Autor

interrogation: An excessive posterior tibial slope (PTS) is a risk factor for anterior cruciate ligament (ACL) rupture or re-rupture, and it can be managed by an anterior closing-wedge high tibial osteotomy (ACW-HTO). The effect of slope changing osteotomies on patellar height is poorly described and depends on the approach used for this osteotomy.

The purpose was to assess the effect of ACW-HTO on patellar height using an infra-tuberosity approach.

The hypothesis was that infra-tuberosity ACW-HTO does not change the preoperative patellar height

methodology: Patients who underwent ACW-HTO between January 2019, and March 2024, were assessed for eligibility. Among 98 cases, 94 knees were analyzed with a complete radiographic assessment for the patellar height evaluation. Patellar height was measured on lateral radiographs according to the Caton-Deschamps index (CDI), Insall-Salvati index (ISI) and Blackburne-Peel index (BPI). The change in patellar height was assessed postoperatively, as were the rates of patients with a postoperative difference < 0.3, < 0.5 or > 0.5 of the respective index. The change in patellar height category (baja, normal or alta) after correction of the posterior tibial slope was also evaluated

results: In univariate analysis, no significant difference was found between pre- and postoperative radiographs for the patellar height indices (Differences for ISI: 0.1 ± 0.1 , $p = 0.18$; CDI: 0.1 ± 0.1 , $p = 0.41$; BPI: 0.1 ± 0.2 , $p = 0.52$). The patellar height variation was 0.5 points in only one case for CDI, and it was < 0.5 in all other cases (98.9%). Fourteen patients (14.8 %) exhibited a postoperative change in their patellar height category when measured by the ISI (6 moved up a category, 8 moved down one, $p = 0.57$). Sixteen patients (17.0%) changed category according to the CDI (12 moved up a category, 4 moved down one, $p = 0.03$). Eighteen patients (19.1 %) changed category according to the BPI (10 moved up a category, 8 moved down one, $p = 0.62$).

conclusion: Infra-tuberosity anterior closing-wedge high tibial osteotomy for tibial slope correction does not lead to significant changes in patellar height; variations in both directions are possible, but remain less than 0.5 points due to the osteotomy performed below the anterior tibial tuberosity and the preservation of the extensor apparatus.

Stichwörter:

ACL graft rupture; Infra-tuberosity, high tibial osteotomy; posterior tibial slope; patellar height

Increased kinematic changes in cranial compared to caudal biplanar cut in open wedge high tibial osteotomy - a multibody simulation

Autorenliste:

Maximilian Jörgens*¹, Sonja Ehreiser², Lennart Schröder³, Julius Watrinet⁴, Wolfgang Böcker³, Boris Holzapfel³, Klaus Radermacher², Julian Fürmetz⁴

¹ Klinikum Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen

² Lehrstuhl für Medizintechnik, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, Aachen

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU München, München

⁴ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

interrogation: The cranially or caudally extended biplanar tibial cut in open wedge high tibial osteotomy (owHTO) changes the lower limb anatomy not only in the coronal plane. This study aims to perform a comprehensive analysis of the dynamic biomechanical changes in the knee joint using a multibody simulation model.

methodology: 13 three-dimensional (3D) computer-models derived from computer tomography scans were used for owHTO. Osteotomies with cranial or caudal biplanar cut were simulated for each wedge height from 6 mm to 12 mm (1 mm interval). Multi-body simulation was used to analyze patellofemoral and tibiofemoral kinematic parameters during a squat simulation from 5° to 100° knee flexion.

results: The main effects of a cranially compared to a caudally extended biplanar cut in owHTO were characterized by an increase in lateralization of the patella, along with reduced tilt and rotation. Linear mixed models revealed statistically significant effects of both wedge height and cut variant on knee kinematics at 100° knee flexion, with the influence of the cut variant (cranial/caudal) being higher on all analyzed kinematic parameters ($p < 0.001$).

conclusion: Significant differences in the changes in patellofemoral shift, tilt and rotation were observed when performing owHTO with a cranial versus a caudal biplanar cut. These kinematic changes can increase retropatellar pressure and thus be responsible for anterior knee pain.

Stichwörter:

open wedge high tibial osteotomy; biplanar cut; multi-body simulation; biomechanics of the knee; patellofemoral tracking

Der Einfluss der anterioren Slope-modifizierenden Osteotomie auf die Längenverhältnisse des Innenbandkomplexes - Eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Carla Otten¹, Arian Große-Allermann¹, Adrian Deichsel¹, Thorben Briese¹, Elmar Herbst¹, Michael Johannes Raschke¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In Revisionsfällen mit steilem posterioren tibialen Slope konnten für die kombinierte Slopereduktion und Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes vielversprechende Ergebnisse gezeigt werden. Es ist jedoch unklar, inwiefern sich dieses Verfahren auf die Längenänderungen der medialen Bandstrukturen auswirkt.

Ziel dieser Studie war es, das Längenänderungsverhaltens des medialen Kollateralbandkomplexes nach anteriorer Slope-modifizierender Osteotomie zu untersuchen. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass (1) eine Slope-verringernde(-vergrößernde) Osteotomie das oberflächliche mediale Kollateralband (sMCL) verkürzt(verlängert) und (2) das hintere Schrägband unbeeinflusst verbleibt.

Methodik: Nach anatomischer Präparation des sMCL und POL wurden 8 Kniepräparate in einen horizontalen Kniesimulator montiert und die Quadrizepssehne und der Tractus iliotibialis mit 205 N belastet. Eine anteriore Slope-modifizierende Osteotomie wurde mit einem Fixateur externe stabilisiert, welcher eine graduelle Slope-modifikation von +10 bis -15mm Keilhöhe in Schritten von 5 mm ermöglichte. Die anterioren, mittleren und posterioren Fasern des sMCL und POL wurden mit tibialen und femoralen Pins markiert, zwischen denen Fäden aufgespannt wurden. Während der Knieflexion von 0° bis 120° wurden die resultierenden Längenänderungen zwischen den tibiofemorale Pin-Kombinationen mit einem Drehencoder aufgezeichnet. Für jede Faserregion wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen durchgeführt, um die Längenänderungen über verschiedene Flexionswinkel und Grade der Slope-modifikation mit der nativen Länge bei 0° Knieflexion zu vergleichen.

Ergebnis: Alle sMCL-Faserregionen verkürzten sich bei einer Slope-Reduktion ($p < .001$) und verlängerten sich bei einer Slope-Erhöhung ($p < .001$), wobei die anterioren sMCL-Fasern stärker betroffen waren als die posterioren sMCL-Fasern ($p < .05$). Eine anterior schließende Osteotomie (ACWHTO) um 15 mm führte zu einer Abnahme der Länge der anterioren sMCL-Fasern um $-6,9 \pm 3,0$ % im Vergleich zu $-3,6 \pm 2,3$ % für die posterioren sMCL-Fasern. Eine anterior öffnende Osteotomie (ACWHTO) um 10 mm erhöhte die anteriore sMCL-Faserlänge um $5,9 \pm 2,3$ % und die posteriore sMCL-Faserlänge um $1,6 \pm 1,0$ %. Die POL-Fasern wurden durch eine Slope-modifizierende Osteotomie nicht signifikant beeinflusst.

13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2111

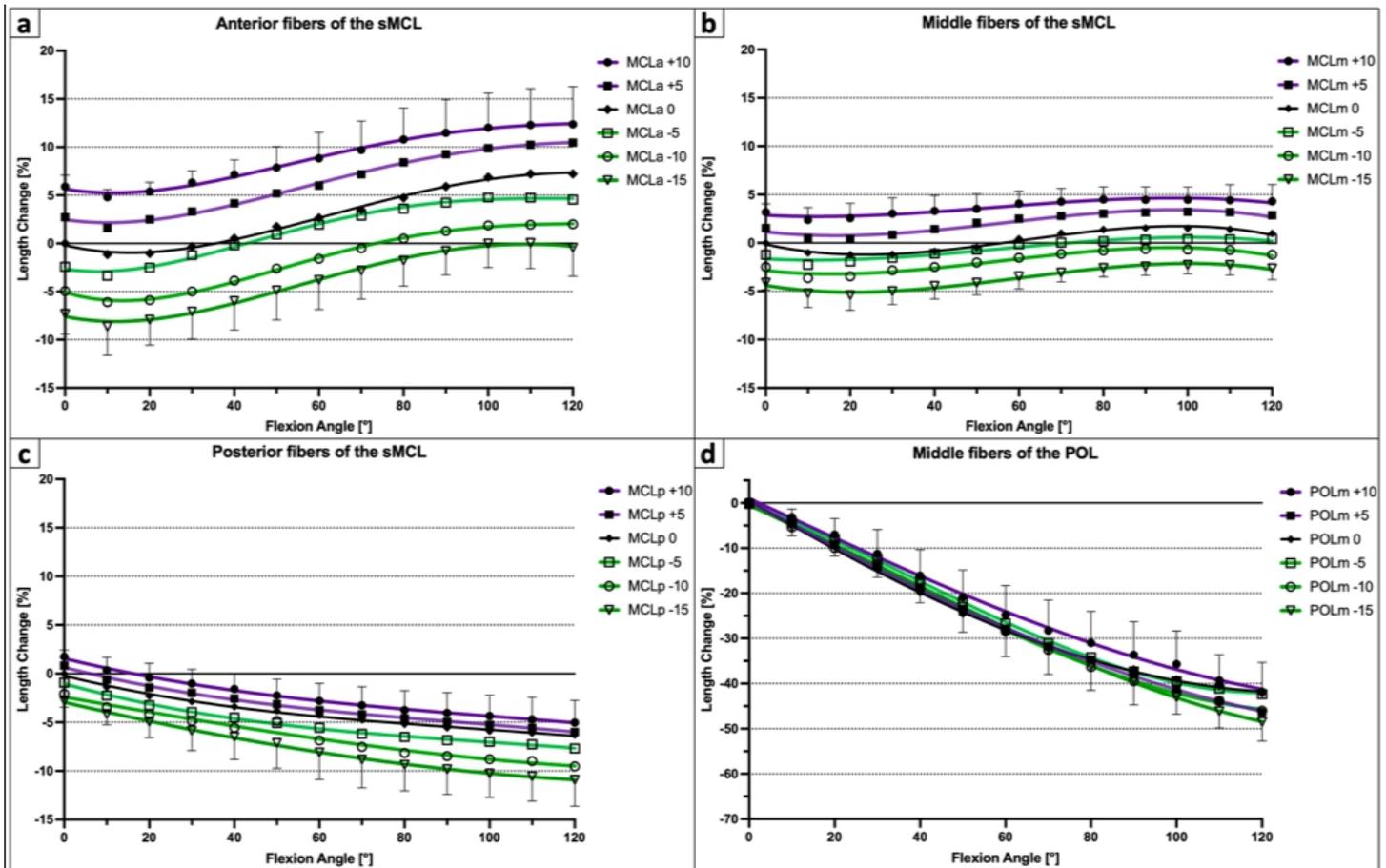


Abb. 2: Längenänderungen der anterioren (a), mittleren (b) und posterioren sMCL-Fasern sowie der mittleren POL-Fasern (d).

Schlussfolgerung: Anteriore Slope-modifizierende Osteotomien verändern das Längenänderungsmuster des sMCL, wohingegen das POL unbeeinflusst bleibt. Eine AOWHTO verlängert das sMCL und eine ACWHTO verkürzt das sMCL, sodass eine Überlastung des medialen Kompartiments oder eine mediale/anteromediale Instabilität auftreten könnten.

Stichwörter:

Posteriorer tibialer Slope, Slopemodifikation, sMCL, Längenveränderungen, mediale Instabilität, anteromediale Instabilität

Neutrale bis leicht unterkorrigierte mechanische Beinausrichtung führt zu besseren Langzeitergebnissen bei Patienten mit matrixassoziierter autologer Knorpelzelltransplantation

Autorenliste:

Johannes Weishorn¹, Johanna Wiegand¹, Kevin Koch¹, Severin Zietzschmann¹, Raphael Trefzer¹, Tilmann Walker¹, Yannic Bangert¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war es, den Einfluss der Beinausrichtung auf das klinische Langzeitergebnis nach matrixassoziierter autologer Chondrozytenimplantation (M-ACI) zu untersuchen und einen individuellen Zielbereich zur Optimierung des klinischen Ergebnisses zu definieren.

Methodik: In der vorliegenden Studie wurden Patienten untersucht, bei denen eine M-ACI am medialen oder lateralen Femurkondylus durchgeführt wurde. Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und die Magnetresonanztomographie des Knorpelreparaturgewebes (MOCART) verwendet. Die klinischen Ergebnisse wurden mit dem "Patient Acceptable Symptomatic State" (PASS) verglichen. Für die Intra- und Interobserver-Reliabilität von mTFA, mMPTA und mL DFA wurden Intra-Class-Korrelationskoeffizienten (ICC) berechnet. Ein Regressionsmodell und eine ROC-Kurve wurden verwendet, um einen individuellen Bereich der Beinachse zu bestimmen, in dem ein prognostisch günstiges klinisches Langzeitergebnis zu erwarten ist.

Ergebnis: Eine zusätzliche Osteotomie wurde bei 50% der Patienten durchgeführt, wobei sich die klinischen Ergebnisse nicht von denen der Patienten ohne Osteotomie unterschieden ($p > 0,05$). Das kurvenangepasste Regressionsmodell identifizierte einen Zielbereich von $-2,5^\circ$ Valgus bis $4,5^\circ$ Varus für die ideale postoperative Ausrichtung ($R^2=0,12$, $p=0,01$). Patienten, die in diesem Bereich lagen, erreichten mit höherer Wahrscheinlichkeit einen Patient Acceptable Symptomatic State (PASS; 70% vs. 27%, $p=0,001$). In der differenzierten Analyse der medial behandelten Defekte wurde ein fein abgestufter Bereich von $-2,5^\circ$ Valgus bis 4° Varus identifiziert ($R^2=0,15$; $p=0,01$). Diese Patienten erreichten mit höherer Wahrscheinlichkeit einen PASS (67% vs. 30%, $p=0,01$) und zeigten günstigere postoperative KOOS- und MOCART-Scores ($p=0,02$). In der differenzierten Analyse der lateral behandelten Defekte lag dieser Bereich zwischen -2° Valgus und $0,5^\circ$ Varus (90% vs. 45%, $p=0,03$), wobei in diesem Bereich postoperativ bessere KOOS- und MOCART-Scores erreicht wurden ($p=n.s.$).

Schlussfolgerung: Bei der M-ACI-Behandlung sollte der individuelle Zielbereich der Beinachse - ob durch Osteotomie oder physiologisch bedingt - berücksichtigt werden. Eine neutrale bis leicht unterkorrigierte Beinachse begünstigt das postoperative Ergebnis nach M-ACI. Bei der Operationsplanung von Patienten mit fokalen Knorpeldefekten des Femurkondylus sollten diese Bereiche als wesentliche Einflussfaktoren auf das postoperative Ergebnis berücksichtigt werden.

Stichwörter:

Osteotomie, ACT, Beinachse, Knorpel, Knie

DKG24-2115

Vortrag

5. Osteotomie

Therapie eines atraumatischen Varus-Thrusts mittels lateraler Stabilisierung nach Larson und valgisierender distaler Femurosteotomie

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Lukas Willinger², Philipp Winkler³, Julian Mehl⁴, Romed Peter Vieider⁴, Sebastian Siebenlist⁵, Andrea Achtnich⁶, Bastian Scheiderer⁷

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

³ Kepler Universitätsklinikum, Linz

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁶ Klinikum rechts der Isar, Sektion Sportorthopädie, München

⁷ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Eine 18-jährige Patientin stellt sich im Juni 2021 in unserer Sprechstunde mit Beschwerden des rechten Kniegelenks vor. Die Patientin ist vorbekannt mit Beschwerden im linken Knie mit Erstvorstellung im April 2020. Die klinische und radiologische Untersuchung ergab damals keinen Hinweis auf intrartikuläre Pathologien (2,2° genu varum). Jedoch war das LCL links in 0° erstgradig und in 30° zweitgradig aufklappbar. Diese Instabilität zeigte sich bei der Inspektion des Gangbildes im Sinne eines Varus-Thrusts. Primär einigte man sich auf eine konservative Herangehensweise. Diese umfasste funktionelles Beinachsentraining, Gangschule sowie das Tragen einer valgisierenden 4-Punkt-Hartrahmenorthese über 6 Wochen. Nach frustraner konservativer Therapie konnte im Mai 2020 die Instabilität des linken Kniegelenks durch eine posterolaterale Stabilisierung nach Larson mit Verwendung einer autologen Gracilissehne behoben werden. Im Juni 2021 berichtet sie nun von selbigen Beschwerden am rechten Kniegelenk seit ca. 1 Jahr ohne Trauma. Sie beschreibt ein Instabilitätsgefühl mit Schmerzen beim Gehen. Dabei knicke sie immer nach außen ein. Bei sehr hohem Leidensdruck wünscht die Patientin eine operative Versorgung.

Inspektorisch zeigte sich bei der Patientin eine leicht varische Beinachse. Die klinische Untersuchung des rechten Knies zeigt keinen lokalen Druckschmerz, negative Meniskuszeichen, stabile Kreuzbänder, aber eine erstgradige Aufklappbarkeit des LCL in voller Streckung und eine zweitgradige Aufklappbarkeit des LCL in 30° Flexion. Bei der Inspektion des Gangbildes zeigt sich ein dynamischer Varus-Thrust.

Ein angefertigtes MRT zeigte einen leichten intraartikulären Erguss. Die Ganzbein-Röntgendiagnostik zeigte eine varische Beinachse mit mittlerem femurotibialen Winkel (mFTA) von 3,5°. Der mittlere mechanische laterale distale Femurwinkel (mLDFA) betrug 91°; der mittlere mechanische mediale proximale Tibiawinkel (mMPTA) 89,7°.

Man entschied sich aufgrund der ausgeprägten Schmerzsymptomatik und des mFTA von 3,5° sowie des mLDFA von 91° zu einer ASK und lateral schließenden distalen Femurosteotomie in Kombination mit einer Larsen-Plastik mit der ipsilateralen Gracilissehne. Intraoperativ wurde ein Korrekturausmaß einer valgischen Beinachse von 1° erzielt, um die Bandrekonstruktion vor Überlastung zu schützen. Nach der OP bestand über 6 Wochen eine Teilbelastung von 20 kg mit Ruhigstellung in einer 4-Punkt-Hartrahmenorthese. Anschließend wurde stufenweise aufbelastet und ab der 12. Woche mit Radfahren begonnen.

Ein Jahr postoperativ stellt sich die Patientin zur geplanten Verlaufskontrolle und Planung der Materialentfernung vor. Die Patientin ist mittlerweile zu leichten sportlichen Aktivitäten wie Joggen zurückgekehrt und klagt über kein Instabilitätsgefühl mehr. Das Knie weist keine Schwellung oder Rötung auf. Die Kollateralbänder sind in 0° und 30° stabil. Im Röntgen zeigt sich eine regelrechte Implantatlage und eine knöcherne Konsolidierung der Osteotomie.

Stichwörter:

Varus-Thrust, Instabilität, Arthrose, Distale Femurosteotomie, Larson-Plastik

DKG24-2097

Vortrag

6. Patellofemorale

Mittelfristige klinische Ergebnisse der Parachute Technik nach akuter Patellaluxation mit Flake-Frakturen

Autorenliste:

Romed Peter Veider*¹, Yannick Ehmann², Svenja Höger¹, Lorenz Fritsch³, Ahmed Ellafi³, Armin Runer³, Sebastian Siebenlist⁴, Julian Mehl⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Retropatellare, osteochondrale Flake-Frakturen treten häufig als Begleitentität nach akuter Patellaluxation auf. Im Rahmen der operativen ligamentären Patellastabilisation, bietet sich die von Mehl et al. beschriebene Parachute-Technik zur Wiederherstellung der osteochondralen Integrität an. Mit transpatellaren, resorbierbaren Fäden wird das Fragment wieder in seinem Defektbett fixiert. Diese Technik stellt eine einfache sowie fragment-schonende Option dar. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse der beschriebenen Technik im kurz- bis mittelfristigen Verlauf 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 klinischen Ergebnisse wurden mit der Visuellen Analogskala (VAS), der Tegner-Aktivitätsskala (TAS), dem Kujala-Score, dem Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und dem International Knee Documentation Committee (IKDC) erhoben. Zudem wurde die Relaxationsrate, Revisionsrate und der Zufriedenheitsgrad erhoben.

Ergebnis: Von insgesamt 20 PatientInnen konnten 19 (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. Die klinischen Scores zeigten folgende Ergebnisse: 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 PatientInnen (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 Patellareluxation.

Schlussfolgerung: Die Parachute-Technik zur Refixation von osteochondralen Flake-Frakturen nach akuter Patellaluxation ergab ausgezeichnete klinische und funktionelle Ergebnisse im kurz- und mittelfristigen Follow-up. Zudem zeigte sich eine hohe PatientInnenzufriedenheit.

Stichwörter:

Flakefrakturen, Patellofemorale Instabilität, Patellaluxation, Patella, MPFL

13. Jahreskongress der Deutschen Kniegesellschaft

Abstract-Nr.: DKG24-2011

DKG24-2011
6. Patellofemorale

Vortrag

Outcome nach isolierter MPFL-Ersatzplastik ist abhängig von BMI, nicht von Geschlecht oder Alter

Autorenliste:

Olivia Mair^{*1}, Antonia Schneider², Armin Runer², Sebastian Siebenlist², Andrea Achtnich²

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei einer Patellaluxation ist das mediale patellofemorale Band (MPFL) immer verletzt. Der Einfluss zahlreicher Risikofaktoren, insbesondere der der knöchernen Anatomie, auf das postoperative Ergebnis ist hinreichend bekannt und wird bei der Therapie der patellofemorale Instabilität (PFI) adressiert. Hinsichtlich des Einflusses von Geschlecht, Alter und BMI bei isolierter MPFL-Plastik findet sich eine heterogene Studienlage. Ziel dieser Studie war es die Ergebnisse nach isolierter MPFL-Ersatzplastik zu untersuchen und zu prüfen ob das Geschlecht, Alter und BMI einen Effekt auf das Outcome haben.

Methodik: In dieser monozentrischen Studie wurden Patient*innen >12 Jahre, die zwischen Januar 2017 und Januar 2022 eine isolierte MPFL-Rekonstruktion aufgrund einer PFI erhielten eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren pathologische Risikofaktoren, wie erhöhter TTTG-Abstand, hochgradige Trochleadysplasie, Beinachsenfehlstellung (> 5°), Distorsionsfehler und Patella alta.

Präoperative Patient reported outcome measures (PROMs)(KOOS, IKDC, Tegner Activity Score (TAS) und VAS) wurden automatisiert erhoben und mit den postoperativen PROMs im Rahmen des Follow-Ups (KOOS, IKDC, TAS, VAS, BANFF-Score) verglichen. Im Anschluss erfolgte die Analyse der relevanten Einflussfaktoren auf das postoperative Ergebnis mittels logistischer Regressionsanalyse.

Ergebnis: Zum jetzigen Zeitpunkt konnten 105 Patienten, 67 (63,8%) Frauen/ 38 Männer (36,2%) mit einem durchschnittlichen Follow-Up von 49,1 Monaten (range: 22,3-83,2 Monate) eingeschlossen werden. Das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt betrug 23,44 Jahre (range: 12-46 Jahre). Der BMI lag bei $25,5 \pm 4,8$. 87,6% (n= 92) der Patient*innen gaben an subjektiv zufrieden mit dem Operationsergebnis zu sein. Insgesamt zeigte sich eine signifikante Verbesserung des KOOS, IKDC und TAS postoperativ ($p < 0,001$).

In der Korrelationsanalyse zeigte sich, dass weder das Geschlecht (KOOS $p > 0,31$, Kujala $p < 0,33$, BANFF $p < 0,55$, IKDC $p < 0,73$, TAS $p < 0,1$, VAS $p < 0,75$), noch das Alter der Patienten bei OP einen signifikanten Einfluss auf das postoperative Ergebnis hatten (KOOS $p > 0,37$, Kujala $p < 0,93$, BANFF $p < 0,57$, IKDC $p < 0,41$, TAS $p < 0,06$, VAS $p < 0,87$).

Eine signifikante negative Korrelation des postoperativen Ergebnisses lag jedoch mit höherem BMI vor (KOOS ($p < 0,004$), IKDC ($p < 0,03$), Kujala ($p < 0,005$); BANFF-Score ($p < 0,16$), TAS ($p < 0,06$) und VAS ($p < 0,70$)).

Schlussfolgerung: Zusammenfassend gibt es zu sagen, dass sich in diesen vorläufigen Ergebnissen insgesamt ein sehr gutes postoperatives Ergebnis nach MPFL-Plastik im mittelfristigen Follow-Up abzeichnet. Die Studie konnte einen signifikanten Einfluss des BMI auf das mittelfristige postoperative Ergebnis nach MPFL-Plastik zeigen, für das Alter und das Geschlecht konnte dies nicht bestätigt werden.

Stichwörter:

-

Psychologische Merkmale und Persönlichkeitsstruktur beeinflussen das postoperative Ergebnis nach MPFL-Plastik

Autorenliste:

Lisa Rahn¹, Andrea Achtnich¹, Moritz Brunner¹, Maximilian Hinz¹, Sebastian Siebenlist¹, Armin Runer¹

¹ Technische Universität München, Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss patientenspezifischer psychologischer Merkmale und Persönlichkeitsstrukturen auf das postoperative Ergebnis sowie die Bereitschaft zur Sportrückkehr nach Medialer Patellofemorales Ligament (MPFL) Plastik zu untersuchen.

Methodik: Patienten, die zwischen 2017 und 2020 ausschließlich mittels isolierter MPFL-Plastik versorgt wurden und ein Follow-Up von Minimum 12 Monaten hatten, wurden retrospektiv eingeschlossen und prospektiv mittels Fragebögen untersucht. Das postoperative funktionelle Ergebnis wurde mittels BANFF Patellofemorales Instabilitätsinstrument 2.0 (BPII 2.0) beurteilt. Die MPFL- Return to Sport after Injury (MPFL-RSI) Skala wurde zur Ermittlung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr verwendet. Schmerz und Funktion wurden über die visuelle Analogskala (VAS) ermittelt, die Kinesiophobie mittels Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) und die Neigung zur Schmerzkatastrophisierung über die Pain Catastrophizing Scale (PCS) gemessen. Selbstwirksamkeit wurde mithilfe der General Self-Efficacy Short Scale-3 (GSE-3 Skala) abgebildet. Die Persönlichkeitsstruktur wurde durch eine Variante des Big Five Inventory (BFI-10) eingeordnet. Mit dem Marx-Score sowie der Tegner-Aktivitätsskala wurde das postoperative Aktivitätslevel abgefragt. Die Revision des Live-Orientations-Tests (LOT-R) diente der Messung für generalisierten Optimismus und Pessimismus.

Die Daten wurden je nach Skalenniveau mittels Pearson- oder Spearman Korrelationskoeffizient statistisch ausgewertet.

Ergebnis: Insgesamt wurden 54 Patienten (24±8 Jahre, Follow-Up: 41±13 Monate) mit isolierter MPFL-Plastik eingeschlossen. Sowohl der MPFL-RSI als auch BPII 2.0 korrelierten signifikant positiv mit Selbstwirksamkeit (GSE-3; $r=.41$, $p=.003$ und $r=.39$, $p=.004$) als auch miteinander ($r=.85$, 2-seitig $p<.001$). Jeweils negativ korrelierten MPFL-RSI und BPII 2.0 mit VAS für Schmerz ($r= -.58$, und $r= -.63$, $p<.001$) und Funktion ($r= -.44$ und $r=-.62$, $p<.001$), Bewegungsangst (TSK; $r= -.471$, $p= <.001$; $r= -.525$, $p= <.001$) und Schmerzkatastrophisierung (PCS; $r=-.375$, $p=.006$; $r= -.485$, $p= <.001$). Der MPFL-RSI korrelierte negativ mit der Persönlichkeitsausprägung "Neurotizismus" (BFI-10; $r=-.328$, $p= .018$) und positiv mit der sportlichen Aktivität (Marx-Score; $r= .318$, $p= .020$).

Schlussfolgerung: Die individuellen psychologischen Merkmale und Persönlichkeitsstruktur des Patienten haben einen signifikanten Einfluss auf das postoperative Ergebnis und die psychologische Bereitschaft zur Sportrückkehr nach MPFL-Plastik. Größere Selbstwirksamkeit, geringere Schmerzkatastrophisierung sowie Bewegungsphobie sind mit besserer postoperativer Funktion verbunden.

Die präoperative Erhebung und Berücksichtigung dieser Faktoren könnten künftig Grundlage einer patientenspezifischen Therapie und Rehabilitation darstellen und das postoperative Ergebnis positiv beeinflussen.

Stichwörter:

Patellofemorale Instabilität, MPFL, Risikofaktoren, psychologische Einflussfaktoren, Return to Sport, Psychological readiness, Persönlichkeitsstruktur

DKG24-2038

Vortrag

6. Patellofemorale

Die Behandlung der femoralen Torsionsdeformität bei instabiler Patella: Eine Expertenfrage der International Patellofemoral Study Group

Autorenliste:

Guido Wierer^{*1}, Danko Dan Milinkovic², Gerd Seitlinger³, Michael Liebensteiner⁴, William Post⁵, Philipp W. Winkler⁶

¹ Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparates, UMIT, Hall in Tirol

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Orthofocus, Salzburg

⁴ Orthopädie, Knie & Fuß im Zentrum, Innsbruck

⁵ Mountaineer Orthopedic Specialists, Morgantown WV

⁶ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Untersuchung potenzieller Kontroversen bei der Behandlung von Torsionsdeformitäten des Femurs im Rahmen der instabilen Patella.

Methodik: Alle aktiven Mitglieder der Internationalen Patellofemoral Study Group (IPSG) wurden zu einer Online-Umfrage eingeladen. Die IPSG-Mitglieder repräsentieren eine internationale Expertengruppe mit speziellem Interesse und Erfahrung im Bereich des patellofemorale Gelenks. Die Umfrage umfasste 15 Fragen und wurde zwischen 2022 und 2023 per E-Mail verteilt.

Ergebnis: Fünfunddreißig Mitglieder (54%) haben den Fragebogen ausgefüllt. Eine bildgebende Rotationsanalyse mittels Hüft-Knie-Sprunggelenk-MRT/-CT führten die Experten nach erstmaliger bzw. rezidivierender Patellaluxation aufgrund der klinischen Untersuchung (43% bzw. 49%), routinemäßig (6% bzw. 23%) oder überhaupt nicht (51% bzw. 29%) durch. Die bevorzugte Technik der Rotationsmessung war bei 54% der Teilnehmer der Winkel zwischen der hinteren Femurkondylenlinie und einer Linie parallel zum Femurhals (Jarrett et al.). Zwei Drittel der Experten führen eine Derotationsosteotomie des Femurs bei Patienten mit patellofemorale Instabilität durch, davon führen 61% weniger als fünf pro Jahr durch. Nur zwei Chirurgen (9%) führen mehr als 10 pro Jahr durch.

Die wichtigsten Indikationen für eine Derotationsosteotomie des Femurs waren: Rezidivinstabilität nach Operation (74%), abnorme Torsion des Femurs, unabhängig vom kontralateralen Femur (70%), rezidivierende Patellaluxationen (61%) und abnormes Gangbild (57%). Die bevorzugte Technik zur Durchführung der Derotationsosteotomie des Femurs war die mono- und bi-planare supracondyläre Osteotomie (35% bzw. 30%).

Der Großteil (78%) gab 25° femorale Antetorsion als Grenzwert zur Durchführung einer Derotationsosteotomie an. Weitere 17% bezogen sich allein auf die klinische Untersuchung.

Der angestrebte Zielbereich lag zwischen 15° und 20°. Diese Werte variierten jedoch je nach bevorzugter Messmethode.

Schlussfolgerung: Diese Umfrage zeigt, dass die Torsionsdeformität des Femurs ein relevanter Aspekt der instabilen Patella ist. Obwohl die meisten Experten eine Derotationsosteotomie des Femurs durchführen, ist die individuelle Fallzahl gering. Diagnostische und therapeutische Algorithmen variieren zwischen den Experten, überschneiden sich jedoch weitgehend.

Stichwörter:

Patella, Instabilität, Torsionsdeformität, Derotationsosteotomie, Femur

DKG24-2119

Vortrag

6. Patellofemoral

Optimizing MPFL Reconstruction in High-Grade Trochlear Dysplasia: Efficacy of the CLASS Algorithm and Fluoroscopic Techniques

Autorenliste:

Grégoire Thürig^{*1}, Marc Barrera Uso², Raul Panadero Morales³, Moritz Tannast⁴, Daniel Petek²

¹ Kantonsspital Schaffhausen, Schaffhausen

² Hôpital fribourgeois - HFR, Fribourg

³ INSTITUTO DE BIOMECÁNICA, Valencia

⁴ Hôpital Fribourgeois - HFR, Fribourg

* = präsentierender Autor

interrogation: Introduction

Medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction is crucial for treating patellofemoral instabilities. Incorrect placement of the femoral tunnel during MPFL reconstruction can lead to changes in the MPFL graft length and increased medial peak pressure in the patellofemoral joint, causing 36% of MPFL revisions. Studies suggest that fluoroscopy positioning during a true lateral view impacts femoral MPFL reconstruction. The CLASS (Compressed Lateral and Anteroposterior Anatomical Systematic Sequence) MRI sequence has been proposed to reduce variability in the femoral MPFL footprint (FP) identification, but its efficacy in patients with trochlear dysplasia remains unverified.

Hypotheses

1. The CLASS algorithm for high-grade trochlear dysplasia correlates with intraoperative fluoroscopy.
2. The position and type of fluoroscopy influence the femoral MPFL footprint identification.

methodology: Methods

Magnetic resonance imaging (MRI) was performed on 10 post-traumatic knees exhibiting Dejour Type D trochlear dysplasia. The CLASS algorithm was used to identify the anatomic MPFL femoral footprint in each knee. Ten distal femurs were 3D printed from these MRIs. True-lateral fluoroscopies were taken from various positions using both a large C-Arm and a small C-Arm:

- Large C-Arm: (1) Ipsilateral with the knee in the middle; (2) Ipsilateral with the knee 5 cm from the image receptor; (3) Contralateral with the knee in the middle; (4) Contralateral with the knee 25 cm from the image receptor
- Small C-Arm: (5) Image receptor medial to the knee; (6) Image receptor lateral to the knee.

Measurements were compared using Stephen's method. The Wilcoxon signed-rank test determined significant differences, with a P-value < 0.05 considered significant.

results: Results

The anatomical femoral MPFL insertion identified by CLASS correlated with the contralateral position with the knee 25 cm from the image receptor using the large C-Arm. Significant differences were noted with other fluoroscopic positions and types of C-Arm.

conclusion: Conclusion

The CLASS algorithm is an effective pre-operative tool for identifying the femoral MPFL footprint and serves as a reliable intraoperative template. The use of a small C-Arm is not recommended. For accurate femoral MPFL footprint identification when using CLASS, the large C-Arm with contralateral positioning is preferable.

Stichwörter:

MPFL, magnetic resonance imaging, femoral footprint, CLASS, Trochlear Dysplasia

Dynamic reconstruction of the medial patellofemoral ligament shows good subjective outcomes but high rates of recurrent instability - A systematic review and meta-analysis

Autorenliste:

Jonas Eck*¹, Guido Schwarzer², Andreas Frodl¹, Andreas Fuchs¹, Tayfun Yilmaz¹, Hagen Schmal¹, Kaywan Izadpanah¹, Markus Siegel¹

¹ Klinik für Orthopäde und Unfallchirurgie, Uniklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau

² Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Freiburg im Breisgau

* = präsentierender Autor

interrogation: Surgical reconstruction of the medial patellofemoral ligament (MPFL) is a commonly used treatment of recurrent patellar dislocations. A surgical method frequently used for skeletally immature subjects is the dynamic reconstruction of the MPFL, which involves attaching the released distal insertion of a hamstring tendon to the medial patella using a distal pulley. The aim of this systematic review with meta-analysis is to evaluate this method in terms of patient-reported outcomes, the rate of recurrent instabilities and other complications.

methodology: MEDLINE and Web of Science were used to identify eligible studies. The last search was conducted January 12, 2024. Inclusion criteria were the correct surgical method, studies with $n > 4$, and the provision of raw outcome data. Reported Kujala scores, recurrent instabilities and complication rates were analyzed. We used random effects meta-analysis to estimate the pooled rates of the Kujala scores, rates of recurrent instabilities, and complication rates.

results: A total of 168 studies were screened for eligibility. Four studies, comprising a total of 191 treated knees, met the inclusion criteria and were included. All included publications are retrospective analyses (level of evidence III). Patients had a mean age of 22,5 years. Mean follow-up ranged from 13 months to 5,4 years. The random effects model showed an overall mean postoperative Kujala score of 85,23 (95%-CI 77,09 - 93,37; Heterogeneity: $I^2=94\%$), a rate of recurrent instability of 13% (95%-CI 8 - 21%; Heterogeneity: $I^2=0\%$) and other complications at a rate of 12% (95%-CI 8 - 18%; Heterogeneity $I^2=0\%$).

conclusion: Although comparable results to the commonly performed static MPFL reconstruction using hamstring grafts are achieved with regard to the patient-reported outcomes, there is a significantly higher rate of recurrent instabilities and complications. Despite these results, dynamic MPFL reconstruction can be considered an option for the treatment of skeletally immature patients, as it avoids the need for intraoperative fluoroscopy and the risk of epiphyseal joint injury due to femoral fixation.

Stichwörter:

MPFL reconstruction, dynamic MPFL reconstruction, recurrent patellar instability

Implications for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction considering the sagittal trochlear groove curvature in severe trochlear dysplasia before and after deepening trochleoplasty

Autorenliste:

Sebastian Gebhardt*¹, Alexander Zimmerer², Georgi Wassilew¹, Peter Balcarek³

¹ Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Rehabilitationsmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

² Diakonieklinikum Stuttgart, Orthopädische Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

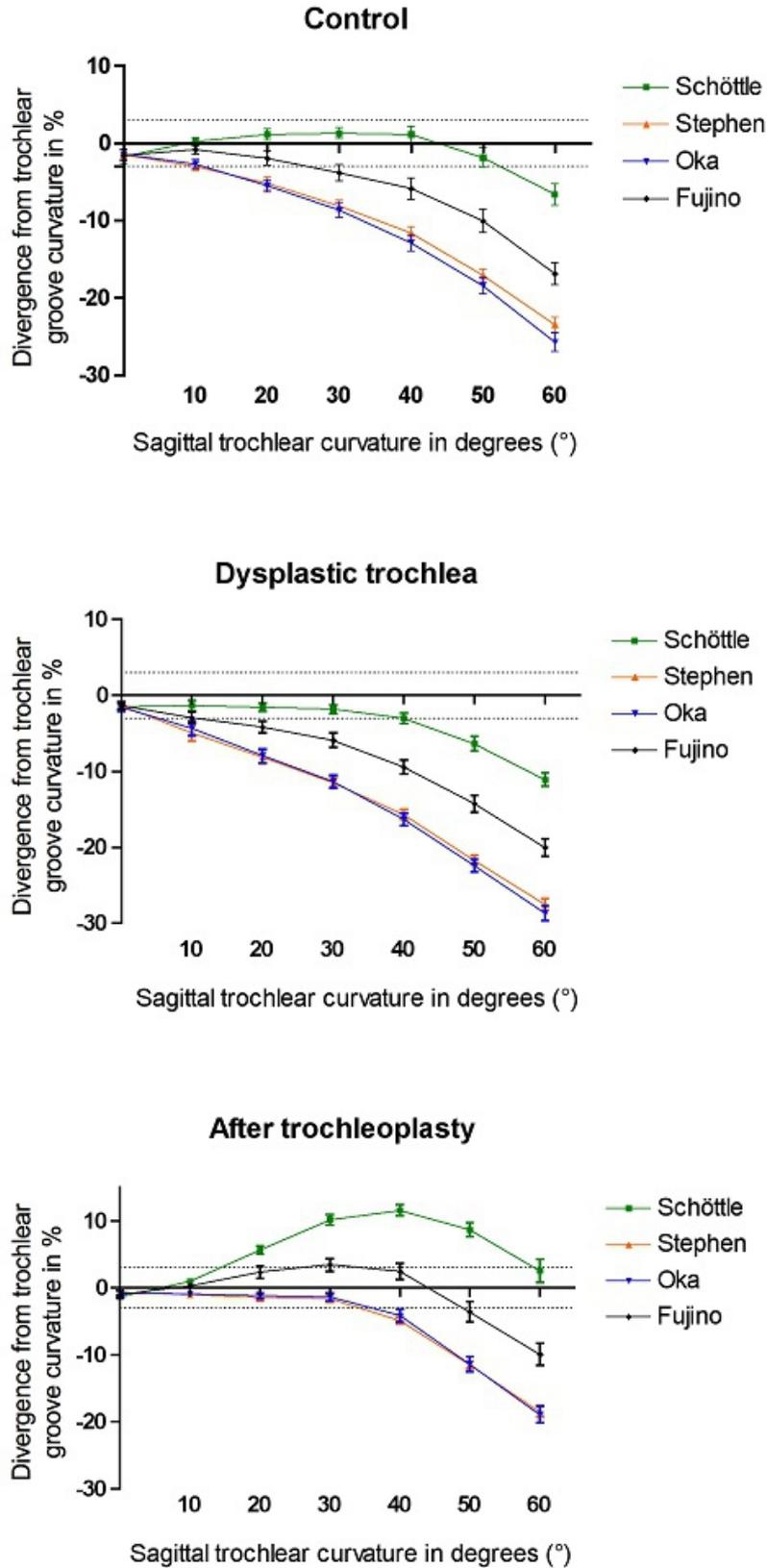
³ ARCUS Sportklinik, Pforzheim, Pforzheim

* = präsentierender Autor

interrogation: Medial patellofemoral ligament reconstruction (MPFL-R) aims to restore proper ligament function with minimal changes in length during range of motion, yet the ideal area for femoral fixation of the graft remains controversial. The aim of the present study was to determine the region where the isometric circular path of a simulated MPFL graft (best-fit circle) follows the sagittal radius curvature of the trochlea in 'normal' (nontrochlear dysplastic) knees and to evaluate the best-fit circle coverage of different femoral fixation points in severe trochlear dysplasia (TD) and after deepening trochleoplasty.

methodology: Twelve patients (m/f 4/8; mean age 24±8 years) who underwent surgical treatment for recurrent lateral patellar instability due to severe TD were prospectively enrolled in this study. Four previously defined reference points for the femoral MPFL-R (Schöttle, Fujino, Stephen and Oka) were identified, and the best-fit circle was drawn along the sagittal trochlear groove curvature. The divergence between each best-fit circle and the trochlear groove was calculated, with negative values indicating relative slackening and positive values indicating relative tightening of the simulated MPFL graft. Measurements were made on true-lateral fluoroscopic images before and after deepening trochleoplasty and compared with those of a sex-matched control group.

results: The best-fit circle of the 'Schöttle' point followed the sagittal curvature of the trochlea most closely to both the control and trochlear dysplastic knees, followed by the 'Fujino', 'Stephen' and 'Oka' points (Fig. 1). As the radius of the trochlear groove curvature increased, the divergence of all best-fit circles to the trochlear groove became negative (all $p < 0.05$). This effect was most pronounced at the 'Stephen' and 'Oka' points, followed by the 'Fujino' and 'Schöttle' points (all $p < 0.05$). After deepening trochleoplasty, the divergence of Schöttle's point changed toward positive values (11.6% at 40° ($p < 0.001$)). Concurrently, the best-fit circle divergence of all other reference points improved toward baseline (all $p < 0.05$).



Comparison of trochlear groove curvature and the isometric circle of different femoral MPFL insertions in controls (a), dysplastic (b) and deepened trochleae (c). Negative values indicate slackening and positive values tensioning of the MPFL.

conclusion: The isometric circle of the Schöttle point provides the best congruence with the sagittal trochlear groove curvature in both the normal trochlea and the TD. After trochleoplasty, the best-fit circles of more distal femoral fixation points resulted in better congruence with the deepened trochlear groove, whereas the best-fit circle of Schöttle indicated graft tension during flexion.

Stichwörter:

Patellofemorale Instabilität, Trochleadysplasie, MPFL Plastik

DKG24-2138

Vortrag

7. Prävention und Rehabilitation

Entwicklung und Erprobung eines akustischen Gangfeedbacks für Patient:innen nach Kniegelenkersatz

Autorenliste:

Dagmar Linnhoff^{*1}, Johannes Holz², Klaus Mattes³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Universität Hamburg, Hamburg

² OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

³ Universität Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein bewegungssynchrones, akustisches Gangfeedback mittels Sonifikation entsprechender Gangparameter könnte aufgrund seiner Eigenschaften hilfreich sein, das Gangbild bei Personen nach künstlichem Kniegelenkersatz zu verbessern. Eine entsprechende technische Lösung fehlt bisher. Inertialsensorbasierte Systeme sind vergleichsweise kostengünstig und weisen dennoch eine gute Messübereinstimmung für relevante Gangparameter auf (Petraglia et al., 2019; Picerno et al., 2017). Ziel dieser Studie war es, die Messgenauigkeit eines selbstentwickelten Gangsonifikationssystems (sofigait, BeSB, Berlin, Deutschland) zu testen, das die sagittale Kniewinkelkurve in Echtzeit misst und in ein akustisches Feedback umsetzt. Dieses Feedback wurde dann an einigen Patient:innen getestet, die sich 12 Wochen nach einer Kniegelenkersatzoperation befanden.

Methodik: Die erste Studie wurde mit einer Stichprobe von N=28 Personen (22,8 ± 2,9 Jahre) zur Bestimmung der Kriteriumsvalidität der Kniewinkelmessung durchgeführt. Diese wurde durch einen Messsystemvergleich mit einem optischen System (Vicon, Oxford, UK) ermittelt. Die statistische Abweichung wurde mittels Root Mean Squared Error (RMSE) sowie einer zweidimensionalen SPM (Statistical Parametric Mapping) berechnet.

In einer zweiten Studie wurde das System erstmals an einer Stichprobe von fünf Personen zwölf Wochen nach Kniegelenkersatzoperation in einem interventionellen prä-post Design mit 5 Sitzungen über 10 Minuten getestet. Es wurden einerseits die Verbesserung der Gangsymmetrie in den Parametern Schrittlänge und Einzelstandzeit (Optogait, Bozen) erfasst sowie Veränderungen der selbstwahrgenommenen Gelenkfunktion über den KOOS, JR. Zuletzt wurde über teilstrukturierte Interviews der selbstempfundene Nutzen des Gangfeedbacks erfragt.

Ergebnis: Für den Messvergleich betrug der RMSE 7,6° ± 2,6° (links) und 6,9° ± 3,1° (rechts). Die SPM ergab signifikante Unterschiede zwischen den beiden Messsystemen für den Bereich 45 - 90% des Gangzyklus (p < .001) (links) und 45 - 80% (p = .007) (rechts).

Das akustische Gangfeedback konnte innerhalb der Interventionszeit zu keinen nennenswerten Änderungen der Gangsymmetrie führen. Im Fall einer Person konnte in der Zeit der KOOS JR. den PASS überschreiten. Die Interviews ergaben, dass die meisten Personen das Feedback als hilfreich empfanden, jedoch die Dauer und Häufigkeit der Intervention als zu kurz empfanden.

Schlussfolgerung: Was die Kriteriumsvalidität betrifft, so lagen die Unterschiede zwischen dem optischen Bewegungserfassungssystem und dem inertialsensorbasiertem Prototyp-System im erwarteten Bereich. Die RMSEs sind vergleichbar mit denen von Favre et al. (2009).

Daraus wird gefolgert, dass die Kniewinkelkurve für den Zweck der Bereitstellung von Gang-Feedback zweckmäßig reproduziert wird.

Die zweite Studie hat ergeben, dass die ausgewählten Personen nach 12 Wochen bereits sehr symmetrisch gingen und das Gangfeedback so wenig helfen konnte. Der Ansatz scheint aus Patient:innen Sicht jedoch wertvoll.

Stichwörter:

akustisches Gangfeedback, Kniegelenkersatz, Messsystem, Gangtherapie

Adaptive AI Systems in Knee Rehabilitation: Integrating Artificial Mental Models for Personalized Patient Support

Autorenliste:Sabine Janzen*¹, Prajvi Saxena¹, Cicy Agnes¹, Wolfgang Maaß²¹ Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Saarbrücken² Universität des Saarlandes, Saarbrücken

* = präsentierender Autor

interrogation: In the field of prevention and rehabilitation, adaptive and personalized Artificial Intelligence (AI) systems play a vital role in enhancing patient-centric care. These AI systems analyze extensive data on user behavior and situational context to provide tailored support that meets unique needs of individuals, such as patients recovering from knee surgeries. Such patients often face cognitive challenges that interfere with their ability to process complex medical information, make informed decisions, and communicate effectively about their symptoms. These challenges may lead to the generation of incomplete, inaccurate, or biased data, significantly impacting the effectiveness of their treatment. This research introduces the concept of artificial mental models (AMM) integrated into healthcare AI systems. AMMs are cognitive frameworks that encapsulate patient's perceptions and expectations about their therapy and recovery journey. They are beneficial in scenarios requiring nuanced understanding and adaptation to patient's changing conditions, e.g., to assist an amateur soccer player recovering from knee surgery. Here, the AMM acts as a liaison between patient and therapist, helping to devise a personalized exercise regimen that adapts to patient's pain and progress. This work explores the generation of AMMs using Large Language Models instrumental in both eliciting and fine-tuning AMMs to individual patient needs.

methodology: The research encompasses a prospective study with two phases: elicitation and individualization. The elicitation phase involves creating a bias-free, domain-specific basis AMM through extensive data collection from both quantitative studies and indirect observations, including data on personality traits and expected pain during specific exercises. This basis AMM is evaluated in a technical experiment to ensure it is free from bias and discrimination. In the individualization phase, the basis AMM is refined using direct observations of specific patients, incorporating curated data such as medication details, rehabilitation plans, and patient-reported outcomes, as well as non-curated data like movement patterns and fitness status.

results: The final AMM tailored for individual patients is assessed through action research, involving real-world application to evaluate its impact on rehabilitation outcomes. The research questions focus on whether the predictions made by the AMM about pain are consistent with the patients' experiences and the assessments made by therapists.

conclusion: Results validate the effectiveness of AMMs in real-time clinical settings, demonstrating their potential to significantly enhance the personalization and effectiveness of patient care in knee rehabilitation. Broader implications suggest that AI-driven approaches could enhance patient care across various areas of healthcare, supporting the ability of systems to predict patient needs and improve overall outcomes by more targeted and effective interventions.

Stichwörter:

Rehabilitation, Knee surgery recovery, Patient-centric care, Artificial intelligence, Mental models, Cognitive challenges

DKG24-2036

Vortrag

7. Prävention und Rehabilitation

Prehab Protokoll TABOS

Autorenliste:

Christoph Sattler*¹

¹ SMMS Coaching, Bischofshofen

* = präsentierender Autor

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: aufzeigen der aktuellen Literatur

Vorstellung des eigenen TABOS Konzept

Ergebnis: 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 konsequente Maßnahmen in der medizinischen Trainingssteuerung, angewandten Sporternährung sowie funktionellen Ernährungsmedizin kann der zu vorbereitenden Patient, vor einer Vielzahl an möglichen postoperativen Komplikationen (Sarkopenie, Mangelernährung, verminderter Substitutionsstatus, verbesserte Stoffwechseselsituation (Postagressionsstoffwechesel) bessere Wundheilung & Einheilung) behütet werden.

Stichwörter:

Prehabilitation, Hypertrophie, Osteoporose, Sarkopenie, Insulin Resistenz

DKG24-2159

Poster

8. Kolibris: seltene, aber bedeutsame Krankheitsbilder / Therapien

Isolierter distaler Semimembranosus-Abriss beim Hobbysportler - Operative Therapie einer sehr seltenen Verletzung

Autorenliste:

Bastian Mester*¹, Felix Reinecke¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Christian Schoepp², Marcel Dudda¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen

² BG Klinikum Duisburg, Duisburg

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Die Hamstrings sind die am häufigsten verletzte Muskelgruppe beim ambitionierten Sportler. Die Verletzungsanfälligkeit resultiert dabei aus den anatomischen Gegebenheiten sowie dem hohen Anteil an Typ-2-Muskelfasern. Zumeist handelt es sich um Verletzungen des muskulotendinösen Überganges, seltener proximale Sehnenrupturen und am seltensten distale Avulsionen. Hier sind vorwiegend Abrisse der Bizeps-femoris-Sehne oder Kombinationsverletzungen beschrieben, in der Literatur

existieren unserer Kenntnis nach nur insgesamt 3 Fallberichte von isolierten distalen Semimembranosus-Abrissen. Zusätzlich rückt in rezenten Publikationen die enge anatomische und funktionelle Beziehung zur posteromedialen Kniegelenkkapsel und der Innenmeniskus-Rampe in den Fokus.

Im vorliegenden Fallbericht wird die erfolgreiche operative Therapie eines isolierten distalen Semimembranosus-Abrisses beim Hobbysportler präsentiert.

Der Patient (36J, m) berichtete von einem plötzlich einschießenden Schmerz im rechten Knie beim Antritt beim Fußballspiel ohne Gegnereinwirkung. Klinisch zeigte sich eine schmerzbedingt eingeschränkte Beweglichkeit mit Ext/Flex 0/0/90°, Druckschmerz posteromedial, in Bauchlage im Seitenvergleich leichte Prominenz der mediodorsalen

Oberschenkelmuskulatur, Kraftdefizit bei Kniebeugung gegen Widerstand mit verminderter Spannung auf den distalen Hamstring-Sehnen, im Übrigen unauffällige Funktionsuntersuchung des Kniegelenkes. Die unfallzeitpunktnahe MRT zeigte den dislozierten Abriss des Semimembranosus-Komplexes am

posteromedialen Tibiaplateau mit Retraktion und Weichteileinblutung, MRT-morphologisch kein Hinweis für intraartikuläre Begleitpathologie.

10 Tage nach Trauma wurde die operative Therapie in Rückenlage mit 90° aufgestelltem Kniegelenk durchgeführt. Initial erfolgte die diagnostische ASK mit definitivem Ausschluss intraartikulärer Begleitpathologien, dann die offene Exploration der distalen Semimembranosussehne über einen

posteromedialen Zugang und Anker-Refixation mit 2x 6,5mm Titanankern. Als Nachbehandlungsschema wurden eine Abrollbelastung für 6Wo sowie eine Bewegungslimitierung

auf Ext/Flex 0/30/frei mit sukzessiver Freigabe in Orthese vorgegeben, keine aktive Kniebeugung gegen Widerstand für 6Wo.

Im Rahmen einer Follow-Up Untersuchung 6Mo postoperativ wurden reizlose Weichteile bei seitengleichem Muskelrelief und Sehnenvorspannung dokumentiert, endgradiges aktives Beugedefizit (5°) bei passiv freier ROM, seitengleiche Kraft bei Kniebeugung gegen Widerstand. Der Lysholm-Score

lag bei 94, der Tegner Activity Scale vor Trauma / zum Follow-Up 7/5. Unter Vorbehalt einer noch ausstehenden RTS-Testung wurde der favorisierte Fußballsport freigegeben.

Isolierte distale Semimembranosus-Abrisse stellen eine sehr seltene Verletzungsentität dar. Intraartikuläre Begleitverletzungen - insbesondere der Innenmeniskus-Rampe - sollten sicher ausgeschlossen werden. Mittels offener Anker-Refixation lassen sich im kurzfristigen Follow-Up sehr

gute Ergebnisse erzielen.

Stichwörter:

Hamstrings; Semimembranosus-Komplex; distaler Semimembranosus-Abriss; Rampenläsion; Nahtanker

DKG24-2000

Vortrag

8. Kolibris: seltene, aber bedeutsame Krankheitsbilder / Therapien

Der seltene Fall: Avulsionsfraktur der Tuberositas tibiae bei einem jugendlichen Handball-Sportler - Diagnostik und Therapie, was gilt es zu beachten !

Autorenliste:

Georg Fieseler^{*1}, Marco Kanitz¹, Stephan Schulze², Karl-Stefan Delank³, Wolfgang Lehmann⁴, Rene Schwesig²

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Orthopädische Chirurgie, Sportmedizin, Klinikum Hann. Münden, Hann. Münden

² Dep. Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, MLU Halle-Wittenberg, Labor für Experimentelle Orthopädie & Sportmedizin, Halle/Saale

³ Dep. Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, MLU Halle-Wittenberg, Halle/Saale

⁴ Klinik für Unfall-/Wiederherstellungschirurgie, Orthopädie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Fragestellung

Der 14-jährige männliche, ambitionierte Handball-Sportler stellte sich mit einem abruptem Hyperflexionstrauma seines rechten Kniegelenkes nach einem Sprungwurf und Bodenkontakt ohne Gegener-Einwirkung in unserer interdisziplinären Notaufnahme vor. Befund rechtes Kniegelenk:

Allgemein unauffälliger AZ und EZ, geschlossene Hautverhältnisse, verstrichene Gelenksilhouette mit intraarticulärem Erguß, deutlicher Patella-Hochstand, aktive Extension des Beines nicht vorführbar, Seitenband- und sagittal stabil, keine Meniskus-Zeichen

Diagnostik

Sonographie Kniegelenk: intakte Patella- und Musc. quadrizeps-Sehne, deutlicher Erguß, Abriss der Tuberositas tibiae

Nativ-Röntgen rechtes Knie 2E: mehrfragmentäre dislozierte Avulsionsfraktur der Tuberositas tibiae, Fraktur der ventralen Tibiakante

Verlauf

Die operative Versorgung erfolgte am Folgetag mittels offener Reposition unter BV-Kontrolle und Retention über 2 kanülierte Schrauben (mit Unterlegscheibe) der ventralen Tibiakante, 2 kanülierte Schrauben (mit Unterlegscheibe) der Tuberositas tibiae, Naht der vorderen Kniegelenkscapsel und Naht des Peritendineums Ligamentum patellae.

Entlassung aus stationärer Behandlung mit unkompliziertem post-op Verlauf mit angepasster Rahmenorthese und limitierter axialer Belastung und eingeschränkter Flexion.

Die unkomplizierte komplette Entfernung der Schraubenosteosynthese erfolgte 11 Monate nach primärer Versorgung unter ambulanten Bedingungen.

Der junge Sportler kehrte 1 Jahre post-trauma zu seinen gewohnten sportlichen Aktivitäten zurück.

Schlussfolgerungen

Die Avulsionsfraktur der Tuberositas tibiae ist eine seltene Verletzung und in der dokumentierten Literatur nur wenig beschrieben (Pubmed-Recherche). Die operative Versorgung beinhaltet neben der Osteosynthese der Fraktur auch die sorgfältige Überprüfung der regelrechten Vorspannung des Ligamentum patellae und knöchernen Position der Patella im femoralen Gleitlager, um dem jugendlichen Sportler eine problemlose Rückkehr zur Aktivität und Performance zu ermöglichen.

Stichwörter:

-

DKG24-2141

Vortrag

8. Kolibris: seltene, aber bedeutsame Krankheitsbilder / Therapien

Zystische Veränderungen rund ums Kniegelenk - Übersichtsreferat über Bursen, Ganglien, Hernien und Tumore

Autorenliste:

Thomas Albrecht*¹

¹ Klinik für Tumororthopädie am Universitätsklinikum Essen, Essen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Dieses Übersichtsreferat stellt die möglichen Beschwerden und Therapiekonzepte der häufigsten zystischen Veränderungen rund ums Kniegelenk dar, die von Bursen, Ganglien, Hernien und Tumoren ausgehen.

1. Bursen:

Rund ums Kniegelenk gibt es 11 Bursen.

Von klinischer Bedeutung sind die großen ventralen Bursen, deren Beschwerden am häufigsten entzündlicher oder traumatischer Genese sein können.

Sollte eine konservative Therapie der ventralen Bursapathologie (Antiphlogistica, Punktion, Physikalische Therapie, Ruhigstellung) nicht ausreichend sein und eine operative Therapie notwendig werden, sei daran erinnert, dass eine geschwollene Bursa als präformierte Höhle auch endoskopisch ohne komplette Bursektomie therapiert werden kann (z.B. Hämatomausräumung, Spülung bei Infekt oder Fremdkörperentfernung).

Die wichtigste Bursa der Kniekehle ist die Bursa semimembranoso-gastrocnemia in der medialen Kniekehle.

Es werden primäre Zysten (= Bakerzyste), bei denen eine Miterkrankung bei einer vorliegenden Grundkrankheit (z.B.

Rheumatoide Arthritis, PVNS oder Synoviale Chondromatose) vorliegt, von sekundären Zysten unterschieden, die in der Regel Folge einer intraartikulären Pathologie (Innenmeniskushinterhornschaden) oder von Muskelkontrakturen (insb. bei Kindern) sind. Die OP-Indikation wird bei primären Zysten häufig gestellt, bei sekundären Zysten selten.

2. Ganglion

Ganglien haben im Gegensatz zu Bursen eine bindegewebige Wand (Membran) ohne Endothelauskleidung, kommen mono- oder polyzystisch vor und werden gespeist von einem lokal begrenztem Bezirk schleimbildenden Gewebes, das in der Nähe der Ganglien oder entfernt liegt und im letzteren Fall eine stielige Verbindung zum Ganglion hat.

Die wichtigsten Ganglien sind Meniskus-, Kreuzband- und Kapselganglien des Kniegelenkes und des Tibio-Fibular-Gelenkes, Muskel-, Sehnen- und intraossäre Ganglien.

Ist die Therapie des Ganglions indiziert, muss der Zellhaufen entfernt werden.

3. Hernien

Hernien des Kniegelenkes sind Folge einer Kapsellücke nach Voroperation oder Unfallfolge, deren Therapie operativ ist.

4. Tumoren

Wichtigster zystischer Tumor rund ums Kniegelenk ist das gutartige intramuskuläre Myxom, dessen Diagnose histologisch nach Biopsie durch den Nachweis der GNAS-Gen-Mutation gestellt wird. Die Therapie besteht in einer marginalen Resektion.

Methodik: Die Präsentation wird illustriert durch Fallballspiele, die in 39 Jahren kniechirurgischer Tätigkeit an zwei Universitätskliniken mit über 11.000 eigenen Knieoperationen seit 1985 gesammelt wurden, darunter viele Kolibris.

Ergebnis: Die Vorstellung der Kolibries unter den zystischen Veränderungen rund ums Kniegelenk soll dem Zuhörer zeigen, welche Vorgehensweise bei nicht alltäglichen, außergewöhnlichen MRT-Befunden möglich ist, um im Falle einer Operationsindikation ein Zystenrezidiv zu vermeiden.

Schlussfolgerung: Die Kolibris unter den Zysten rund ums Kniegelenk sind selten, stellen aber für den Kniechirurg eine interessante Herausforderung dar, wenn deren operative Entfernung angezeigt ist.

Stichwörter:

Zysten rund ums Kniegelenk, Bursen, Ganglien, Hernien, Tumore

DKG24-2028

Vortrag

8. Kolibris: seltene, aber bedeutsame Krankheitsbilder / Therapien

Der seltene Fall: mediale Luxation des Kniegelenkes einer jungen Fahrrad-Fahrerin - Diagnostik und Therapie, was gilt es zu beachten !

Autorenliste:

Georg Fieseler^{*1}, Stephan Schulze², Karl-Stefan Delank³, Wolfgang Lehmann⁴, Rene Schwesig²

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Orthopädische Chirurgie, Sportmedizin, Klinikum Hann. Münden, Hann. Münden

² Dep. Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, MLU Halle-Wittenberg, Labor für Experimentelle Orthopädie & Sportmedizin, Halle/Saale

³ Dep. Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, MLU Halle-Wittenberg, Halle/Saale

⁴ Klinik für Unfall-/Wiederherstellungschirurgie, Orthopädie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Ausgangssituation:

Die 30-jährige Patientin (Größe 150 cm, Gewicht 60 kg, BMI 26,7 kg/m²) wurde uns über den Notarzt nach einem Sturz mit dem Lastenrad ohne Fremdverschulden aufgrund einer Fehlstellung im rechten Bein vorgestellt.

Befund rechtes Kniegelenk:

Allgemeiner Body-Check unauffällig, sichtbare Stufenbildung Kniegelenk ohne äußere Verletzungszeichen oder Hautläsion, Arteriae dorsalis pedis und tibialis posterior gut tastbar, keine sensible oder motorische Neurologie

Röntgen:

Nativ-Röntgen rechtes Knie 2E: mediale Luxation mit Dislokation des medialen Tibiaplateaus

Notfallmaßnahme:

Die geschlossene Reposition unter Kurznarkose erfolgte direkt nach Einlieferung und Nativ-Röntgen.

Ergebnis: gute Frakturposition und Retention in einer Orthese

Verlauf:

Die stationäre Aufnahme erfolgte auch zur Überwachung eines möglichen Kompartment-Syndromes. Arteria poplitea und periphere Pulse im Verlauf gut tastbar, Duplex-Sonographie o.B.

Diagnostik:

CT rechtes Knie mit KM & Angiographie: keine Verletzung der Arteria poplitea

MRT rechtes Knie: Ruptur des VKB, dislozierte Ruptur des Außenmeniskus, Ruptur medialen Retinaculum nach Luxation der Patella, Ruptur des medialen Seitenbandes

Versorgung:

Die operative Versorgung erfolgte im Intervall nach 48 Stunden über die arthroskopisch assistierte Reposition der tibialen Gelenkfläche, eine winkelstabile Plattenosteosynthese des medialen Tibiakopfes mit gemischter autologer/allogener Spongiosaplastik, die Naht/Refixation des medialen Seitenbandes sowie des medialen Retinaculum über jeweils einen Fadenanker und Naht des Außenmeniskus nach Reposition.

Entlassung aus stationärer Behandlung nach 8 Tagen mit Bodenkontaktbelastung (20 kg KG) für 8 Wochen und Bewegungslimitierung für 6 Wochen in angelegter Orthese (Flexion 30/60/90° alle 2 Wochen).

Bei klinischen und radiologischen Kontrollen 6 & 12 Wochen post-operationem zeigte sich neben der regulären Frakturkonsolidierung eine zufriedene Patientin, die aufgrund subjektiver Belastbarkeit und Stabilität des Kniegelenkes eine weitere Chirurgische Versorgung (VKB-Plastik) nicht wünschte.

Schlussfolgerungen

Kniegelenksluxationsverletzungen sind seltene, aber schwerwiegende Verletzungen des Kapselbandapparates, ca. 20% solcher Ereignisse gehen mit Gefäß- & Nervenverletzungen einher. Sogenannte Ultra-low-velocity-Luxationsverletzungen werden bei übergewichtigen Patienten beobachtet. Adipöse Patienten mit einer Ultra-low-velocity-Luxationsverletzung sind gefährdet, neurovaskuläre oder knöchernen Begleitverletzungen zu erleiden. Das frühzeitige Erkennen und ggf. Behandlung von Gefäß- und Nervenverletzungen ist prognostisch entscheidend für das Outcome. In den interdisziplinären Notaufnahmen ist in solchen Situationen entschlossenes Handeln gefordert. Therapieziel ist die frühzeitige Adressierung der stabilisierenden Strukturen, um dem per se bestehenden erhöhtem Risiko sekundärer Arthrosen entgegen zu wirken.

Stichwörter:

-

DKG24-2093

Vortrag

9. Allografts: Meniskus/ Ligament/ osteochondral

INCREASED DYNAMIC MENISCAL EXTRUSION ALTERS SUBJECTIVE FUNCTIONAL OUTCOMES IN PATIENTS FOLLOWING PRIMARY MENISCUS ALLOGRAFT TRANSPLANTATION

Autorenliste:

Georg Brandl¹, Valentin Hingsamer², Edin Muji¹, Thomas Hofflener¹, Sebastian Rilk³

¹ Herz-Jesu Hospital, Vienna

² Medical University of Vienna, Vienna

³ Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, New York

* = präsentierender Autor

interrogation: To evaluate differences in patient-reported outcome measurements between patients with normal (dME) and decreased sonographic dynamic meniscus extrusion (ndME) following primary medial or lateral meniscus allograft transplantation (MAT).

methodology: Consecutive patients undergoing primary MAT by a single surgeon between July 2017 and April 2021 were retrospectively evaluated. MAT was performed using fresh frozen suture-only fixated allografts. Dynamic ultrasound imaging was performed by two examiners to assess meniscal extrusion in both unloaded supine and weight-bearing standing positions. Decreased dME cut-off was defined as < 0.5 mm. All patients with a minimum of 2-year clinical follow-up were included in either the dME (>0.5 mm) or ndME (<0.5 mm) group. Patients were excluded ($n=8$) based on the following exclusion criteria: i) age: < 18 or >60 , ii) cartilage defects exceeding Kellgren-Lawrence grade 2, and iii) MAT revision surgery. Subjective patient satisfaction after primary MAT was assessed using the IKDC score, KOOS score, and Lysholm score at a minimum of 2-years follow-up. Clinical outcome scores were compared using independent t-tests. Significance levels were defined as $p < .05$.

results: A total of 26 patients (12 dME, 14 ndME group), with a mean age of 32.3 ± 11.0 (dME) and 37 ± 11.2 (ndME) years, were evaluated at final follow-up of 3.3 ± 1.1 (dME) and 3.5 ± 1.3 (ndME) years. Mean dynamic ME was significantly increased in the dME group as compared to the ndME group (1.0 ± 0.3 mm vs. 0.1 ± 0.3 mm, $p = <.01$). At final 2-year follow-up, significant differences were observed between the dME and ndME group comparing KOOS scores (89.0 ± 8.7 (dME) vs. 71.4 ± 24.2 (ndME), $p = .02$) and Lysholm scores (93.1 ± 9.5 (dME) vs. 76.2 ± 24.6 (ndME), $p = .03$). However, there was no significant difference for the IKDC score (89.9 ± 8.7 (dME) vs. 78.3 ± 18.4 (ndME), $p = .05$).

conclusion: This study demonstrated that decreased dynamic meniscus extrusion negatively impacts subjective functional outcomes in patients undergoing primary MAT at minimum 2-year follow-up.

Stichwörter:

Meniscus allograft transplantation, MAT, dynamic meniscus extrusion, ultrasound

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Autorenverzeichnis

A			DKG24-2117*
Abdul, Wahid	DKG24-2064		DKG24-2118*
Abel, Rebecca	DKG24-2034*	Ben Amar, Soufian	DKG24-2140
Achtnich, Andrea	DKG24-2011		DKG24-2144
	DKG24-2013	Berger, Daniel	DKG24-2072
	DKG24-2044	Berndt, Rosa	DKG24-2100
	DKG24-2060	Berninger, Markus T.	DKG24-2102
	DKG24-2115		DKG24-2117
Adam, Gerhard	DKG24-2108		DKG24-2143*
Agnes, Cicy	DKG24-2023		DKG24-2154
Ait Si-Selmi, Tarik	DKG24-2124	Berthold, Daniel	DKG24-2148
Akoto, Ralph	DKG24-2037	Berthold, Vivienne	DKG24-2143
	DKG24-2043	Bhide, Pushkar P.	DKG24-2099
	DKG24-2046	Biberthaler, Peter	DKG24-2056
	DKG24-2062	Biermann, Isabell	DKG24-2005
	DKG24-2091	Blanke, Fabian	DKG24-2032*
	DKG24-2108		DKG24-2033*
	DKG24-2116	Blümel, Stefan	DKG24-2076
	DKG24-2143	Blum, Philipp	DKG24-2104
Albert, Alina	DKG24-2063	Böcker, Wolfgang	DKG24-2055
	DKG24-2068		DKG24-2066
	DKG24-2071		DKG24-2148
	DKG24-2089	Böhm, Peter	DKG24-2092
	DKG24-2094	Boljen, Matthias	DKG24-2033
	DKG24-2118	Bondzio, Tilman	DKG24-2139
Albrecht, Thomas	DKG24-2141*	Bonnin, Michel	DKG24-2124
Alonso Domenech, Elisabeth	DKG24-2120*	Bormann, Markus	DKG24-2057
Alvand, Abtin	DKG24-2134		DKG24-2066*
Anderson, Philip	DKG24-2005		DKG24-2147
Appenzeller-Herzog, Christian	DKG24-2067		DKG24-2148
Arnoldt, Jörg	DKG24-2072	Bothorel, Hugo	DKG24-2095
Arras, Christian	DKG24-2102*	Bouillon, Bertil	DKG24-2136
	DKG24-2112		DKG24-2137
Aurich, Konstanze	DKG24-2087	Brandl, Georg	DKG24-2093*
Aurich, Matthias	DKG24-2132	Breer, Stefan	DKG24-2037
	DKG24-2162	Brehme, Kay	DKG24-2025
		Briese, Thorben	DKG24-2063*
B			DKG24-2068
Baalmann, Markus	DKG24-2108*		DKG24-2094
Backheuer, Nina	DKG24-2088		DKG24-2107
	DKG24-2089		DKG24-2111
	DKG24-2118		DKG24-2146
Baggett, Jayson	DKG24-2156	Brückner, Lea	DKG24-2146
	DKG24-2160	Brunner, Josef	DKG24-2058
Bakhshi, Mikaeil	DKG24-2091*	Brunner, Moritz	DKG24-2060
Balcarek, Peter	DKG24-2085	Brunner, Thomas	DKG24-2133*
Balke, Maurice	DKG24-2110	Burger, Christof	DKG24-2140
Ball, Simon	DKG24-2064		DKG24-2144
Ballhause, Tobias	DKG24-2109	Burger, Joost	DKG24-2086
Bangert, Yannic	DKG24-2026	Bushuven, Stefan	DKG24-2075
	DKG24-2027		
Barrera Uso, Marc	DKG24-2119	C	
Bartek, Benjamin	DKG24-2081*	Clarius, Michael	DKG24-2054
	DKG24-2086	Clatworthy, Mark	DKG24-2039
Bartels, Thomas	DKG24-2025*	Cornacchini, Jonathan	DKG24-2030
Bauer, Leandra	DKG24-2040	Cotic, Matthias	DKG24-2095
	DKG24-2041	Cucchi, Davide	DKG24-2140
	DKG24-2042		DKG24-2144
Bausch, Luca	DKG24-2003*		
	DKG24-2106	D	
Behrendt, Peter	DKG24-2088	Dadoo, Sahil	DKG24-2096
	DKG24-2089	Debski, Richard	DKG24-2156
	DKG24-2116*		DKG24-2160

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Autorenverzeichnis

Deichsel, Adrian	DKG24-2063	Fehske, Kai	DKG24-2017
	DKG24-2068*	Fieseler, Georg	DKG24-2000*
	DKG24-2070*		DKG24-2028*
	DKG24-2071*	Fink, Christian	DKG24-2071
	DKG24-2074*		DKG24-2074
	DKG24-2088		DKG24-2089
	DKG24-2089		DKG24-2118
	DKG24-2094	Flieser, Carolin	DKG24-2136
	DKG24-2107		DKG24-2137
	DKG24-2111	Forkel, Philipp	DKG24-2142
	DKG24-2118	Frings, Jannik	DKG24-2045
	DKG24-2122		DKG24-2065
	DKG24-2135*		DKG24-2102
	DKG24-2146		DKG24-2112
Delank, Karl-Stefan	DKG24-2000		DKG24-2117
	DKG24-2025		DKG24-2154
	DKG24-2028	Fritsch, Lorenz	DKG24-2003
den Toom, Daniel	DKG24-2155		DKG24-2097
	DKG24-2161		DKG24-2106*
den Toom, Daniel Aaron	DKG24-2153		DKG24-2115*
Dickschas, Jörg	DKG24-2029	Frodl, Andreas	DKG24-2130
DiFelice, Gregory	DKG24-2105	Frommer, Adrien	DKG24-2010
Disselkamp, Jan	DKG24-2010	Frosch, Karl-Heinz	DKG24-2037
Dornan, Grant	DKG24-2125		DKG24-2043
Drenck, Tobias	DKG24-2037		DKG24-2045
	DKG24-2043		DKG24-2046
	DKG24-2062		DKG24-2062
Drenck, Tobias Claus	DKG24-2091		DKG24-2065
Dudda, Marcel	DKG24-2159		DKG24-2084
Dufek, Pavel	DKG24-2020*		DKG24-2091
Dust, Tobias	DKG24-2109*		DKG24-2102
Dyrna, Felix	DKG24-2132		DKG24-2109
			DKG24-2112
			DKG24-2116
E			DKG24-2117
Eck, Jonas	DKG24-2130*		DKG24-2143
Eckl, Larissa	DKG24-2162		DKG24-2154
Efe, Turgay	DKG24-2163		DKG24-2130
Eggeling, Lena	DKG24-2037	Fuchs, Andreas	DKG24-2130
	DKG24-2043	Fürmetz, Julian	DKG24-2055
	DKG24-2062		DKG24-2057*
	DKG24-2091		DKG24-2058
	DKG24-2116		DKG24-2066
Egloff, Christian	DKG24-2067		DKG24-2104
Ehmann, Yannick	DKG24-2097		DKG24-2147*
Ehreiser, Sonja	DKG24-2055		DKG24-2148
	DKG24-2058		
El Kayali, Moses K.D.	DKG24-2099*	G	
	DKG24-2100*	Gabal, Hannah	DKG24-2117
El Khassawna, Thaqif	DKG24-2021	Gaebler, Christian	DKG24-2082
	DKG24-2113	Galavics, Clemens	DKG24-2117
Ellafi, Ahmed	DKG24-2097	Gamie, Zakareya	DKG24-2134
Engler, Ian	DKG24-2096	Garcia, Alexander	DKG24-2125
		Gebhardt, Sebastian	DKG24-2085*
			DKG24-2087*
F		Geissbuhler, Annabel	DKG24-2125
Faber, Lea	DKG24-2056	Gellhaus, Florian	DKG24-2088*
Faber, Svea	DKG24-2013		DKG24-2089*
Fabritius, Matthias	DKG24-2072		DKG24-2118
Fahlbusch, Hendrik	DKG24-2045*		DKG24-2116
	DKG24-2046*	Gille, Justus	DKG24-2125
	DKG24-2084	Godin, Jonathan A.	DKG24-2054*
	DKG24-2117	Goodhart, Gabriel C.	DKG24-2105
Fahy, Stephen	DKG24-2081	Gosheger, Georg	DKG24-2010
	DKG24-2092*		

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Autorenverzeichnis

Gotterbarm, Tobias	DKG24-2077	Hinz, Nico	DKG24-2037
	DKG24-2078		DKG24-2091
Grandberg, Camila	DKG24-2096	Höger, Svenja	DKG24-2012
Greimel, Felix	DKG24-2001		DKG24-2097
Greve, Frederik	DKG24-2056		DKG24-2139*
Grifka, Joachim	DKG24-2001		DKG24-2142*
Große-Allermann, Arian	DKG24-2063		DKG24-2156*
	DKG24-2111		DKG24-2160*
	DKG24-2135	Höher, Jürgen	DKG24-2110
Grunenberg, Ole	DKG24-2079*	Hofflener, Thomas	DKG24-2093
Günther, Daniel	DKG24-2136	Hoffmann, Michael	DKG24-2116
	DKG24-2137		DKG24-2117
Gueorguiev, Boyko	DKG24-2070	Holz, Johannes	DKG24-2123*
	DKG24-2107		DKG24-2126*
	DKG24-2122		DKG24-2128*
Gwinner, Clemens	DKG24-2099		DKG24-2129*
	DKG24-2100		DKG24-2138
		Holzappel, Boris	DKG24-2055
			DKG24-2058
H			DKG24-2066
Hägerich, Luise	DKG24-2068		DKG24-2148
	DKG24-2146		DKG24-2096
Hägerich, Luise M.	DKG24-2063		
Häner, Martin	DKG24-2014*	I	
Hagemann, Merlin	DKG24-2114*	Ilg, Ansgar	DKG24-2123
Haidar, Muhammed	DKG24-2102		DKG24-2126
Haider, Oliver	DKG24-2158		DKG24-2128
Halbeisen, Florian Samuel	DKG24-2067		DKG24-2129
Halder, Andreas M.	DKG24-2131	Imhoff, Andreas B.	DKG24-2095
Hankemeier, Stefan	DKG24-2103*	Imhoff, Florian	DKG24-2133
Hansen, Sofia	DKG24-2062*	Immendorfer, Micha	DKG24-2047
Hariri, Mustafa	DKG24-2114		DKG24-2049
Hartz, Frederik	DKG24-2056		DKG24-2096
Haskel, Jonathan D.	DKG24-2125	Irrgang, James J	DKG24-2067
Haslhofer, David	DKG24-2064*	Ismailidis, Petros	DKG24-2133
	DKG24-2077*		DKG24-2130
	DKG24-2078*	Izadpanah, Kaywan	DKG24-2132
Hax, Jakob	DKG24-2076		DKG24-2162
	DKG24-2098		
Hegner, Christian	DKG24-2043*	J	
Heidecke, Svenja	DKG24-2078	jaecker, Vera	DKG24-2157
Heiss, Christian	DKG24-2021	Jaggard, Matthew	DKG24-2064
	DKG24-2113	Janzen, Sabine	DKG24-2023*
Henes, Frank Oliver	DKG24-2043	Jörgens, Maximilian	DKG24-2055*
	DKG24-2108		DKG24-2058
Herbort, Mirco	DKG24-2071	Jones, Mary	DKG24-2064
	DKG24-2074	Jung, Tobias	DKG24-2081
Herbst, Elmar	DKG24-2063	Jung, Tobias M.	DKG24-2086
	DKG24-2068	Jungwirth-Weinberger, Anna	DKG24-2158
	DKG24-2070	Juretzko, Julia	DKG24-2076*
	DKG24-2071		
	DKG24-2074	K	
	DKG24-2094	Kanitz, Marco	DKG24-2000
	DKG24-2107	Karlsson, Jon	DKG24-2052
	DKG24-2111		DKG24-2053
	DKG24-2122		DKG24-2158*
	DKG24-2135	Kasperek, Maximilian	DKG24-2096
	DKG24-2146	Keeling, Laura	DKG24-2109
Hess, Silvan	DKG24-2132	Keller, Johannes	DKG24-2134
Heylen, Steven	DKG24-2065	Kenannidis, Eustathios	DKG24-2075
Hingsamer, Valentin	DKG24-2093	Kilper, Anica	DKG24-2158
Hinz, Max	DKG24-2139	Kiss, Gyula	DKG24-2063
Hinz, Maximilian	DKG24-2060	Kittl, Christoph	DKG24-2068
	DKG24-2142		

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Autorenverzeichnis

	DKG24-2070	Lang, Clemens	DKG24-2148
	DKG24-2071	Lang, Philip	DKG24-2029
	DKG24-2074	Langenhan, Ronny	DKG24-2075*
	DKG24-2088	Lauberger, Julia	DKG24-2024
	DKG24-2089	Laufer, Andrea	DKG24-2010*
	DKG24-2094	Lee, Justin	DKG24-2064
	DKG24-2107	Lehmann, Wolfgang	DKG24-2000
	DKG24-2111		DKG24-2028
	DKG24-2118	Leiprecht, Janina	DKG24-2030
	DKG24-2122		DKG24-2047
	DKG24-2135		DKG24-2049
	DKG24-2146	Leiß, Franziska	DKG24-2001
Klasan, Antonio	DKG24-2078	Leuthard, Lois	DKG24-2098
Klaut, Michelle	DKG24-2066	Leuthard, Louis	DKG24-2076
Klepsch, Leonard	DKG24-2117	Ley, Maren	DKG24-2163
Klimek, Matthias	DKG24-2088	Liebensteiner, Michael	DKG24-2038
	DKG24-2135	Lind, Martin	DKG24-2088
	DKG24-2146		DKG24-2089
Knapp, Gero	DKG24-2021		DKG24-2118
	DKG24-2113	Lindner, Anja	DKG24-2116
Koch, Kevin	DKG24-2026	Linnhoff, Dagmar	DKG24-2123
	DKG24-2027		DKG24-2126
Koch, Kevin-Arno	DKG24-2114		DKG24-2128
Kölller, Jessica	DKG24-2140		DKG24-2129
	DKG24-2144		DKG24-2138*
Kösters, Clemens	DKG24-2153*	Liu, Wenke	DKG24-2094
	DKG24-2155*	Lodde, Moritz	DKG24-2135
	DKG24-2161*	Lühnen, Julia	DKG24-2024
Kohut, Petr	DKG24-2075	Lutter, Christoph	DKG24-2033
Komitee Innovation & Translation, A. .	DKG24-2132		
Kordes, Felix	DKG24-2153	M	
	DKG24-2155	Maaß, Wolfgang	DKG24-2023
	DKG24-2161	Maderbacher, Günther	DKG24-2001
Korthaus, Alexander	DKG24-2037	Mair, Olivia	DKG24-2011*
	DKG24-2043		DKG24-2012*
	DKG24-2046		DKG24-2013*
	DKG24-2062	Martin, Jürgen	DKG24-2054
	DKG24-2109	Martin, Pascal	DKG24-2147
	DKG24-2143		DKG24-2148*
Krafzick, Sophie	DKG24-2086	Martinho, Thiago	DKG24-2095
Kraml, Nikolaus	DKG24-2077	Martinovic, Moritz	DKG24-2074
	DKG24-2078	Maslaris, Alexander	DKG24-2134*
Kraus, Moritz	DKG24-2162	Mattar, Luke	DKG24-2156
Krause, Matthias	DKG24-2045		DKG24-2160
	DKG24-2046	Mattes, Klaus	DKG24-2138
	DKG24-2065	Matziolis, Georg	DKG24-2134
	DKG24-2084	Mauri-Möller, Alejandro	DKG24-2110
	DKG24-2102	Mayer, Philipp	DKG24-2030
	DKG24-2109		DKG24-2047*
	DKG24-2112		DKG24-2049
	DKG24-2116	McEwen, Peter	DKG24-2133
	DKG24-2117	Mehl, Julian	DKG24-2003
	DKG24-2143		DKG24-2012
	DKG24-2154		DKG24-2044
Krenn, Veit	DKG24-2123		DKG24-2057
Krombholz, Sophia	DKG24-2136		DKG24-2080
	DKG24-2137		DKG24-2097
Kurz, Eduard	DKG24-2025		DKG24-2106
Kwasny, Oskar	DKG24-2078		DKG24-2115
Kylies, Julian	DKG24-2084*		DKG24-2139
			DKG24-2142
L		Meissner, Nils	DKG24-2131
Lamarche, Alexander	DKG24-2131	Mendler, Sophie	DKG24-2029*

13. Jahreskongress der Deutschen Kriegergesellschaft

Autorenverzeichnis

Mester, Bastian DKG24-2159*
Meyer, Hauke DKG24-2008*
Meyer, Heinz-Lothar DKG24-2159
Meyer, Matthias DKG24-2001
Mezera, Vojtech DKG24-2075
Micicoi, Grégoire DKG24-2030*
DKG24-2049*
Milinkovic, Danko DKG24-2081
Milinkovic, Danko Dan DKG24-2038
Millett, Peter J. DKG24-2125
Mitchell, Adam DKG24-2064
Mohr, Guido DKG24-2054
Mohr, Mathis DKG24-2157
Mologne, Mitchell DKG24-2125
Moser, Lukas DKG24-2132
Müller, Maximilian DKG24-2062
DKG24-2091
DKG24-2108
Müller, Maximilian Michael DKG24-2037*
Müller, Peter E. DKG24-2040
DKG24-2041*
DKG24-2042
Müller, Sebastian DKG24-2067
Müller-Rahmel, Luisa DKG24-2143
Müllner, Thomas DKG24-2158
Mündermann, Annegret DKG24-2067
Muji, Edin DKG24-2093
Musahl, Volker DKG24-2051
DKG24-2096
DKG24-2156
DKG24-2160
DKG24-2134
Mylonakis, Nikolaos DKG24-2134

N

Narup, Eric DKG24-2051
Nehrer, Stefan DKG24-2132
DKG24-2162
Neopoulos, Georgios DKG24-2067*
Neumann - Langen, Mirjam DKG24-2069*
DKG24-2145
Niederer, Daniel DKG24-2034
Nielsen, Maximilian DKG24-2109
Niemann, Marcel DKG24-2092
Niemeyer, Philipp DKG24-2132
Niethammer, Thomas R. DKG24-2040
DKG24-2041
DKG24-2042*
Nueesch, Corina DKG24-2067

O

O'Brien, Robert DKG24-2105
Ochs, Gunnar DKG24-2145
Oehler, Nicola DKG24-2032
DKG24-2033
Oehme, Stephan DKG24-2081
DKG24-2086*
DKG24-2092
Özbek, Emre Anil DKG24-2096
Offerhaus, Christoph DKG24-2157
Otten, Carla DKG24-2111
Otto, Alexander DKG24-2079
Owczarek, Celina DKG24-2087

P

Pätzold, Robert DKG24-2066
DKG24-2148
Palma Kries, Lucas DKG24-2063
DKG24-2094*
DKG24-2146*
Panadero Morales, Raul DKG24-2119
Panzram, Benjamin DKG24-2114
Paul, Christian DKG24-2017
Pawelczyk, Johannes DKG24-2132
DKG24-2162*
Pawelke, Jonas DKG24-2021*
DKG24-2113
Peez, Christian DKG24-2063
DKG24-2068
DKG24-2070
DKG24-2071
DKG24-2074
DKG24-2094
DKG24-2107*
DKG24-2111*
DKG24-2122*
DKG24-2135
DKG24-2146
Perka, Carsten DKG24-2099
DKG24-2100
Petek, Daniel DKG24-2119
Petersen, Wolf DKG24-2013
DKG24-2014
Pfeiffer, Thomas DKG24-2110
DKG24-2136*
DKG24-2137*
Pfeiffer, Thomas R. DKG24-2082
Pichler, Lorenz DKG24-2099
DKG24-2100
Piussi, Ramana DKG24-2052
DKG24-2053
Platzgummer, Hannes DKG24-2082
Pogorzelski, Jonas DKG24-2095
Polan, Christina DKG24-2159
Post, William DKG24-2038
Prall, Wolf Christian DKG24-2032
Preiss, Stefan DKG24-2076
DKG24-2098
Probst, Axel DKG24-2075
Probst, Monika DKG24-2003
Pröger, Stefan DKG24-2025

R

Radermacher, Klaus DKG24-2055
DKG24-2058
Rahn, Lisa DKG24-2060*
Raschke, Michael J DKG24-2068
DKG24-2070
DKG24-2071
DKG24-2074
DKG24-2135
Raschke, Michael Johannes DKG24-2063
DKG24-2088
DKG24-2089
DKG24-2094
DKG24-2107
DKG24-2111

13. Jahreskongress der Deutschen Kriegergesellschaft

Autorenverzeichnis

	DKG24-2118	Schmal, Hagen	DKG24-2130
	DKG24-2122	Schmöller, Gustav	DKG24-2152*
	DKG24-2146	Schneider, Antonia	DKG24-2011
Redlich, Lisa-Marie	DKG24-2024	Schneider, Stefan	DKG24-2126
Regener, Eva Maria	DKG24-2140		DKG24-2128
	DKG24-2144		DKG24-2129
Reidler, Paul	DKG24-2072	Schoepp, Christian	DKG24-2159
Reimers, Niklas	DKG24-2075	Schoon, Janosch	DKG24-2087
Reinecke, Felix	DKG24-2159	Schrednitzki, Daniel	DKG24-2131*
Reiner, Tobias	DKG24-2114	Schröder, Lennart	DKG24-2055
Reinhard, Jan	DKG24-2001		DKG24-2058*
Reng, Wolfgang	DKG24-2072	Schüttler, Karl-Friedrich	DKG24-2163*
Renkawitz, Tobias	DKG24-2114	Schütz, Ludwig	DKG24-2075
Reppenhagen, Stephan	DKG24-2005	Schulz, Phillip	DKG24-2139
Resch, Tobias	DKG24-2056*		DKG24-2142
Richards, Geoff R.	DKG24-2070	Schulze, Stephan	DKG24-2000
Richards, R. Geoff	DKG24-2107		DKG24-2028
	DKG24-2122	Schuster, Philipp	DKG24-2030
Richter, Jörg	DKG24-2030		DKG24-2047
	DKG24-2047		DKG24-2049
	DKG24-2049	Schwarzer, Guido	DKG24-2130
Rifer, Anna	DKG24-2017*	Schwesig, Rene	DKG24-2000
Rilk, Sebastian	DKG24-2093		DKG24-2025
	DKG24-2105*		DKG24-2028
Rödl, Robert	DKG24-2010	Seekamp, Andreas	DKG24-2088
Römmermann, Gregor	DKG24-2056		DKG24-2089
Runer, Armin	DKG24-2011		DKG24-2118
	DKG24-2044	Seilern und Aspang, Jesse	DKG24-2082
	DKG24-2060	Seitlinger, Gerd	DKG24-2038
	DKG24-2079	Senorski, Eric Hamrin	DKG24-2051
	DKG24-2080		DKG24-2052
	DKG24-2095*		DKG24-2053
	DKG24-2096*	Seuser, Alexander	DKG24-2140
	DKG24-2097		DKG24-2144
	DKG24-2098*	Shea, Kevin	DKG24-2156
	DKG24-2106		DKG24-2160
	DKG24-2156	Siebenlist, Sebastian	DKG24-2003
	DKG24-2160		DKG24-2011
Rupp, Marco-Christopher	DKG24-2080		DKG24-2012
	DKG24-2104		DKG24-2013
	DKG24-2125*		DKG24-2044
	DKG24-2132*		DKG24-2060
	DKG24-2162		DKG24-2079
			DKG24-2080
			DKG24-2095
S			DKG24-2097
Salzmann, Gian M.	DKG24-2098		DKG24-2106
Samuelsson, Kristian	DKG24-2051		DKG24-2115
	DKG24-2052		DKG24-2139
	DKG24-2053		DKG24-2142
Sattler, Christoph	DKG24-2036*		DKG24-2162
Saxena, Prajvi	DKG24-2023	Siegel, Markus	DKG24-2130
Schäfer, Bastian	DKG24-2005	Siegl, Johanna	DKG24-2032
Scheiderer, Bastian	DKG24-2115	Siemoneit, Steffen	DKG24-2082
	DKG24-2142	Simon, Johanna-Maria	DKG24-2040*
Scheidl, Tobias	DKG24-2158		DKG24-2041
Scheidt, Sebastian	DKG24-2140*		DKG24-2042
	DKG24-2144*	Simonsson, Rebecca	DKG24-2052
Schiegl, Julia	DKG24-2001*		DKG24-2053
Schipp, Rolf	DKG24-2072	Sina, Jonas	DKG24-2131
Schlaich, Johannes	DKG24-2080	Snaebjörnsson, Thorkell	DKG24-2052
Schlumberger, Michael	DKG24-2030		DKG24-2053
	DKG24-2047		DKG24-2065*
	DKG24-2049	Sobota, Jana	

13. Jahreskongress der Deutschen Kniesgesellschaft

Autorenverzeichnis

	DKG24-2102	Walker, Tilman	DKG24-2114
	DKG24-2112*	Walker, Tilmann	DKG24-2026
	DKG24-2154		DKG24-2027
Spannagel, Timo	DKG24-2005*	Warth, Franziska	DKG24-2032
Stadelmann, Vincent	DKG24-2076	Wassilew, Georgi	DKG24-2085
	DKG24-2098		DKG24-2087
Steckelberg, Anke	DKG24-2024	Watrinet, Julius	DKG24-2055
Steinmann, Nora	DKG24-2123		DKG24-2057
Stiftinger, Julian	DKG24-2078		DKG24-2066
Stoffels, Thomas	DKG24-2014		DKG24-2072*
Stuby, Fabian	DKG24-2066		DKG24-2080*
	DKG24-2148		DKG24-2104*
Sven Shafizadeh, Sven	DKG24-2157*		DKG24-2148
Swart-Stranzenbach, Dale	DKG24-2110*	Weishorn, Johannes	DKG24-2026*
Swietek, Oliver	DKG24-2149*		DKG24-2027*
		Welle, Kristian	DKG24-2140
			DKG24-2144
T		Wendland, Kerstin	DKG24-2087
Taherpour, Jila	DKG24-2154	Werner, René	DKG24-2109
Taherpour, Noushin	DKG24-2154*	Wiegand, Johanna	DKG24-2026
Tannast, Moritz	DKG24-2119		DKG24-2027
Thevis, Mario	DKG24-2136	Wierer, Guido	DKG24-2038*
	DKG24-2137		DKG24-2039*
Thorolfsson, Baldur	DKG24-2052	Wilke, Christiane	DKG24-2034
	DKG24-2053	Williams, Andy	DKG24-2064
Thürig, Grégoire	DKG24-2119*	Willinger, Lukas	DKG24-2003
Tibesku, Carsten	DKG24-2124*		DKG24-2012
Tischer, Thomas	DKG24-2033		DKG24-2044*
Tomanek, Fabian	DKG24-2105		DKG24-2106
Toporowski, Gregor	DKG24-2010		DKG24-2115
Touet, Amadeo	DKG24-2140	Winkler, Philipp	DKG24-2077
	DKG24-2144		DKG24-2078
Trefzer, Raphael	DKG24-2026		DKG24-2106
	DKG24-2027		DKG24-2115
Tretow, Henning	DKG24-2010		DKG24-2139
Trifunovic-Koenig, Milena	DKG24-2075		DKG24-2142
Tscholl, Philippe	DKG24-2095	Winkler, Philipp W.	DKG24-2038
Tsiridis, Eleftherios	DKG24-2134		DKG24-2044
Tüngler, Tim Ludwig	DKG24-2113*		DKG24-2051*
			DKG24-2052*
			DKG24-2053*
U		Winkler, Tobias	DKG24-2086
Ubl, Steffen T.	DKG24-2082*		DKG24-2092
Ubl, Steffen Timo	DKG24-2110	Wirtz, Dieter C.	DKG24-2140
	DKG24-2136		DKG24-2144
	DKG24-2137	Witteveen, Swen	DKG24-2136
Ulfat, Abdulrahman	DKG24-2109		DKG24-2137
		Woiczinski, Matthias	DKG24-2040
V			DKG24-2041
Vieider, Romed P.	DKG24-2082		DKG24-2042
Vieider, Romed Peter	DKG24-2044	Worlicek, Michael	DKG24-2076
	DKG24-2080		
	DKG24-2097*		
	DKG24-2106	Y	
	DKG24-2115	Yilmaz, Tayfun	DKG24-2130
Vogt, Björn	DKG24-2010		
Vogt, Stephan	DKG24-2033	Z	
Volz, Richard	DKG24-2069	Zacher, Sandro	DKG24-2024*
von Rehlingen-Prinz, Fidelius	DKG24-2105	Zderic, Ivan	DKG24-2070
	DKG24-2116		DKG24-2107
Vragovic, Magdalena	DKG24-2145*		DKG24-2122
		Zehnder, Philipp	DKG24-2056
W		Zeman, Florian	DKG24-2001
Wafaisade, Arasch	DKG24-2136	Zietzschmann, Severin	DKG24-2027
	DKG24-2137		

13. Jahreskongress der Deutschen Kriegergesellschaft

Autorenverzeichnis

Zimmerer, Alexander DKG24-2085
Zsidai, Bálint DKG24-2051