

40. AGA KONGRESS

14.-16. September 2023 | BERLIN

Bewegen ist Leben

Kongresspräsidenten

Prof. Dr. Stefan Greiner (Regensburg)

Prof. Dr. Sven Scheffler (Berlin)



Gesellschaft für
Arthroskopie und
Gelenkchirurgie

www.aga-kongress.info
aga@intercongress.de
Veranstalter: Intercongress GmbH



@AGAKongress



@AGA_Kongress

#AGA2023
#AGABerlin

ABSTRACTBAND

ISBN 978-3-00-076084-6 (PDF)



Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



Wir danken den folgenden Gutachtern für ihre Unterstützung.

Achtnich, Andrea (München, Deutschland)
Agneskirchner, Jens (Hannover, Deutschland)
Akgün, Doruk (Berlin, Deutschland)
Akoto, Ralph (Hamburg, Deutschland)
Anetzberger, Hermann (München, Deutschland)
Angele, Peter (Regensburg, Deutschland)
Ateschrang, Atesch (Koblenz, Deutschland)
Auffarth, Alexander (Salzburg, Österreich)
Balcarek, Peter (Pforzheim, Deutschland)
Barié, Alexander (Heidelberg, Deutschland)
Becher, Christoph (Heidelberg, Deutschland)
Becker, Roland (Brandenburg, Deutschland)
Beitzel, Knut (Köln, Deutschland)
Bode, Gerrit (Freiburg, Deutschland)
Brandl, Georg (Wien, Österreich)
Braun, Sepp (Innsbruck, Österreich)
Buchhorn, Tomas (Regensburg, Deutschland)
Bühler, Lorenz (Aarau, Schweiz)
Buchmann, Stefan (Weilheim, Deutschland)
Burkhart, Klaus (Pforzheim, Deutschland)
Dienst, Michael (München, Deutschland)
Dirisamer, Florian (Puchenau, Österreich)
Dyrna, Felix (Leipzig, Deutschland)
Efe, Turgay (Lich, Deutschland)
Egloff, Christian (Basel, Schweiz)
El Attal, René (Feldkirch, Österreich)
Fehske, Kai (Bonn, Deutschland)
Feucht, Matthias (Stuttgart, Deutschland)
Fickert, Stefan (Straubing, Deutschland)
Flury, Matthias (Wallisellen, Schweiz)
Frosch, Karl-Heinz (Hamburg, Deutschland)
Geßlein, Markus (Nürnberg, Deutschland)
Geyer, Stephanie (Pfronten, Deutschland)
Glaab, Richard (Aarau, Schweiz)
Glanzmann, Michael C. (Zürich, Schweiz)
Haasters, Florian (München, Deutschland)
Hackl, Michael (Köln, Deutschland)
Hepp, Pierre (Leipzig, Deutschland)
Herbst, Elmar (Münster, Deutschland)
Heuberger, Philipp (Wien, Österreich)
Hirschmann, Michael Tobias (Bruderholz, Schweiz)
Hollinger, Boris (Markgröningen, Deutschland)
Hoser, Christian (Innsbruck, Österreich)
Imhoff, Florian B. (Zürich, Schweiz)
Jagodzinski, Michael (Obernkirchen, Deutschland)
Jung, Christian (Wil, Schweiz)
Kasten, Philip (Tübingen, Deutschland)
Katthagen, J. Christoph (Münster, Deutschland)
Kircher, Jörn (Hamburg, Deutschland)
Klatte, Till Orla (Hamburg, Deutschland)
Koch, Peter (Winterthur, Schweiz)
Kopf, Sebastian (Brandenburg, Deutschland)
Krause, Matthias (Hamburg, Deutschland)
Kreuz, Peter Cornelius (Bad Tölz, Deutschland)
Kugler, Andreas (München, Deutschland)
Lampert, Christoph (St. Gallen, Schweiz)
Landgraeber, Stefan (Homburg, Deutschland)
Lenich, Andreas (Planegg, Deutschland)
Lichtenberg, Sven (Heidelberg, Deutschland)
Liebensteiner, Michael (Grinzens, Österreich)
Lill, Helmut (Hannover, Deutschland)
Lorbach, Olaf (Lorsch, Deutschland)
Lorenz, Stephan (München, Deutschland)
Maier, Dirk (Basel, Schweiz)
Martetschläger, Frank (München, Deutschland)
Mathis, Dominic (Bruderholz, Schweiz)
Minzlaff, Philipp (Hausham, Deutschland)
Möckel, Gregor (Berlin, Deutschland)
Moroder, Philipp (Zürich, Schweiz)
Mühlendorfer-Fodor, Marion (Bad Neustadt, Deutschland)
Müller, Andreas Marc (Basel, Schweiz)
Mumme, Marcus (Basel, Schweiz)
Nebelung, Wolfgang (Düsseldorf, Deutschland)
Nehrer, Stefan (Krems, Österreich)
Ockert, Ben (München, Deutschland)
Pagenstert, Geert (Basel, Schweiz)
Patsch, Christian (Linz-Puchenau, Österreich)
Patzner, Thilo (Düsseldorf, Deutschland)
Paul, Jochen (Muttens, Schweiz)
Pauzenberger, Leo (Wien, Österreich)
Praetorius, Arthur (Duisburg, Deutschland)
Prall, Wolf Christian (München, Deutschland)
Scheibel, Markus (Zürich, Schweiz)
Schliemann, Benedikt (Münster, Deutschland)
Schmalzl, Jonas (Würzburg, Deutschland)
Schmitt, Holger (Heidelberg, Deutschland)
Schoch, Christian (Pfronten, Deutschland)
Seitlinger, Gerd (Salzburg, Österreich)
Siebenlist, Sebastian (München, Deutschland)
Stärke, Christian (Magdeburg, Deutschland)
Stöhr, Amelie (München, Deutschland)
Thiele, Kathi (Berlin, Deutschland)
Tischer, Thomas (Erlangen, Deutschland)
Vogt, Stephan (Augsburg, Deutschland)
Volz, Martin (Ravensburg, Deutschland)
Voss, Andreas (Regensburg, Deutschland)
Waibl, Bernhard (Bern, Schweiz)
Walcher, Matthias (Würzburg, Deutschland)
Wambacher, Markus (Innsbruck, Österreich)
Wellmann, Mathias (Hannover, Deutschland)
Wirth, Stephan (Zürich, Schweiz)
Zellner, Johannes (Regensburg, Deutschland)

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



VORTRAGSPRÄSENTATION..... Seite

Vorträge 7

Best Poster

PO 01 151

POSTERPRÄSENTATION..... Seite

PO 02 bis PO 12 190

ABSTRACT VERZEICHNIS 267

STICHWORTVERZEICHNIS 279

AUTORENVERZEICHNIS 289

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



AGA23-2002

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

MPFL-Rekonstruktion im kindlichen und jugendlichen Knie mittels Allografts

Autorenliste:

Martin Husen^{*1}, Todd Milbrandt¹, Veeraj Shah¹, Aaron Krych¹, Michael Stuart¹, Daniel Saris¹

¹ Mayo Clinic, Department of Orthopedic Surgery and Sports Medicine, Rochester

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patellofemorale Instabilität weist die höchste Inzidenz bei Patienten zwischen 14 und 18 Jahren auf. Die anatomische Nähe der Insertion des medialen patellofemoralen Ligaments (MPFL) und der distalen femoralen Epiphysenfuge in skelettal unreifen Patienten macht eine präzise Positionierung des Grafts unter Schonung der Fuge notwendig. Diese Studie geht der Frage nach ob die MPFL-Rekonstruktion unter Einsatz von Allografts in skelettal unreifen Patienten zu klinisch stabilen patellofemoralen Gelenkverhältnissen führt. Die Rate von Redislokationen und Reoperationen, das radiographische Outcome und die Patient Reported Outcome Measures (PROMs) werden analysiert.

Methodik: Prospektiv gesammelte Daten von 72 skelettal unreifen Patienten, die nach einer lateralen patellaren Dislokation mittels anatomischer MPFL-Rekonstruktion behandelt worden, wurden retrospektiv ausgewertet. Einschlusskriterien waren eine mit Allograft durchgeführte MPFL-Rekonstruktion und das Vorliegen offener Epiphysenfugen. Präoperative radiographische Studien wurden analysiert. Trochleadysplasie, tibial tubercle-trochlear groove (TT-TG), und die Patellahöhe wurden evaluiert. Demographische Daten, Begleitverletzungen, chirurgische Parameter, Komplikationen, und postoperativer Verlauf wurden erfasst und ausgewertet. Validierte PROMs, bestehend aus Kujala score, Lysholm score, und Tegner score wurden prä- und postoperativ erfasst. Die Return-to-sport Rate wurde erfasst. Der Einfluss von epidemiologischen, intraoperativen und radiographischen Parametern auf die Redislokationsrate und klinisches Outcome wurde im Rahmen einer multivariaten Analyse ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt 81 MPFL-Rekonstruktionen (72 Patienten) wurden in diese Studie eingeschlossen. Das mittlere Alter unserer Kohorte lag bei 14.9 (range, 12.1-17.2) Jahren. Während der mittleren follow-up Zeit von 30.5 ± 16.8 Monaten (range, 12 - 85 Monate) traten 12 klinische Versagen auf, die eine Reoperation notwendig machten. Bei 11 Patienten trat eine Redislokation auf und ein Patient erlitt eine transverse Patellafraktur 6 Monate nach dem Index-Eingriff, die mit einer internen Fixation adressiert wurde. Es traten keine Verletzungen der distalen femoralen Epiphysenfuge auf. Beim finalen Follow-Up wiesen die Patienten einen Lysholm Score (1-100) von 96.5 ± 6.7 , einen Kujala Score (1-100) von 96.4 ± 7.4 und einen Score von 4.9 ± 1.3 auf dem Tegner Activity Scale (0-10) auf. Patellahöhe und Trochleakonfiguration korrelierten nicht mit der Redislokationsrate und PROMs. 57 von 63 Patienten (90.5%) die vor der Verletzung sportlich aktiv waren kehrten zum selben oder höheren Aktivitätslevel zurück.

Schlussfolgerung: Die anatomische MPFL-Rekonstruktion mittels Allografts stellt, unabhängig von Patellahöhe und Trochleakonfiguration, eine sichere und effiziente Therapieoption bei skelettal unreifen Patienten dar. Trotz der engen anatomischen Beziehung zwischen femoraler MPFL Insertion und distaler femoraler Epiphysenfuge wurden keine Verletzungen der Wachstumszone beobachtet.

Stichwörter:

MPFL, Mediales patellofemorales Ligament, Patellainstabilität, Patellaluxation

AGA23-2003

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Erfolgreiche Refixierung von traumatischen, reinen Knorpelfragmenten im kindlichen und jugendlichen Knie

Autorenliste:

Martin Husen*¹, Aaron Krych¹, Michael Stuart¹, Todd Milbrandt¹, Daniel Saris¹

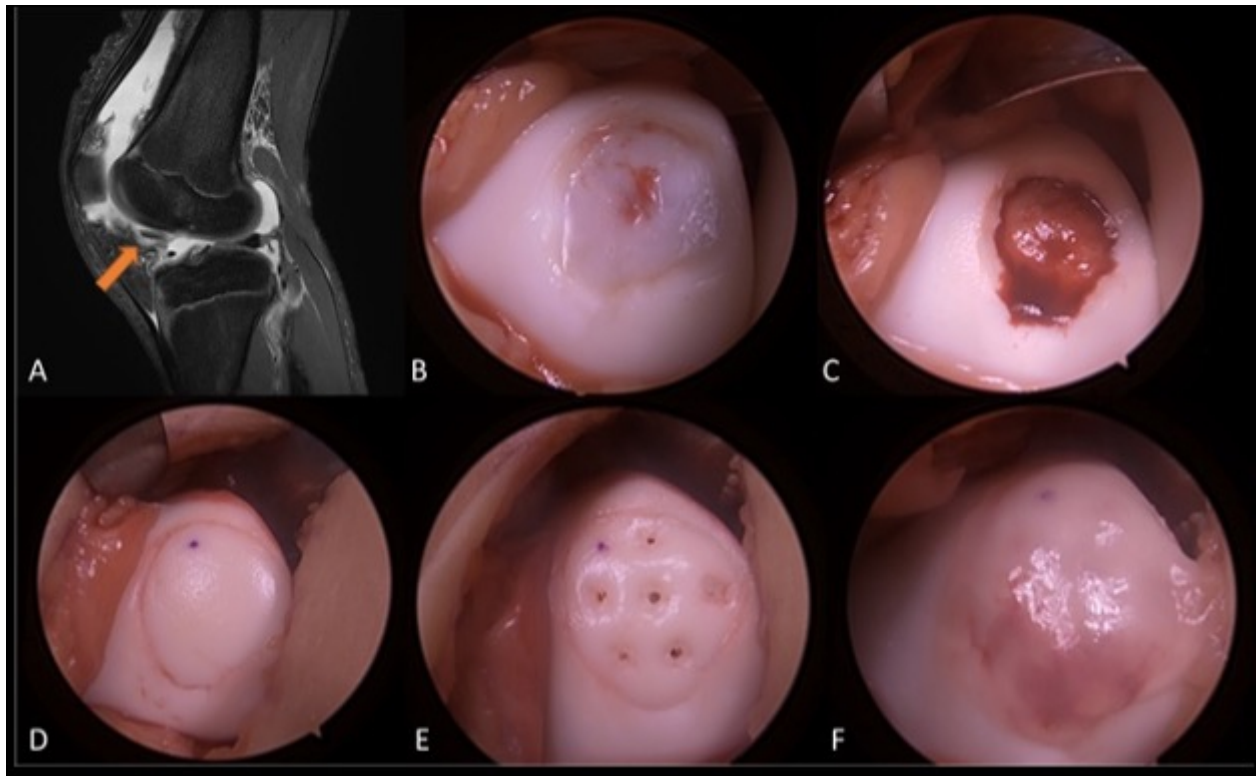
¹ Mayo Clinic, Department of Orthopedic Surgery and Sports Medicine, Rochester

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Auf Grund des vorherrschenden Dogmas, dass reine Knorpelfragmente ohne anhängenden subchondralen Knochen kein Einwachspotential haben, werden diese Verletzungen häufig mittels Exzision des Fragments behandelt. In jüngster Zeit hat ein Umdenken und eine Reevaluation des Behandlungskonzeptes eingesetzt, was seinen Ausdruck in der zunehmenden Zahl an primären Refixierungsversuchen des Knorpelfragments in kindlichen und jugendlichen Knien findet. Auf Grund der geringen Frequenz der Verletzung bleibt die verfügbare Evidenz hinsichtlich des Behandlungsergebnisses nach Refixierung gering. Wir hypothesieren, dass reine Knorpelfragmente im kindlichen und jugendlichen Knie erfolgreich refixiert werden können und dieser Eingriff zu guten klinischen und radiographischen Ergebnissen führt.

Methodik: Daten von 16 skelettal unreifen Patienten wurden gesammelt und ausgewertet. Präoperative radiographische Studien wurden auf das Vorhandensein von knöchernem Gewebe hin analysiert. Patienten mit Fragmenten mit anhängendem Knochen wurde ebenso ausgeschlossen wie Patienten mit einer Osteochondrosis dissecans. Demographische Parameter, Läsionscharakteristika, chirurgische procedurale Details, Komplikationen und postoperativer Verlauf wurden anhand von digitalen Krankenakten und klinischer Nachverfolgung erfasst. Das finale klinische Follow-Up fand im Mittel 3,5 Jahre nach dem initialen Eingriff statt.

Ergebnisse: Das mittlere Alter unserer Patienten betrug 14,9 Jahre. Die mittlere Größe der adressierten Defekte betrug 3,2 cm². Während des mittleren Follow-Ups von 42,3 Monaten (range, 15-145 months) trat 1 klinisches Versagen mit Lockerung des Knorpelfragmentes und resultierender Re-Operation auf. Zum finalen Follow-Up wiesen die Patienten einen IKDC Score von 95,2 (IQR, 94,3 - 100), einen Score von 11,5 (IQR, 11,5-16) auf der Marx Activity Rating Skala auf, einen KOOS von 95,81 (IQR, 93,5-95,81), einen HSS Pedi-FABS von 16,94 (IQR, 11,5-26), einen PROMIS physical health Score von 93,75% (IQR, 90-100) und einen Score von 5,69 (IQR, 4,75-7) auf der Tegner Activity Skala. 94% der Patienten kehrten zum selben oder einem höheren Aktivitätslevel zurück.



Erfolgreiche Fixation eines Knorpelfragments

Schlussfolgerung: Diese Studie legt nahe, dass die primäre Refixierung von reinen Knorpelfragmenten eine erfolgreiche und sichere Behandlungsoption in selektierten, skelettal unreifen Patienten sein kann. Die radiographischen und klinischen Ergebnisse deuten auf eine regelhafte Reintegration des Fragmentes hin, die zu exzellenten klinischen Ergebnissen und einer hohen Patientenzufriedenheit führt. Die hohe Return-to-Sports Rate und die geringe Zahl von Komplikationen unterstreichen diese Ergebnisse.

Stichwörter:

Knorpelfragment; Knorpelverletzung; Osteochondraler Defekt; Fixation; chondral-only fragment

AGA23-2009

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

2-4 Jahresergebnisse der schaftfrei inversen LIMA SMR Prothese - braucht es den Schaft?

Autorenliste:

Christian Schoch*¹, Michael Dittrich¹, Stephanie Geyer¹

¹ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Seit Einführung der schaftfreien Schulterprothetik wurden viele Studien zur schaftfreien anatomischen Prothetik veröffentlicht. Bisher gibt es zur schaftfrei inversen Prothetik wenig publizierte in der Literatur. Diese Studie zeigt die mind. 24 Monatsergebnisse der LIMA SMR stemless reverse Prothese. .

Methodik: Methodik

In der unserer Klinik wurden im Zeitraum von 1/2017-12/2018 insgesamt 55 schaftfreie inverse Endoprothesen Typ LIMA SMR stemless reverse implantiert. Alle Prothesen wurden prospektiv prae-op, 8 Wochen 16 Wochen, 1 Jahr p.o. und zum letzten Follow-up mit minimum 24 Monaten (range 24-47) erfasst. Untersucht wurden Constant-Score, Simple Shoulder Value (SSV) und Röntgenverlauf.

Die Röntgenbilder wurden angelehnt an Moroder et al evaluiert

Ergebnisse: Es konnten signifikante Verbesserungen im Constant Score, ROM und SSV erreicht werden. Dies vergleichbar mit schaftgeführten Prothesen. Zumindest in der kurzfristigen Nachuntersuchung konnten keine signifikanten/ klinisch relevanten Lockerungen nachgewiesen werden.



	Follow-up1			Follow-up 2		
	mean	SD	mean	SD	p 1 vs 0	mean p 2vs1
<u>Flexion,°</u>	87	24.5	127	20.3	<.000	138 <.000
<u>Abduction,°</u>	72	22.7	111	19.0	<.000	130 <.000
Externalrotation°	15	16.57	25	11.82	<.000	28 .062
Pain	5.27	2.36	12.24	2.08	<.000	13.6 <.000
<u>Strength</u>	3.58	4.45	12.42	3.93	<.000	15.67 <.000
ADL	8.95	2.76	14.15	2.1	<.000	15.05 <.000
ROM	17.1	5.06	25.84	3.91	<.000	29.51 <.000
CMS, absolute	34.9	9.82	64.6	9.34	<.000	72.44 <.000
CMS, relative	37.9	10.54	70.28	10.05	<.000	80.98 <.000
SSV	35.00	15.06	74.0	11.52	<.000	84.27 <.000

ergebnisse

Schlussfolgerung: Die schaftfreie inverse Prothetik ist sowohl bei primärer Omarthrose mit ausgeprägter RM-Insuffizienz als auch bei Defektarthropathie eine gute alternative Möglichkeit, die Schulterfunktion zu verbessern knochensparend zu verbessern. Im Vergleich mit auf dem Markt befindlichen Systemen mit Schaft zeigen sich ähnlich gute Ergebnisse in der Kurzzeit, Langzeitdaten stehen weiter aus.

Stichwörter:

schaftfreie inverse Schulterprothese

AGA23-2012

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Sensorsystem zur Messung von Rotationslaxitäten des Kniegelenkes

Autorenliste:

Nikolaus Rosenstiel¹, Michael Seidenstücker², Diyaa Alsaleh², Karthika Sheeja Prakash³, Laura Comella³, Peter Woias³, Hagen Schmal², Hermann O. Mayr²

¹ Kliniken des Landkreises Lörrach GmbH, G.E.R.N. University of Freiburg, Lörrach

² G.E.R.N. University of Freiburg, Freiburg

³ IMTEK University of Freiburg, Freiburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Arbeitsgruppe war es, ein sensorbasiertes System zur Messung der Rotationslaxität des Knies zu entwickeln und zu testen. Basierend auf Winkelmessungen der Innenrotationslaxität mit aktuellen statisch-mechanischen Messsystemen, erfolgte die Übertragung auf Dehnungsmessstreifen und die Validierung im Vergleich.

Methodik: In der Studie wurde mit kapazitiven Dehnungsmessstreifen auf Polymerbasis, die Innenrotationslaxität des Kniegelenkes gemessen, wie sie für Verletzungen des anterolateralen Bandes (ALL) des Knies relevant ist. Es handelt sich um ein nicht-invasives Messverfahren mit Dehnungsmessstreifen, die im Verlauf des anterolateralen Bandes auf die Haut aufgebracht werden. Die Probanden wurden in Rückenlage untersucht. Es wurde nacheinander zunächst das linke und dann das rechte Bein klinisch untersucht und anhand eines Untersuchungsbogens dokumentiert. Untersucht wurden 11 Probanden im Alter von 21 bis 45 Jahren, 7 Frauen und 4 Männer. Die Innenrotation wurde so weit wie anatomisch möglich von 0-40° gemessen.

Ergebnisse: Der Korrelationsvergleich zwischen Längenänderung und Knieinnenrotationswinkel zeigte eine starke positive Korrelation ($r=1$, $p<0,01$). Wohingegen Frauen eine signifikant höhere Lockerheit zeigten ($p = 0,003$).

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass kapazitive Dehnungsmessstreifen zur reproduzierbaren Laxitätsmessung des anterolateralen Bandkomplexes am Knie eingesetzt werden können. Im Gegensatz zu bisherigen statischen Systemen wird mit dieser Methode zukünftig eine dynamische Messung möglich sein.

Stichwörter:

Rotationslaxität, Digitale Messung, Dehnungsmessstreifen, Knierotationsmessung, Anterolaterales Ligament

AGA23-2013

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Der Pericapsular Nerve Group Block reduziert die postoperativen Schmerzen nach arthroskopischer Therapie des femoroacetabulären Impingement Syndroms: Eine prospektive, randomisierte, kontrollierte klinische Studie

Autorenliste:

Alexander Zimmerer*¹, Benjamin Eppel¹, Johannes Wawer Matos¹, Christian Sobau¹

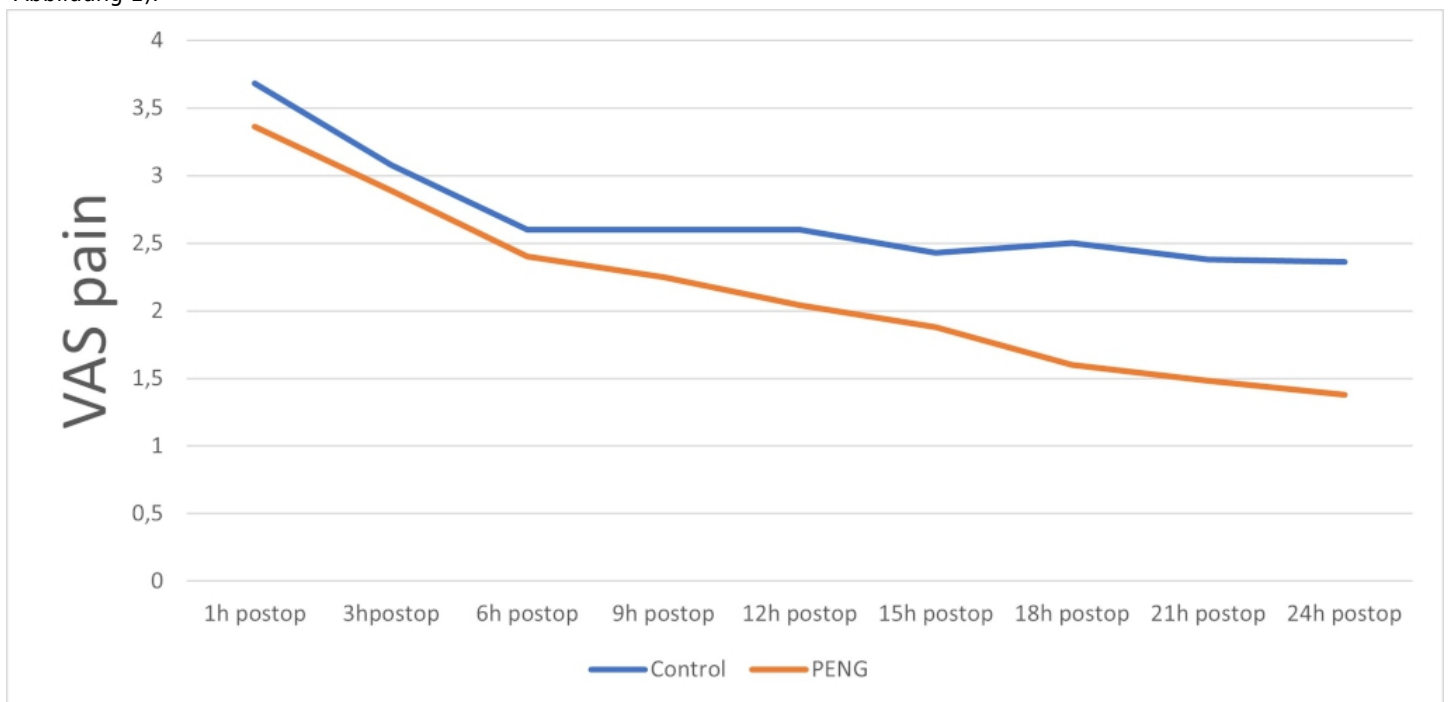
¹ ARCUS Sportklinik, Pforzheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, (1) zu untersuchen, ob der Einsatz eines Pericapsular Nerve Group (PENG) Blocks die perioperativen Schmerzen nach einer arthroskopischen Therapie des femoroacetabulären Impingement-Syndroms (FAIS) reduziert und (2) ob die Menge an zusätzlich verabreichten Opioiden und das Auftreten von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV) reduziert werden kann.

Methodik: Zwischen Mai 2022 und Oktober 2022 wurden Patienten (N = 68), die sich einer arthroskopischen Therapie eines FAIS unterzogen, nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe erhielt präoperativ einen ultraschallgesteuerten PENG-Block mit 30 ml 0,375%igem Ropivacain und eine standardisierte postoperative orale Medikation. Die zweite Gruppe erhielt präoperativ einen Sham Block mit 30 ml 0,9%iger Kochsalzlösung und postoperativ eine standardisierte orale Medikation. Primäre Endpunkte waren die Schmerzwerte (visueller Schmerzscore von 0 bis 10) während der ersten 24 Stunden postoperativ. Sekundäre Endpunkte waren der Opioidverbrauch während der ersten 24 Stunden (umgerechnet in Morphinäquivalent) und das Auftreten von postoperativer Übelkeit und Erbrechen.

Ergebnisse: Achtundsechzig Patienten wurden in die Studie eingeschlossen und randomisiert. Die postoperativen Schmerzen waren in der PENG-Gruppe ab der 15. postoperativen Stunde signifikant geringer als in der Kontrollgruppe ($p=0,032$; siehe Abbildung 1).



Die Opioidmenge ($p = 0,987$) und die postoperative Übelkeit ($p = 0,655$) unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. In beiden Gruppen traten keine assoziierten Komplikationen wie Stürze, Hämatome oder Muskelschwächen auf.

Schlussfolgerung: Diese Studie konnte zeigen, dass ein PENG-Block die Schmerzintensität in den ersten 24 Stunden nach arthroskopischer Behandlung eines FAIS signifikant verringern kann. Es gab jedoch keine Hinweise auf einen geringeren Opioidverbrauch im Vergleich zur Kontrollgruppe. Insgesamt wurde eine niedrige und vergleichbare Rate an PONV festgestellt. Ein PENG-Block kann daher einen multimodalen Ansatz zur perioperativen Schmerzbehandlung im Rahmen arthroskopischer Hüfteingriffe ergänzen.

Stichwörter:

40. AGA KONGRESS
14.-16. September 2023 | BERLIN

Kongresspräsidenten
Prof. Dr. Stefan Greiner (Regensburg)
Prof. Dr. Sven Scheffler (Berlin)

Bewegen ist Leben



Gesellschaft für
Endoskopie und
Gastroenterologie



AGA23-2017

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Brauchen wir Hilfe, um zuverlässige Messungen des Glenoidknochenverlusts bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität durchzuführen?

Autorenliste:

Katrin Karpinski¹, Doruk Akgün², Henry Gebauer³, Alp Paksoy⁴, Philipp Moroder⁵

¹ BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Sporttraumatologie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow Klinikum, Schulter- u. Ellenbogenchirurgie, Berlin

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁵ Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Vorhandensein von knöchernen Glenoiddefekten ist entscheidend für die Wahl der Behandlung von Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität. Derzeit wurden mehrere Messmethoden zur Quantifizierung von Glenoid-Knochendefekten vorgeschlagen. Im Gegensatz zu traditionellen linearen (1D) und flächenbasierten (2D) Messtechniken wurde in letzter Zeit die Berücksichtigung der Glenoidkonkavität propagiert und validiert.

Ziel dieser Studie war es, die Zuverlässigkeit von 1D-, 2D- und Konkavitätsmesstechniken zur Quantifizierung des Glenoidknochenverlusts zu vergleichen, die manuell mit herkömmlicher Bildgebungssoftware durchgeführt wurden, und zu analysieren, wie sich automatisierte Messungen mit einer speziellen Software auf die Zuverlässigkeit auswirken.

Methodik: CT-Scans von 100 Patienten, die wegen anteriorer Schulterinstabilität mit unterschiedlich großen Glenoiddefekten behandelt wurden, wurden manuell von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander mit einer herkömmlichen Software (OsiriX, Genf, Schweiz) sowie automatisch mit einer Prototyp-Software (ImFusion, München, Deutschland) evaluiert. Die erhaltenen Parameter umfassten lineare Messungen des Defekts (Defektdurchmesser/Best-Fit-Circle-Durchmesser (1D), Flächenmessungen (Defektbereich/Best-Fit-Circle-Fläche, 2D) und die Bony Shoulder Stability Ratio BSSR (3D). Mittelwerte und Zuverlässigkeit der Messmethoden (ausgedrückt durch Intraklassen-Korrelationskoeffizienten ICCs) wurden zwischen manuellen und automatisierten Messungen verglichen.

Ergebnisse: Bei manueller Bestimmung zeigten die Messungen eine nahezu perfekte Übereinstimmung für 1D, eine wesentliche Übereinstimmung für 2D und eine mäßige Übereinstimmung für Konkavitätsmessungen.

Wenn die Messungen durch eine automatisierte Software unterstützt wurden, war die Übereinstimmung zwischen den Bewertern für alle Parameter (1D-, 2D- und Konkavitätsmessungen) nahezu perfekt. Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen allen manuell und automatisch erhaltenen Parametern für 1D- ($p < 0,001$), 2D- ($p < 0,001$) und Konkavitätsmessungen ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Während sich gezeigt hat, dass fortschrittlichere Messtechniken, die die 3D-Form der Glenoidkonkavität berücksichtigen, bei der Bestimmung der biomechanischen Relevanz des Glenoidknochenverlusts genauer sind, zeigte unsere Studie, dass die Zuverlässigkeit manuell durchgeführter komplexerer Messtechniken mäßig ist.

Die automatisierte Messung mit einer speziellen Computersoftware kann die Zuverlässigkeit für alle Arten von Messtechniken auf ein nahezu perfektes Niveau verbessern, und daher sollte ihre Verwendung für zukünftige Forschung und klinische Anwendung in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, Glenoidknochenverlust, Glenoiddefekt, BSSR, Glenoidkonkavität, Schultersegmentierungssoftware

AGA23-2019

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Mittelfristige Ergebnisse der matrix-induzierten Knorpelersatztherapie bei retropatellaren Knorpeldefekten.

Autorenliste:

Justus Gille^{*1}, Jan Schagemann², Alexandra Less³, Eric Reiss⁴, Tomasz Piontek⁵

¹ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Lübeck

² Christophorus Kliniken, Coesfeld

³ Regiokliniken, Pinneberg

⁴ OrthoPraxis, Zofingen

⁵ Rehasport, Poznan

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von Knorpeldefekten des patellofemorales Gelenkes ist herausfordernd. Matrix-basierte Verfahren mit einer Kollagen I/III Membran (AMIC) zur Behandlung von Knorpeldefekten des Kniegelenkes sind etabliert. Führt das AMIC Verfahren auch in der Behandlung retropatellarer Knorpelschäden zu verlässlichen Ergebnissen?

Methodik: Es konnten 65 Patienten:innen in die Auswertung eingeschlossen werden, die sich einer retropatellaren Knorpelersatztherapie mittels AMIC unterzogen hatten. Die Daten wurden aus einem prospektiven, multizentrischem Register abgerufen. Neben den Basisdaten (u.a. Defektgröße, Alter) wurden die prä- und postoperativen Werte des KOOS- und des Lysholm-Scores ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA und Post-hoc-Tests.

Ergebnisse: Die mittlere Defektgröße betrug $3,1 \pm 1,4$ cm². Der häufigste chirurgische Zugang war mini-offen, die häufigste Fixierung erfolgte mittels Fibrinkleber und die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 5,8 Jahre. Es gab eine signifikante Verbesserung der präoperativen KOOS-Scores bereits 1 Jahr postoperativ ($p < 0,001$); die Ergebnisse blieben während des gesamten Verlaufszeitraums stabil. Ebenso konnte eine signifikante Verbesserung der postoperativen im Vergleich mit den präoperativen Werte des Lysholm scores gezeigt werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der aktuellen Studie zeigen, dass mittels AMIC - Knorpelersatztherapie auch bei retropatellaren Knorpelschäden zuverlässige Ergebnisse mit signifikant verbesserter Gelenkfunktion erzielt werden können.

Stichwörter:

Knorpel, AMIC, Knie, Knorpelschaden

AGA23-2022

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

J-Span versus Latarjet zur Behandlung vorderer Schulterinstabilitäten mit knöchernem Glenoiddefekt: 5-Jahresergebnisse einer prospektiven randomisierten Vergleichsstudie

Autorenliste:

Eva Schulz^{*1}, Julian Diepold², Guido Wierer³, Alexander Auffarth², Herbert Resch², Peter Habermeyer⁴, Mark Tauber⁴, Philipp Moroder⁵

¹ Kardinal Schwarzenberg Klinikum, Schwarzach im Pongau

² Universitätsklinikum der PMU Salzburg, Salzburg

³ Privatuniversität UMIT TIROL, Universitätsklinikum der PMU Salzburg, Hall in Tirol

⁴ Atos Klinik München, München

⁵ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die J-Span Plastik und die Operation nach Latarjet sind zwei konkurrierende Verfahren zur Stabilisierung vorderer Schulterinstabilität mit glenoidalem Knochenverlust. In der aktuellen Literatur gibt es bislang keine mittel- oder langfristigen, prospektiven randomisierten Vergleichsstudien beider Operationsmethoden.

Methodik: In dieser prospektiven bi-zentrisch randomisierten Studie wurden 60 PatientInnen mit vorderer Schulterinstabilität und mehr als 15% glenoidalem Knochenverlust eingeschlossen. Das Studienkollektiv wurde im Verhältnis 1:1 randomisiert der offenen J-Span Plastik oder der offenen Latarjet-Operation zugeteilt.

Präoperativ als auch 6, 12, 24 und 60 Monate postoperativ wurden klinische Daten, einschließlich Western Ontario Shoulder Index, Rowe Score, Subjective Shoulder Value, Visuelle Analog Skala, Zufriedenheit mit der Operation, Einschränkung beim Sport und Arbeitsalltag, Bewegungsumfang und Kraft erhoben.

Zur Evaluation der Instabilitätsarthrose wurden die zu den Untersuchungszeitpunkten veranlassten Bilder mithilfe der Samilson-Prieto Klassifikation ausgewertet. Komplikationen wurden prospektiv erfasst.

Das 5-Jahres-Follow-up betrug 63,3% für die J-Span und 66,6% für die Latarjet-Gruppe.

Vor Studienbeginn wurde das Studiendesign online registriert und vom Ethikkomitee bewilligt.

Ergebnisse: Der Hauptscore zur Bemessung des Behandlungserfolges (WOSI)

zeigte weder bei der 5-Jahres-Untersuchung (J-Span 221 ± 186 , Latarjet 201 ± 239 ; $p=0.529$) noch zu den anderen Untersuchungszeitpunkten einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsmethoden. Zudem konnte keiner der weiteren Scores eine statistische Überlegenheit einer Operationsmethode zeigen ($p>0.05$).

Auch ergaben sich vergleichbare Ergebnisse im Bezug auf das postoperative Bewegungsausmaß und Kraft, ausgenommen einer signifikant höheren Innenrotation in der J-Span-Gruppe, welche zu allen Zeitpunkten, inkl. der 5-Jahresuntersuchung ($p=0.004$), nachzuweisen war.

Während des Untersuchungszeitraumes wurde ein einmalig traumatisches Instabilitätsereignis bei 3 PatientInnen der J-Span-Gruppe (2 Sub- und 1 Luxation) und bei 1 Patienten der Latarjet-Gruppe (1 Subluxation) beschrieben ($p=0.342$). Die postoperativ bestandene Hypästhesie an der Entnahmestelle des Beckenkammspanns verringerte sich im Verlauf auf 5%. Zwischen dem 2- und 5-Jahres-Follow-up kam es in keiner der Gruppen zu weiteren Komplikationen.

Der Arthrosegrad zeigte eine vergleichbare Zunahme in beiden Kohorten, jedoch konnte zu keinem Zeitpunkt ein statistisch relevanter Unterschied festgestellt werden ($p>0.05$).

Schlussfolgerung: Keine der beiden Operationsmethoden zeigte eine klinische Überlegenheit in der 5-Jahresuntersuchung, ausgenommen einer statistisch höheren Innenrotation in der J-Span-Gruppe.

Beide Kohorten zeigten einen vergleichbaren Erfolg in der Gelenksstabilisierung, konnten jedoch die Zunahme der Instabilitätsarthrose nicht verhindern.

Stichwörter:

Anteriore Schulterinstabilität mit knöchernem Glenoiddefekt, J-Span Plastik, Latarjet, prospektiv, randomisiert

AGA23-2023

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Rampenläsionen unterschiedlicher Größe zeigen signifikante Einflüsse auf die Kniegelenksstabilität bei Insuffizienz des vorderen Kreuzbandes, jedoch nicht nach Rekonstruktion - Eine robotische biomechanische Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Henrike Miets¹, Michael J Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Johannes Glasbrenner¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

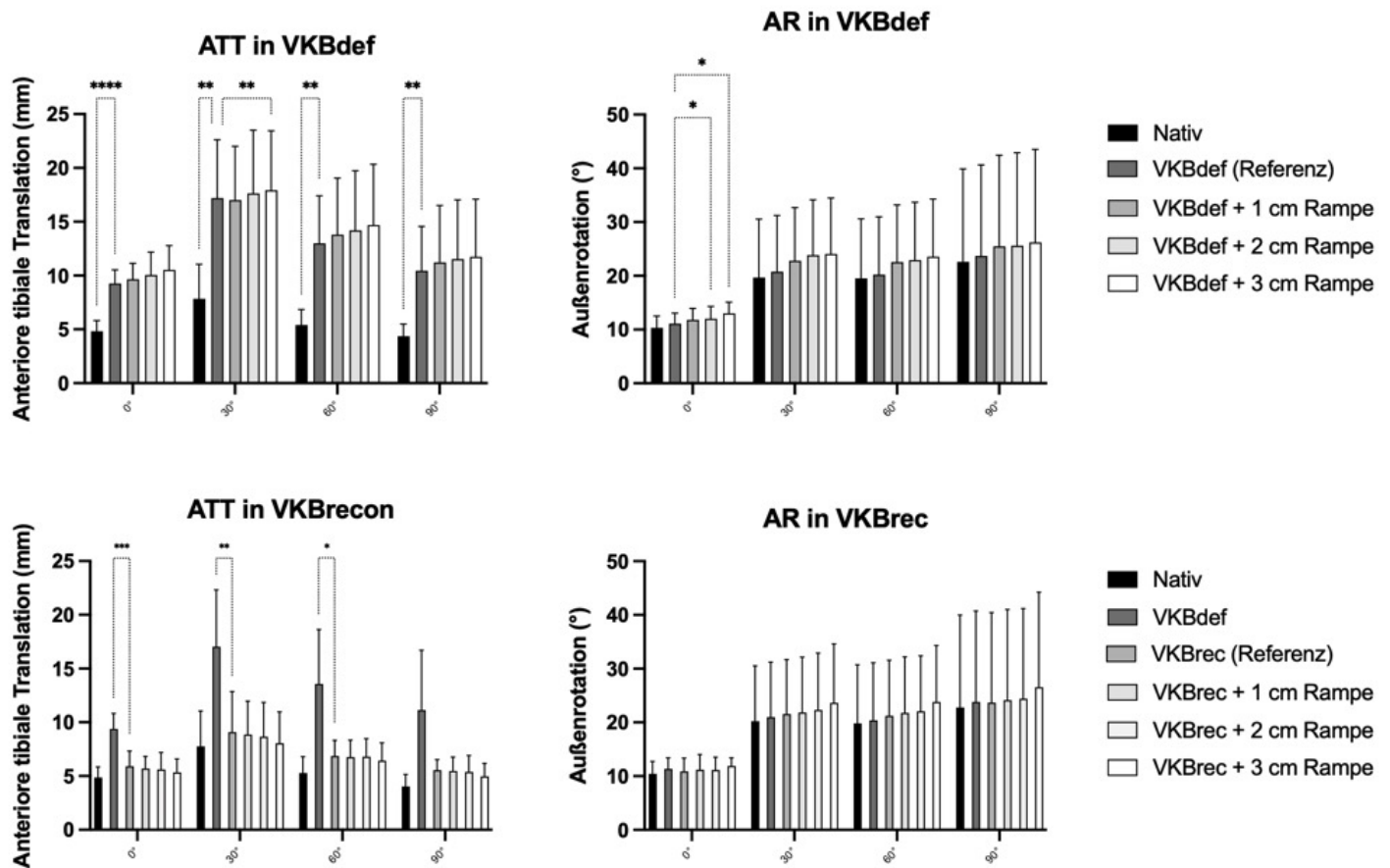
¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rampenläsionen (RL) sind eine uneinheitlich definierte Läsion der Aufhängungen des Innenmeniskus-Hinterhorn welche aus meniskofemorale (MFL) und meniskotibiale Ligamente (MTL) bestehen und gehäuft vergesellschaftet mit Rupturen des vorderen Kreuzbandes (VKB) auftreten. Vorherige biomechanische Studien zeigten gegensätzliche Ergebnisse bezüglich des Einfluss der RL. Das Ziel dieser Studie war es, sowohl im VKB-defizienten als auch im VKB-rekonstruierten Knie die Auswirkung von RL unterschiedlicher Größen auf die Kniegelenksstabilität zu untersuchen.

Methodik: Die Testungen wurden durchgeführt mit einem industriellen Roboter mit 6 Freiheitsgraden (KR125, Fa. KUKA Robotics), ausgestattet mit einem Kraft-/ Momentsensor (FTI Theta, Fa. Schunk), welcher durch die Software simVITRO (Cleveland Clinic BioRobotics Lab) auf die Simulation von Gelenkbewegungen optimiert ist. Es wurden 10 humane Körperspender-Kniegelenke getestet. Nach Minimierung der im Kniegelenk wirkenden Kräfte und Bestimmung der passiven Flexion und Extension, wurden in jedem Schritt die folgenden Bewegungen durchgeführt: Unter 200 N axialer Kompression in je 0°, 30°, 60° und 90° Knieflexion: Innenrotation (IR) / Außenrotation (AR) mit jeweils 5 Nm, anteriore tibiale Translation (ATT) mit 134N, sowie eine anteromediale Rotation bestehend aus 5 Nm AR und 134 N ATT. Sequenziell wurde nach Testung des nativen Kniegelenks zuerst das VKB tibial abgesetzt mit anschließender transossärer Refixation. Es folgte die Durchtrennung der Rampe (MFL und MTL) auf einer Strecke von 1, 2, und 3 cm. Jeder Zustand wurde jeweils mit und ohne Anspannung der VKB-Rekonstruktion evaluiert. Die statistische Auswertung erfolgte in PRISM (Fa. GraphPad) mittels gemischter linearer Modelle mit posthoc Dunnet-Korrektur für multiples Testen.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass im VKB-defizienten Knie (VKBdef) eine RL von 3 cm Länge in 30° Flexion zu einer signifikanten Erhöhung der ATT führte (siehe Abb. 1) mit einer Mittelwertdifferenz (MD) von 0,73 mm (95 % Konfidenzintervall (KI) 1,1 - 0,36 mm). Im VKB-rekonstruierten (VKBrec) Knie zeigte sich kein signifikanter Effekt der RL. In der kombinierten Bewegung aus AR und ATT zeigte sich sowohl bei VKBdef als auf VKBrec kein signifikanter Effekt. Ferner zeigte sich, dass eine RL bei VKBdef von sowohl 2 als auch 3 cm zu einer signifikant erhöhten AR in 0° Flexion führten (MD 0,9° und MD 1,9°). Dieser Effekt verschwand erneut bei Rekonstruktion des VKB.



Einfluss der Cuttingschritte auf die anteriore tibiale Translation (ATT) und Außenrotation (AR). VKBdef = Defizienz des VKB; VKBrec = Rekonstruktion des VKB; Multiple Vergleiche wurden jeweils gegen die Referenzstufe durchgeführt; * = $p < 0.05$

Schlussfolgerung: Rampenläsionen können in VKB-defizienten Knien in frühen Flexionswinkeln einen Einfluss auf die Kniegelenkstabilität in vorderer Schublade und Außenrotation haben. Dieser Effekt verschwindet jedoch mit einer VKB-Rekonstruktion. Somit ist es fraglich, ob eine chirurgische Therapie der Rampenläsionen im Rahmen einer VKB-Rekonstruktion notwendig ist.

Stichwörter:

Vorderes Kreuzband; VKB; Meniskus; Rampenläsion; Kniechirurgie

AGA23-2024

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse (5 Jahre) nach arthroskopischer superiorer Kapsel Rekonstruktion (SCR) mit demineralisiertem dermalen Allograft in Patienten mit irreparabler Rotatorenmanschettenruptur

Autorenliste:

Martin Eigenschink^{*1}, Leo Pauzenberger², Matthias Moser³, Brenda Laky³, Philipp R. Heuberger²

¹ AUVA Traumazentrum Wien - UKH Meidling, Wien

² HealthPi Medical Center, Wien

³ Medizinische Universität Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Massive irreparable Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) können über schwere funktionelle Einschränkungen bis zur glenohumeralen Arthrose führen. Die Rekonstruktion der superioren Kapsel (SCR) führt zur Wiederherstellung der glenohumeralen Stabilität, einhergehend mit einer deutlichen Besserung der Funktion. Diese Studie soll subjektive, funktionelle und radiologische Ergebnisse der arthroskopischen SCR mit humanem dermalen Allograft analysieren.

Methodik: In dieser Studie wurden prospektiv 45 Patienten mit Komplett- bzw. Teilruptur der Infrapinatussehne eingeschlossen. Nach arthroskopischer Evaluierung konnte in 24 Patienten eine Rekonstruktion der RM durchgeführt werden, diese wurden ausgeschlossen.

Es konnten 21 Patienten (Mittleres Alter 66.5 Jahre (50 - 77) mit irreparabler RMR eingeschlossen und mit einer arthroskopischen SCR mit dermale Allograft versorgt werden. Begleitend wurden Risse der Subscapularis- und Infrapinatussehne adressiert. Klinische Untersuchungen wurden vor, sowie 12, 24 und 60 Monate nach Operation durchgeführt. Hierzu wurden der Bewegungsumfang, American Shoulder and Elbow Surgeon Score (ASES), Constant Score (CS), quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand score (qDASH) Simple Shoulder Value (SSV) und VAS für Schmerz bestimmt. Magnetresonanztomographien (MRT) wurden vor, 12 Monate und 60 Monate nach der Operation angefertigt und auf Einheilung der Sehne bzw. Ruptur, Patch Integrität und Muskelatrophie untersucht.

Ergebnisse: 21 Patienten (14 Männer / 7 Frauen) waren mit einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 5.6 Jahren (60 - 74 Monate) verfügbar. In 5 der 21 Patienten (23.8%) wurde eine Patchruptur innerhalb der ersten 9 Monaten detektiert und folglich mit einer inversen Schulterprothese versorgt.

16 Patienten standen für die 5 Jahres Nachuntersuchung zur Verfügung. All jene Patienten konnten wieder zum präoperativen Aktivitätslevel zurückkehren. Für alle subjektiven und objektiven erhobenen Scores konnte eine signifikante Verbesserung gezeigt werden (ASES: 33.2 ± 13.2 auf 72.4 ± 20.7 , $p < 0.001$; CS: 34.8 ± 18.3 auf 79.1 ± 15.9 , $p < 0.001$; qDASH: 65.2 ± 14.9 auf 32.4 ± 26.4 , $p < 0.001$; SSV: 35.7 ± 16.6 auf 75.6 ± 22.0 , $p < 0.001$; VAS: 6.5 ± 1.5 auf 1.9 ± 2.4 , $p < 0.001$).

Ebenfalls wurde eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit in Flexion (F), Abduktion (Abd.) und Außenrotation (AR) nachgewiesen. (F: 96.0 ± 46.0 auf 145.7 ± 34.9 , $p < 0.001$; Abd.: 102.3 ± 42.3 auf 145.3 ± 32.9 , $p < 0.001$; AR: 22.3 ± 21.1 auf 44.0 ± 18.0 , $p < 0.001$).

In der MRT Evaluierung nach 5 Jahren zeigten sich 15/16 mit voller Patch Integrität, 1 Riss ohne klinische Relevanz. Ein Fortschreiten der fettigen Muskelfiltration konnte für den Supraspinatus gezeigt werden.

Schlussfolgerung: Durch die arthroskopische Rekonstruktion der superioren Kapsel mit humanem dermalen Allograft konnten gute mittelfristige Ergebnisse bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen gezeigt werden. Bei passender Indikation stellt diese Operation eine valide Option dar.

Stichwörter:

Arthroskopie, Rotatorenmanschette, Superiore Kapsel, SCR, Allograft

AGA23-2025

Vortrag

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Langzeitergebnisse der Arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung des posttraumatischen steifen Ellenbogens

Autorenliste:

Martin Eigenschink^{*1}, Sandra Seidl², Martin Chochole²

¹ AUVA Traumazentrum Wien - UKH Meidling, Wien

² II. Orthopädische Abteilung, Herzjesu Krankenhaus Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der steife posttraumatische Ellenbogen betrifft größtenteils junge Patienten im berufsfähigen Alter und stellt für diese Gruppe eine deutliche Einschränkung im Beruf und Alltag dar. Konservative Therapiemöglichkeiten haben einen wichtigen Stellenwert, kommen hier aber an ihre Grenzen. Operativ stehen die offene und arthroskopische Arthrolyse des Ellenbogengelenks zur Verfügung. Ziel dieser Studie war die Evaluierung der arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung der Ellenbogensteife im Langzeitergebnis.

Methodik: In diese Studie konnten prospektiv 26 Patienten (mittleres Alter von 37.4 Jahren (23 bis 64)), welche eine arthroskopische Arthrolyse des Ellenbogengelenks und Entfernung von freien Gelenkskörpern unterliefen, eingeschlossen. Als Indikation zur Operation stand die posttraumatische funktionell schmerzhaft störende Bewegungseinschränkung des Ellbogengelenks.

Klinische Untersuchungen wurden vor, sowie 12 Monate, 7 und 10 Jahre nach Operation durchgeführt. Hierzu wurden zur klinische und subjektive Evaluierung der Liverpool Elbow Score (LES), Simple Elbow Value (SEV), Visual analogue scale für Schmerz (VAS) und der Bewegungsumfang (ROM), sowie die Kraft erhoben. Die radiologische Untersuchung erfolgte mittels Röntgen.

Ergebnisse: Zur finalen Nachuntersuchung standen 26 Patienten (13 Frauen/13 Männer) mit einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 12 Jahre (10 -13) zur Verfügung. All jene Patienten konnten zum präoperativen Aktivitätslevel zurückkehren.

Die erhobene postoperative Patientenzufriedenheit zeigte gute Ergebnisse im Mittel mit 94.3/100 Pkt. (SD 5.5). Es konnte eine signifikante Verbesserung des LES (4.72 ± 3.2 auf 6.88 ± 3.9 , $p < 0.001$), SEV (6.3 ± 1.5 auf 9.4 ± 0.6 , $p < 0.001$) und VAS (6.3 ± 1.6 auf 1.0 ± 1.6 , $p < 0.001$) gezeigt werden.

Ebenfalls konnte eine signifikante Verbesserung des Bewegungsumfang für die Flexion von 120 ± 25.9 auf 140 ± 10.5 ($p > 0.001$) und die Extension von 17.1 ± 13.0 auf 6.0 ± 9.0 ($p > 0.001$) nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Arthrolyse und Entfernung von freien Gelenkskörpern beim posttraumatischen steifen Ellenbogen zeigt in den Langzeitergebnissen gute klinische Resultate mit hoher Patientenzufriedenheit. Somit stellt das arthroskopische Vorgehen bei schmerzhafter Bewegungseinschränkung des Ellenbogens eine adäquate Therapieoption dar.

Stichwörter:

Ellenbogen, steifer Ellenbogen, Arthrolyse, Arthroskopie

AGA23-2027

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Verletzungen des anteromedialen Retinakulums sind häufig bei Patienten mit Ruptur des vorderen Kreuzbandes

Autorenliste:

Ole Grunenberg^{*1}, Mirjam Gerwing², Christian Peez¹, Thorben Briese¹, Johannes Glasbrenner¹, Michael J. Raschke¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

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

² Klinik für Radiologie des UKM, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der anteromedialen Rotationsinstabilität im Rahmen von Rupturen des vorderen Kreuzbandes (VKB) wird zunehmende Bedeutung geschenkt. Allerdings beschränkt sich die aktuelle Literatur primär auf biomechanische Arbeiten, wohingegen keine Daten zur Verletzungshäufigkeit der anteromedialen Strukturen bei VKB - Rupturen vorliegen. Daher war das Ziel dieser Studie, die Verletzungshäufigkeit und -schwere der medialen Strukturen am Kniegelenk im Rahmen von VKB - Rupturen zu untersuchen. Es wurde angenommen, dass Verletzungen des anteromedialen Retinakulums (AMR) häufiger beobachtet werden können als Läsionen des hinteren Schrägbandes (POL).

Methodik: 120 Patienten mit einem Alter von 18 bis 25 Jahren und einer primären VKB-Ruptur wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Nicht berücksichtigt wurden Patienten, bei denen mehr als 28 Tage zwischen der Verletzung und MRT-Bildgebung vergingen oder bei denen die Verletzungen mit einer Luxation oder Fraktur verbunden war. Die MRT-Bilder wurden separat durch einen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie sowie einem Facharzt für Radiologie untersucht. Dabei wurden die Verletzungen nach einem modifizierten Klassifikationssystem nach Rasenberg et al. graduiert. Dieses System unterscheidet zwischen einem periligamentären Ödem (Grad I), Teilrupturen (Grad IIa < 50 % betroffene Fasern; Grad IIb > 50 % betroffene Fasern) und Komplettrupturen (III). Angewandt wurde dies beim oberflächlichen (sMCL) und tiefen Innenband (dMCL), beim POL und dem AMR. Darüber hinaus wurden Verletzungen der Menisken als auch das Auftreten von Bone Bruise analysiert. Die Daten wurden mithilfe des Chi-Quadrat-Tests oder alternativ des Fisher-Tests auf Signifikanz untersucht ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Verletzungen des AMR lagen bei 72,5 % ($n = 87$) bis 73,3 % ($n = 88$) der Fälle vor und in 22,5 % ($n = 27$) bis 24,2 % ($n = 29$) konnte eine Komplettruptur dargestellt werden. In 77,5 % ($n = 93$) wurde eine Läsion des dMCL beziehungsweise in 50 % ($n = 60$) eine Ruptur des sMCL nachgewiesen. Das POL wies bei 31,7 % ($n = 38$) eine Schädigung auf, wobei lediglich 5,8 % ($n = 7$) eine Grad-3-Verletzung zeigten.

Signifikante Korrelationen von Verletzungsmustern zu Alter, Geschlecht oder Sportart (high-risk vs. low-risk) konnten nicht gezeigt werden (n.s.).

Verletzungen des medialen Meniskus korrelierten sowohl mit Verletzungen des sMCL als auch des AMR ($p < 0,05$). Außerdem konnte ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0,05$) zwischen Verletzungen des lateralen Meniskus und dMCL-Rupturen dargestellt werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen eine deutlich höhere Prävalenz für Verletzungen des AMR als für Verletzungen des POL bei VKB-Rupturen. Im Gegensatz zu diesen Daten adressieren aktuelle Rekonstruktionstechniken jedoch die posteromediale Gelenkecke und nicht die häufiger verletzte anteromediale Ecke. Allerdings muss noch weiter ausgearbeitet werden, ob diese Verletzungen zu einer relevanten anteromedialen Rotationsinstabilität führen oder einer operativen Therapie bedürfen.

Stichwörter:

Anteromedial rotatory instability; AMRI; Anteromedial retinaculum; sMCL; dMCL; POL; ACL; VKB

AGA23-2030

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroskopische Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidrandfrakturen: Klinische und radiologische Ergebnisse nach durchschnittlich 10 Jahren

Autorenliste:

Elisabeth Böhm^{*1}, Andreas Keck², Nina Maziak², Markus Scheibel³

¹ LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München

² Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Langzeitergebnisse der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidrandfrakturen fehlen bislang. Ziel dieser Studie war es daher, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidfrakturen mit Ankern oder bioresorbierbaren Kompressionsschrauben nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren zu evaluieren.

Methodik: 23 Patienten (7 Frauen, 16 Männer, Durchschnittsalter zur Operation 48 (range, 20-74) Jahre) mit einer akuten solitären (N=13) oder multifragmentären (N=10) anteroinferioren Glenoidrandfraktur wurden in diese Studie eingeschlossen. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung wurden eine Rezidivinstabilität sowie der Constant Score (CS), Subjective Shoulder Value (SSV), Rowe Score (RS), Western Ontario Shoulder Instability Score (WOSI) und der Melbourne Instability Shoulder Score (MISS) erfasst. Zur Beurteilung einer Instabilitätsarthrose (IA) wurden Röntgenbilder angefertigt.

Ergebnisse: Nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 10 (range, 6-13) Jahren erreichten die Patienten einen mittleren CS von 92 (range, 59-100) Punkten, SSV von 93 (range, 50-100) %, RS von 84 (range, 25-100) Punkten, WOSI von 98 (91-99) % und MISS von 91 (69-100) Punkten. Keiner der Patienten erlitt eine Rezidivinstabilität. Bei 18 Patienten wurden Röntgenbilder angefertigt. Neun Patienten zeigten eine IA, wobei in allen Fällen eine Progression des Arthrosetlevels im Vergleich zum präoperativen Status festgestellt wurde entsprechend der Samilson und Prieto Klassifikation modifiziert nach Buscayret. Patienten mit IA waren älter als Patienten ohne IA jedoch ohne signifikanten Unterschied (52 versus 38 Jahre, p=0,06). Mit Ausnahme des RS (74 versus 94 Punkte, p=0,02) zeigten die Patienten mit vorhandener IA keine signifikant schlechteren klinischen Resultate. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen beobachtet und bei keinem Patienten war eine endoprothetischer Gelenkersatz notwendig.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Rekonstruktion von akuten anteroinferioren Glenoidrandfrakturen zeigt gute mittel- bis langfristige klinische Ergebnisse. Hohe Arthroseraten wurden insbesondere bei älteren Patienten beobachtet. Das Vorhandensein einer IA schien jedoch keinen Einfluss auf die subjektiven Schulderscores zu haben.

Stichwörter:

Glenoidfraktur, Schulterinstabilität, Schulterstabilisierung

AGA23-2034

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Reverse shoulder arthroplasty: Do the inclination of the humeral component and the lateral offset of the glenosphere influence the clinical outcome?

Autorenliste:

Malte Holschen*¹, Alexandros Kiriazis², Yacine Ameziane², Kai-Axel Witt³, Jörn Steinbeck¹

¹ OPPK Münster, Münster

² Raphaelsklinik Münster, Münster

³ Orthopädische Praxisklinik (OPPK), Münster

* = präsentierender Autor

Objectives: Reverse total shoulder arthroplasty is widely used for the treatment of cuff tear arthropathy. Standard implants (Grammont style) consist of a humeral component with an inclination angle of 155° and a glenosphere without lateral offset. Computer models have shown that lower inclination angles and an increased lateral offset is related to an improved range of motion and reduced impingement. This study investigates the clinical results of a Grammont style reverse implant in comparison with an implant with an inclination angle of 135° in combination with a 4 mm lateralized glenosphere in context of cuff tear arthropathy.

Methods: For this retrospective comparative analysis 94 patients treated by reverse total shoulder arthroplasty for cuff tear arthropathy were included. Forty-five patients (m=12, f=33; mean age 76 years; mean follow-up 39 months) were treated with a standard 155° humeral component and a standard glenosphere with caudal eccentricity (group A), while 39 patients (m=19, f=30; mean age 73 years; mean follow-up 35 months) were treated with a 135° humeral component and 4 mm lateral offset of the glenosphere (group B). At follow-up patients of both groups were clinically using the Constant Score, the subjective shoulder value and the range of motion.

Results: The clinical results were similar in both groups concerning the Constant Score (group A=64.1 vs. group B=66.7; p=0.477) and the SSV (group A=72.4% vs. group B=79.4%; p=0.136). The range of motion of the operated shoulders did not differ between group A and group B regarding abduction=111.3° vs. 121.2°, p=0.121; external rotation with the arm at side=24.0° vs. 29.9°, p=0.050; forward flexion=127.5° vs. 135.7°, p=0.338 and internal rotation with the arm positioned in 90° of abduction (38.0° vs. 43.3°, p=0.065).

External rotation with the arm positioned in 90° of abduction was better in patients treated with an increased lateral offset and a decreased humeral inclination=50.3° vs. 71.8°; p=0.003.

Conclusion: In comparison to a standard-fashioned implant with a humeral inclination of 155° and a standard glenosphere, implants with a humeral inclination angle of 135° and a 4 mm lateralized glenosphere lead to comparable clinical results except for an improved external rotation in 90° of abduction.

Stichwörter:

Reverse total shoulder arthroplasty; shoulder replacement; scapular notching; humeral inclination; lateral offset; center of rotation

AGA23-2037

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Is a patient age over 50 a contraindication for arthroscopic CC stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability? - A comprehensive evaluation of clinical, activity and work related outcomes at a mean 6 year follow-up

Autorenliste:

Bastian Scheiderer^{*1}, Lorenz Fritsch¹, Lukas N. Münch¹, Yannick Ahlheit¹, Lucca Lacheta¹, Sebastian Siebenlist¹, Marco-Christopher Rupp¹

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

* = präsentierender Autor

Objectives: To evaluate clinical outcomes as well as return-to-activity (RTA) and -work (RTW) following arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation for acromioclavicular (AC) joint instability in patients aged 50 years and older, and to compare these outcome parameters between surgery in the acute and chronic situation.

Methods: Of 55 consecutive cases assessed for eligibility, 44 patients with a mean age of 59.9 ± 7.8 (50-76) years who underwent arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation between 01/2010 and 06/2020 were included and a comprehensive chart review was conducted. Outcome measures included the ASES, SANE as well as VAS pain at rest and VAS pain during overhead activity, which were collected at a minimum of 24 months postoperatively. RTA and RTW were comprehensively evaluated by questionnaire. Outcomes were compared between patients who underwent surgery for AC joint instability in the acute (< 3 weeks) or chronic (> 3 weeks) situation.

Results: Mean follow-up was 74.8 ± 31.4 months (range 37-142). Postoperatively patients reported an ASES of 89.4 ± 15.6 (38-100), a SANE of 89.8 ± 13.9 (40-100) along with a VAS pain of 2.4 ± 1.7 (1-7) during overhead activity at final follow-up. In this case series, there was no revision rate for subsequent recurrent instability. Postoperatively, 87.2% of patients returned to athletic activity after 4.1 ± 2.3 (1-12) months at a comparable exercise volume (9.4 ± 10.6 preoperatively vs. 8.5 ± 11.2 postoperatively, $p=0.126$) however to fewer disciplines (2.4 ± 1.2 vs. 2.1 ± 1.4 $p=0.025$). 97% of the patients returned to work at a mean of 7.3 ± 8.8 (0-40) weeks, with 90% reporting a similar or superior working ability. Patients undergoing surgery in the acute situation ($n=23$) did not indicate a significant difference in the SANE of the operated shoulder compared to the contralateral shoulder ($p=0.407$), whereas the patients in the chronic situation ($n=22$) reported significantly inferior SANE scores compared the contralateral shoulder ($p=0.024$). Patients undergoing surgery in the acute situation returned to more athletic disciplines ($p=0.007$), in particular overhead sports ($p=0.011$) and non-shoulder sports ($p=0.036$), while patients undergoing surgery in the chronic situation returned significantly faster to their activity ($p=0.018$), potentially due to their lower preoperative demand.

Conclusion: Patients aged >50 years undergoing arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability experienced favorable clinical outcomes at mid-term follow-up, with high rates of return to athletic activity and work. While outcomes were relatively comparable in patients undergoing surgery in the acute and chronic situation, there is a tendency towards superior clinical and athletic outcomes in active patients >50 years following surgery in the acute phase.

Stichwörter:

acromioclavicular joint instability; arthroscopic coracoclavicular stabilization; patient age

AGA23-2038

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Bankart-Plus zur Behandlung von Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität und kleinen bis moderaten Glenoiddefekten

Autorenliste:

Philipp Moroder^{*1}, Doruk Akgün², Kathi Thiele³, Katrin Karpinski⁴, Marvin Minkus⁵

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, CMSC, Schulthess Klinik Zürich, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁵ Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine große Anzahl an Patienten mit Schulterinstabilität weisen kleine bis moderate Glenoiddefekte auf, die unterhalb der Grenze zur knöchernen Augmentation liegen, jedoch groß genug sind die klinischen Ergebnisse der konventionellen Weichteilstabilisierung zu kompromittieren. Ziel dieser Studie ist es die Ergebnisse des konventionellen Bankart Prozedur mit Hilfe einem Allografts aus demineralisierter spongioäser Knochenmatrix (DCBM) zu augmentieren und zu verbessern.

Methodik: In einer prospektiven Studie wurden 30 Patienten, die eine anteriore Schulterinstabilität mit kleinen Glenoiddefekten (max. 15% der Gelenkfläche) aufwiesen, eingeschlossen und in der sog. Bankart-Plus Technik operiert, welche eine Refixation des Kapsel-Labrum Komplexes mithilfe von knotenlosen Ankern umfasst sowie die Augmentation mit einem Interponat aus DCBM zwischen Labrum und Glenoid. Die Patienten wurden prä- und postoperativ (6, 12 und 24 Monate) klinisch untersucht mit Erhebung des Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe Score und Subjective Shoulder Value (SSV). Die präoperative Bildgebung umfasste eine CT mit 3D Rekonstruktion zur Bestimmung des Glenoiddefektes (Pico Methode). Nach 12 Monaten erfolgte eine MRT-Untersuchung der operierten Schulter zur Beurteilung der Einheilung des Labrums und Grafts.

Ergebnisse: 30 Patienten [Durchschnittsalter 28 Jahre (range 18-40), n=4 weiblich, n=26 männlich), wurden eingeschlossen und in der vorbeschriebenen Technik zwischen 09/2018 und 10/2020 operiert. In 13 Fällen (43%) wurde zusätzlich eine Remplissage durchgeführt bei off-track Hill Sachs Läsionen. Präoperativ wurden die folgenden klinischen Scores erhoben (mean): WOSI 45% (range 14-74), Rowe Score 56 Punkte (range 42-87) und SSV 57% (range 20-75). Die präoperativen CT-Untersuchungen ergaben einen Glenoiddefekt von durchschnittlich 7% (range 2-12). 27 Patienten konnten nachuntersucht werden mit klinischen und radiologischen Ergebnissen nach 24 Monaten und es zeigt sich eine signifikante Verbesserung verglichen mit den präoperativen Daten ($p < 0.05$): WOSI 81% (range 83-100), Rowe Score 91 Punkte (range 62-100) and SSV 90 (range 60-100). Bisher zeigten sich keine Rezidivluxationen und keine Komplikationen. Die MRT-Untersuchungen zeigten eine gute Integration des Labrums und Grafts am vorderen Glenoidrand mit Wiederherstellung der Konkavität.

Schlussfolgerung: Die Bankart-Plus Operation zeigt vielversprechende klinische und radiologische Ergebnisse im kurzfristigen Follow-up und ist eine praktikable Behandlungsoption für Patienten mit Schulterinstabilität, die einen kleinen bis moderaten Glenoiddefekt aufweisen.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, Glenoiddefekt, Labrum, Bankart

AGA23-2039

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Hat die glenoidale Inkliniation einen Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese?

Autorenliste:

Marc-Frederic Pastor^{*1}, Tomas Smith², Dennis Nebel³

¹ Klinik Braunschweig, Braunschweig

² Diakovere Annastift, Hannover

³ Labor für Biomechanik und Biomaterialien, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese ist abhängig von vielen Faktoren. Der Effekt der Glenosphäreninkliniation für die anteriore Stabilität ist bislang nur spärlich untersucht. Zwei klinische Studien zeigten, dass eine inferiore Inkliniation mit einem geringeren Risiko eine Dislokation assoziiert war und eine größere superiore Inkliniation der Basisplatte in einem erhöhten Risiko für Dislokation einer inversen Schulterprothese resultiert.

Methodik: Bei 15 humanen Schulterpräparaten wurde eine inverse Schulterprothese (DeltaXtend) implantiert. The anteriore Dislokationskraft and das Bewegungsausmaß in Innenrotation wurde in einem Schulterimulator getestet. In den Studienprotokoll waren acht Implantatkonfigurationen mit drei wechselbaren Parametern und vier Armpositionen, so dass jedes Präparat in 32 Konditionen getestet wurde. Bei den Implantaten wurde vor allem eine "custom-made" 10° nach inferiore inklinierte Glenosphäre getestet. Die Inclination und Retroversion der Basisplatte als auch der Abstand zwischen dem Glenoid und der Spitze des Prozess coracoideus wurden in zwei Ebenen in der Computertomographie gemessen.

Ergebnisse: Bei den biomechanischen Testungen zeigte die 10°-inferior inklinierte Glenosphäre keinen signifikanten Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese, jedoch die glenoidale Lateralisation in allen Armpositionen und der Hals-Schaftwinkel in zwei Armpositionen. Die 6 mm lateralisierte Glenosphäre war mit einer signifikanten Reduktion der Innenrotation bei 30° und 60° Abduktion verbunden. In 30° abduction zeigte sich mit einer 155° Epiphyse eine erhöhte Stabilität gegenüber der 145° Epiphyse. Die mittlere Inkliniation der Basisplatte betrug 16.1°. Die Inkliniation hatte eine positive Korrelation und die der Abstand zwischen den Glenoid und der Coracoidspitze in der anterior-posterior Richtung eine negative Korrelation mit der Dislokationskraft.

Schlussfolgerung: Die 10° inklinierte Glenosphäre beeinflusst nicht die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese, jedoch zeigte die Inkliniation der Basisplatte eine signifikant positive Korrelation mit den der Dislokationskraft. Die reduzierte Innenrotation mit der lateralisierten Glenosphäre könnte die Folge der erhöhten Spannung der posterioren Rotatorenmanschette sein.

Stichwörter:

Inverse Schulterprothese, Inkliniation, Luxation,



AGA23-2040

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Vergleich verschiedener Fadenanker-Modelle zur Fixierung peripherer Bandstrukturen am Kniegelenk - Eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Jana Rolf¹, Michael J Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Elmar Herbst¹, Johannes Glasbrenner¹, Christoph Kittl¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Fadenanker (FA) sind Implantate, welche es erlauben avulsionierte Bandstrukturen an ihren Ansatz zu reapproximieren und zu fixieren. Hierzu stehen unterschiedliche Arten von FA zur Verfügung, welche mit unterschiedlichen Prinzipien arbeiten. Das Ziel dieser Studie war es, drei verschiedene Fadenanker hinsichtlich ihrer Primärstabilität bei der kortikalen Fixierung von Bandstrukturen, in einem porcinen Modell der Innenband-Refixation, zu vergleichen.

Methodik: 80 mm lange, 6 mm dicke porcine Flexorensehnen wurden an ihrem distalen Ende für 20 mm mit dem #2 hochfestesten Polyethylenfaden des jeweiligen Ankers in Krackow-Technik armiert und an porcine Tibiae, 40 mm distal der Gelenklinie fixiert. Zur Verwendung kamen drei verschiedene Fadenanker (Abb. 1, jeweils n=10): 5.5 mm Titananker (TI, Twinfix Ultra mit #2 Ultrabraid; Smith and Nephew, London, UK); 2.3 mm all-suture Anker (AS, Y-Knot PRO RC mit #2 Hi-Fi; Conmed, Utica, NY); 5.5 mm PEEK knotenloser Twist-in-Anker (KL, SwiveLock mit #2 FiberWire; Arthrex, Naples, FL). Die Präparate wurden in einer servohydraulischen Materialprüfmaschine (Instron GmbH, Darmstadt, Deutschland) zunächst einer zyklischen Belastung mit 50 N und 100 N (Jeweils 500 Zyklen bei 1 Hz) unterzogen, um den Zustand des Innenbandes bei intaktem und defizienten vorderen Kreuzband darzustellen. Anschließend wurde die Versagenslast bei einer Geschwindigkeit von 25 mm/min ermittelt. Aus dem linearen Bereich der Kurve wurde die Steifigkeit, sowie Yield Load, berechnet. Zum Vergleich der Gruppen wurde der Kruskal-Wallis Test verwendet (Kriterien der Normalverteilung nicht erfüllt).



Abbildung. 1: Verwendete Fadenanker in dieser Studie. Von links nach rechts: Titan-Schraubanker, all-suture Anker, knotenloser Anker (jeweils n=10).

Ergebnisse: Die Elongation nach zyklischer Belastung bis 50N betrug für TI 4.0 mm (SD 0.86), für AS 3.9 mm (SD 0.76), und für KL 2.4 mm (SD 0.31). Die Elongation nach zyklischer Belastung bis 100N betrug für TI 11 mm (SD 2.2), für AS 11 mm (SD 2.8), und für KL 6.9 mm (SD 1.6). Sowohl bei 50 N als auch 100 N zeigte KL eine signifikant geringere Elongation als TI und AS ($p < 0.05$). Der Mittelwert der Versagenslast war für TI 300 N (SD 20), für AS 347 N (SD 25), und für KL 206 N (SD 32). Sowohl TI als auch AS zeigten signifikant höhere Versagenslasten als KL ($p < 0.05$). Ferner zeigten TI und AS eine signifikant geringere Steifigkeit im Vergleich zu KL. Bezüglich der Yield Load unterschieden sich die verschiedenen Gruppen nicht signifikant voneinander.

Schlussfolgerung: Knotenlose FA könnten Vorteile gegenüber geknoteten FA für die Refixation peripherer Bandstrukturen besitzen, da sie eine geringe Elongation aufweisen, was zu einem geringeren Spannungsverlust der refixierten Strukturen im Rehabilitationsverlauf führen könnte. Jedoch geht dies mit einer geringeren Versagenslast einher, welche jedoch über den Werten

liegt die bei der Rehabilitation von peripheren Bandverletzungen erwartet werden.

Stichwörter:

MCL; Refixation; Fadenanker; Knie



AGA23-2042

A - Experimentell->101 - Knie

Vortrag

Comparable primary stability between current-generation adjustable loop cortical buttons for anterior cruciate ligament reconstruction - A biomechanical study

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Lara Leibbrandt¹, Michael J Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹, Johannes Glasbrenner¹

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

* = präsentierender Autor

Objectives: Adjustable loop buttons (ALB) for cortical fixation of tendon grafts in anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction aim to simplify the operative procedure and improve the tendon bone interface especially in shorter femoral bone tunnels. Concerns regarding the primary stability of early ALB devices have led to the development of improved suture loop designs. The purpose of the present study was to compare recent ALB implants regarding their biomechanical stability in comparison to a fixed/continuous loop button (CLB) device.

Methods: In a porcine knee model, ACL reconstruction was performed with cortical fixation of porcine flexor tendons with a diameter of 8 mm in a bone tunnel of the same size. Three ALB and one CLB implants were used for cortical tendon graft fixation (Fig. 1, n = 40): Infinity Button (ConMed, Utica, New York, ALB1), Tightrope II RT (Arthrex, Naples, Florida, ALB2), A-TACK (Karl Storz, Tuttlingen, Germany, ALB3) and, as a control group, FlippTack (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) with a double looped and hand knotted 2.0 FibreWire (Arthrex, Naples, Florida, CLB1). 1000 cycles up to 250 N with complete unloading were applied to the free end of the tendon graft using a uniaxial testing machine (model Z005, Zwick/Roell, Ulm, Germany), followed by load to failure. Elongation, stiffness, yield load and ultimate failure load were recorded and a Kruskal-Wallis-test with posthoc Dunn's correction was performed for statistical analysis.



Figure 1: Implants utilized. From left to right: Adjustable loop button 1 (ALB1) = Infinity Button (ConMed); ALB2 = Tightrope II RT (Arthrex); ALB3 = A-TACK (Karl Storz); Continuous loop button (CLB) = FlippTack (Karl Storz).

Results: After 1000 cycles at 250 N Elongation was $4.5 \text{ mm} \pm 0.7$ in the ALB1 group, $4.8 \text{ mm} \pm 0.8$ in the ALB2 group, $4.5 \text{ mm} \pm 0.6$ in the ALB3 group, and $4.5 \text{ mm} \pm 0.8$ in the FSL group ($P = \text{n.s.}$). Load to failure was $838 \text{ N} \pm 109$ in the ALB1 group, $930 \text{ N} \pm 89$ in the ALB2 group, $809 \text{ N} \pm 103$ in the ALB3 group, and $842 \text{ N} \pm 80$ in the CLB group ($P = \text{n.s.}$). Stiffness was significantly higher in the ALB1 group in comparison to the CLB group ($262.3 \text{ N/mm} \pm 21.6$ vs. $229.3 \text{ N/mm} \pm 15.1$, $p < 0.05$). No significant difference was found between all four groups regarding yield load.

Conclusion: Third-generation adjustable suture loop devices for cortical fixation of ACL tendon grafts withstood cyclic loading with complete unloading. Ultimate failure loads of all implants exceeded the loads expected to occur in the postoperative period following ACL reconstruction.

Stichwörter:

ACL; Buttons; Reconstruction; Biomechanics

AGA23-2044

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Preoperative patient factors that predict clinically significant improvement following arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Joan C. Rutledge², Grant Dornan³, Marilee Horan², Patrick Quinn³, Rony Dey Hazra², Peter J. Millett⁴

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

³ Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: To define the distribution-based minimal clinically important difference (MCID) after arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome (SSS) and to identify demographic, clinical, and intraoperative factors significantly associated with the achievement of a clinically relevant improvement.

Methods: Patients who underwent arthroscopic treatment of SSS between 01/2005 and 12/2019 with a minimum of 2-year postoperative follow-up were enrolled in this retrospective monocentric study. The MCID was calculated using a distribution-based approach for the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) as well as VAS pain "today" and "at worst" patient-reported outcomes (PROs). The association between achievement of the MCID and postoperative subjective satisfaction was investigated. Factors associated with achievement of MCID were determined using bivariate analysis.

Results: A total of 70 patients (38.1±14.3 years; 36 females) were included. The study population significantly improved across all PROs assessed ($p < 0.05$). The calculated MCID threshold values based on the study population were 5.0 for SF-12 PCS, 5.8 for SF-12 MCS, 5.5 for ASES function, 11.3 for the ASES total score, -10.5 for the Quick DASH score, 14.7 for SANE, 1.5 for the VAS pain "today", and 1.7 for the VAS pain "at worst". Reaching the MCID was strongly associated with postoperative satisfaction. Across the PROs, younger age, female gender, higher athletic demand, favorable preoperative response to injection as well as pain and function at baseline were significantly associated with attaining clinically relevant improvements, while prior surgery, repetitive etiology and chronicity were associated with lower likelihood of attaining MCIDs for the various PROs.

Conclusion: The majority of patients undergoing arthroscopic treatment for SSS experienced clinically significant improvements in functional scores, pain and quality of life. The study demonstrated predictive roles for certain patient specific factors and diagnostic variables to achieve clinically relevant improvement in PROs that may help surgeons to assess preoperatively the probability of success and to manage patient expectations.

Stichwörter:

Snapping scapula, arthroscopy, predictive analysis, MCID

AGA23-2045

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical outcomes following lateral closing wedge distal femoral osteotomy are comparable to medial opening wedge high tibial osteotomy for the physiological correction of varus malalignment - a propensity score-matched analysis

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Felix J. Lindner², Philipp Winkler², Lukas N. Münch², Julian Mehl², Andreas B. Imhoff², Sebastian Siebenlist², Matthias Feucht³

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

³ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie-Klinikum Stuttgart, Albert Ludwig Universität Freiburg, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Objectives: While a medial open wedge high tibial osteotomy (mowHTO) has demonstrated clinical efficacy in the correction of tibial based varus malalignment, a mounting body of evidence questions its role in the correction of femoral based varus malalignment, due to the creation of a non-physiological, oblique knee joint line (KJL). However, the clinical effectiveness of alternatively performing an isolated lateral closing wedge distal femoral osteotomy (lcwDFO) in femoral based varus malalignment, that has limited effects during knee flexion, is yet to be confirmed prior to advocating a novel, more patient specific osteotomy paradigm.

The aim was to compare clinical outcomes between patients undergoing varus correction via isolated lcwDFO or mowHTO, performed according to the location of the deformity, in a cohort matched for confounding variables. It was hypothesized that undergoing isolated lcwDFO for symptomatic varus malalignment would not significantly differ from the results after mowHTO.

Methods: Patients who underwent isolated mowHTO or lcwDFO according to a tibial- or femoral-based symptomatic varus deformity between January 2010 and October 2019 were enrolled. Confounding factors, including age at surgery, sex, body mass index, preoperative femorotibial axis, and postoperative follow-up, were matched using propensity score matching. The International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Lysholm score, Tegner Activity Scale, and visual analog scale (VAS) for pain were collected preoperatively and at a minimum of 24 months postoperatively.

Results: Using propensity score matching, out of 535 cases assessed for eligibility, 50 patients (n=25 per group) were selected. Postoperatively, both the lcwDFO group (IKDC: 49.4±14.6 vs. 66±20.1, p=.003; WOMAC: 25.2±17.0 vs 12.9±17.6, p=.003; Lysholm: 46.5±15.6 vs 65.4±28.7, p=.011; VAS: 4.5±2.2 vs 2.6±2.5, p=.001) as well as the mowHTO group (IKDC: 55.1±16.5 vs. 71.3±14.7, p<.001; WOMAC: 22.0±18.0 vs 9.6±10.8, p<.001; Lysholm: 55.2±23.1 vs. 80.7±16, p<.001; VAS: 4.1±2.4 vs 1.6±1.8, p<.001) had significantly improved at follow-up (80±20 vs. 81±43months) compared to preoperatively. There were no significant differences between the groups, neither at baseline nor at final follow-up nor regarding the amount of clinical improvement in any of the outcome parameters (p >.05; respectively).

Conclusion: If performed according to the location of the deformity in an effort to sustain a physiological joint line, performing both mowHTO or lcwDFO yields significant improvement in postoperative clinical outcomes in the correction of varus malalignment. In an effort to confirm the clinical effectiveness of this patient specific osteotomy strategy, the results of this study serve an evidence-based rationale to recommend an isolated lcwDFO in femoral based varus malalignment, which is comparable to that of a mowHTO in the physiological correction of varus malalignment.

Stichwörter:

Novel osteotomy paradigm, distal femoral osteotomy; high tibial osteotomy; joint line obliquity; location of deformity; varus malalignment.

AGA23-2046

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Mittel-bis langfristige radiologische und klinische Ergebnisse nach isolierter Bizepssehnen-Tenodese bei SLAP-Läsion

Autorenliste:

Katja Rüttershoff^{*1}, Doruk Akgün¹, Katrin Karpinski², Lucca Lacheta³, Philipp Moroder⁴

¹ Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Campus Virchow, Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Berlin

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁴ Schulhess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der operativen Versorgung einer SLAP-Läsion stellen der SLAP-Repair und die Bizepssehnen-Tenodese die möglichen chirurgischen Verfahren dar. Biomechanische Studien haben gezeigt, dass eine intakte Bizepssehne dazu beitragen kann eine übermäßige superiore Translation des Humeruskopfes zu verhindern. Die Hypothese dieser Studie lautete, dass eine Tenodese und damit einhergehender Verlust der stabilisierenden Funktion der Bizepssehne zu einer frühzeitigen Arthroseentwicklung führen kann.

Methodik: Es wurden 22 Patienten mit Bizepssehnen-Tenodese bei isolierter unilateraler symptomatischer SLAP-Läsion mit einem mittleren Follow-up von $7,4 \pm SD 1,3$ Jahren (Range, 5,4 - 9,6 Jahre) radiologisch und klinisch nachuntersucht. Alle Patienten mit einer Revisionsoperation im Nachuntersuchungszeitraum oder Pathologie bzw. Operation der Gegenseite wurden ausgeschlossen. Zudem wurden alle Patienten mit einer Rotatorenmanschettenruptur der betroffenen Schulter oder der Gegenseite zum Nachuntersuchungszeitpunkt sekundär ausgeschlossen. Die Instabilitätsarthrose (nach Samilson und Pietro) wurde anhand von Röntgenbildern für beide Schulter von zwei verblindeten Ratern unabhängig bewertet. Die klinische Nachuntersuchung umfasste die Erhebung von Fragebögen einschließlich Numeric Pain Scale (NRS), Constant-Murley Score (CS) und der Subitems, den Subjektiven Schulter Wert (SSV) und den Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC).

Ergebnisse: Zum Nachuntersuchungszeitpunkt betrug das mittlere Alter $54,0 \pm 10,7$ Jahre (32,8 - 77,9 Jahre). 18 Patienten (82%) waren männlich. Radiologisch wurde in der operierten Schulter in 3 Patienten eine leichte, in 2 eine moderate und in 1 Patienten eine schwere Arthrose festgestellt. In der gesunden Gegenschulter zeigte sich eine Arthrose Grad 1 in 4 Patienten ($p=0.132$). Postoperativ zeigt sich eine exzellente Patientenzufriedenheit und WORC von 89.5% nach Bizepssehnen-Tenodese. Die klinischen Ergebnisse zeigen keine relevanten Unterschiede zwischen der operierten und der nicht-operierten Schulter: CS 80.5 vs. 79.7 ($p=0.118$), SSV 82.1% vs. 85.7% ($p=0.183$) und NRS von 0.4 und 0.8 ($p=0.343$).

Schlussfolgerung: Klinisch und radiologisch zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen dem gesunden und dem mittels einer isolierten Bizepssehnen-Tenodese versorgten Schultergelenk im mittel- bis langfristigen Verlauf. In einigen Fällen kann jedoch nach erfolgter isolierter Bizeps-Tenodese eine frühzeitige Arthroseentwicklung beobachtet werden. Eine mögliche Erklärung ist der Verlust der stabilisierenden Funktion der langen Bizepssehne jedoch ist auch eine iatrogene Knorpelschädigung oder die Fehlinterpretation einer beginnenden Arthrose als Bizepssymptomatik nicht auszuschließen.

Stichwörter:

Omarthrose, superiore Instabilität, Bizeps-Tenodese, SLAP-Läsion

AGA23-2047

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Physiologic Tensioning During Lower Trapezius Transfer for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears is Important for Improvement of Shoulder Kinematics

Autorenliste:

Lukas Münch^{*1}, Marco-Christopher Rupp², Elifho Obopilwe³, Julian Mehl¹, Bastian Scheiderer⁴, Sebastian Siebenlist¹, Bassem Elhassan⁵, Augustus Mazzocca⁵, Daniel Berthold⁶

¹ Klinikum rechts der Isar, Sektion für Sportorthopädie, München

² Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ UCONN Health Center, Orthopedic Surgery, Farmington

⁴ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, T, München

⁵ Massachusetts General Hospital, Boston

⁶ Ludwig Maximilians Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Lower trapezius transfer (LTT) has been proposed for restoring the anteroposterior muscular force couple in the setting of an irreparable posterosuperior rotator cuff tear (PSRCT). Adequate graft tensioning during surgery may be a factor critical for sufficient restoration of shoulder kinematics and functional improvement. The purpose of this study was to evaluate the effect of tensioning during LTT on glenohumeral kinematics using a dynamic shoulder model. It was hypothesized that an LTT, maintaining the physiologic tension of the lower trapezius muscle, would improve glenohumeral kinematics more effectively than an under-tensioned or over-tensioned LTT.

Methods: Ten fresh-frozen cadaveric shoulders were tested using a validated shoulder simulator. Glenohumeral abduction angle (gAA), superior migration of the humeral head (SM) and cumulative deltoid forces (cDF) were compared across five conditions: (1) native; (2) irreparable PSRCT; (3) LTT with 12N load (under-tensioned); (4) LTT with 24N load (physiologic cross-sectional area ratio); (5) LTT with 36N load (over-tensioned). gAA and SM were measured using 3-dimensional motion tracking. cDF was recorded in real time throughout dynamic abduction motion by load cells connected to actuators.

Results: The physiologically tensioned ($\Delta 13.1^\circ$), under-tensioned ($\Delta 7.3^\circ$), and over-tensioned LTT ($\Delta 9.9^\circ$) each significantly increased gAA compared to the PSRCT ($P < .001$, respectively). The physiologically tensioned LTT achieved a significantly greater gAA than the under-tensioned ($\Delta 5.9^\circ$; $P < .001$) or over-tensioned LTT ($\Delta 3.2^\circ$; $P = .038$). SM was significantly decreased in LTT compared to the PSRCT, regardless of tensioning. The physiologically tensioned LTT resulted in a significantly lower SM compared to the under-tensioned LTT ($\Delta 5.3\text{mm}$; $P = .004$). A significant decrease in cDF compared to the PSRCT was only observed in the physiologically tensioned LTT ($\Delta -19.2\text{N}$; $P = .044$). However, compared to the native state, LTT did not completely restore native glenohumeral kinematics, regardless of tensioning.

Conclusion: LTT was most effective in improving glenohumeral kinematics following an irreparable PSRCT when maintaining the physiologic tension of the lower trapezius muscle. However, the LTT did not completely restore native kinematics, regardless of tensioning. Tensioning during LTT for an irreparable PSRCT is important to sufficiently improve glenohumeral kinematics and may be an intraoperatively modifiable key variable to ensure postoperative functional success.

Stichwörter:

lower trapezius transfer; shoulder kinematics; tendon transfer; posterosuperior rotator cuff tear; graft tensioning

AGA23-2049

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Der Effekt des deltoideopectoralen Subscapularis erhaltenden Zugangs bei inverser Schulterprothese - eine prospektiv, randomisierte klinische Studie

Autorenliste:

Tomas Smith^{*1}, Alexander Ellwein², Gesa Torke¹, Marc-Frederic Pastor³, Hauke Horstmann¹, Roman Karkosch¹, Spiros Tsamassiotis¹, Alexandra Rahn¹, Gunnar Jensen¹, Maike Wente¹

¹ Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover

² Diakovere Friederikenstift und Henriettenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

³ Städtisches Klinikum Braunschweig, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Braunschweig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Häufig wird die inverse Schulterprothese mit Absetzen und ggf. anschließender Refixation der Sehne des Subscapularis implantiert. Durch Modifikation der Operationstechnik ist es möglich, den Subscapularis zu erhalten. Der klinische Effekt hinsichtlich Kraft, Bewegungsausmaß und Stabilität wird aktuell kontrovers diskutiert. Ziel dieser Studie war es, dies anhand einer prospektiv randomisierten klinischen Studie zu evaluieren.

Methodik: Prospektiv wurden 40 konsekutive Patienten mit Defektarthropathie und posterosuperiorer Rotatorenmanschettenmassenruptur eingeschlossen. Eine Power-Analyse ergab einen Mindesteinschluss von 17 Patienten pro Gruppe. Intraoperativ erfolgte die Randomisierung in eine Gruppe mit Erhalt des Subscapularis (SSA), in der anderen Gruppe erfolgte die Tenotomie des Subscapularis (ST). Die Patienten wurden nach 3, 6, 12 und 24 Monaten klinisch nachuntersucht und Röntgenuntersuchungen erfolgten nach 12 und 24 Monaten. Erfasst wurden die Innenrotationskraft (Innenrotation & Bear Hug), das Bewegungsausmaß und es wurde der Constant Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Die Integrität des Subscapularis wurde sonografisch kontrolliert.

Ergebnisse: Drei Patienten mussten intraoperativ aufgrund eines vorbestehenden Defekts des Subscapularis ausgeschlossen werden. 18 Patienten der SSA-Gruppe sowie 19 aus der ST-Gruppe konnten eingeschlossen und nachuntersucht werden. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 73 (49 - 86) Jahren. Der CS konnte durch die Operation durchschnittlich von 34 auf 65 Punkte ($p=0,036$) verbessert werden. Im Vergleich der Gruppen (ST vs. SSA) lag nach 2 Jahren die Innenrotationskraft bei 40Nm vs. 46Nm (+15%; $p=0,433$), der Bear Hug Test bei 38Nm vs. 51Nm (+34%; $p=0,153$), sowie die aktive Außenrotation bei 31° vs. 28° (-9,7%; $p=0,711$). Constant Score und SSV zeigten mit 65 bzw. 64 Punkten und 75 bzw. 75% keinen Unterschied. Luxationen traten in beiden Gruppen nicht auf.

Schlussfolgerung: Die inverse Schulterprothese kann mit und ohne Subscapularis vergleichbar gute klinische Ergebnisse erzielen. Der Erhalt des Subscapularis bewirkte einen Trend zu einer verbesserten Innenrotationskraft, wobei tendenziell die Außenrotation nach Absetzen der Sehne geringfügig vermehrt war. Hinsichtlich der potentiell verbesserten Gelenkstabilität mit Subscapularis müssten größere Patientenkollektive langfristig nachuntersucht werden.

Stichwörter:

Inverse Prothese, Subscapularis sparing Zugang

AGA23-2050

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Posteriore open-wedge Glenoidosteotomie zur Behandlung der hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Glenoidretroversion: Klinische und radiologische Ergebnisse im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum

Autorenliste:

Bastian Scheiderer^{*1}, Maximilian Hinz¹, Marco-Christopher Rupp¹, Lucca Lacheta¹, Jonas Pogorzelski¹, Sebastian Siebenlist¹, Lorenz Fritsch¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Untersuchung der klinischen und radiologischen Ergebnisse nach posteriorer open-wedge Glenoidosteotomie (PGO) bei posteriorer Schulterinstabilität (PSI) mit erhöhter Glenoidretroversion.

Methodik: Von 9 konsekutiven Patienten (10 Schultern) wurden 8 Patienten (9 Schultern) mit einem Durchschnittsalter von $26,3 \pm 7,3$ (19-40) Jahren nachuntersucht, die zwischen 02/2009 und 11/2016 bei PSI mit erhöhter Glenoidretroversion ($\geq 15^\circ$) durch eine PGO versorgt wurden. Zu den Nachuntersuchungszeitpunkten (kurz -und mittelfristig) wurden der Oxford Shoulder Instability Score (OSIS) und der Rowe-Score, sowie die visuelle Analogskala (VAS) für Schmerz zur mittelfristigen Nachuntersuchung erhoben. Der Bewegungsumfang und die Prüfung der posterioren Instabilität wurden mindestens 6 Jahre postoperativ dokumentiert. Mittels Magnetresonanztomographie (MRT) wurde das Fortschreiten der Arthrose und die posteriore Subluxation des Humeruskopfes (PSH) erfasst.

Ergebnisse: Bei einem Nachuntersuchungszeitraum von $101,7 \pm 26,8$ (75 - 167) Monaten wurden keine signifikanten Veränderungen im OSIS (41,0 [Interquartilsbereich 31,0-41,5] vs. 42,5 [29,0-44,0]; $p=0,46$) und Rowe-Score (87,5 [77,5-97,5] vs. 80,0 [76,3-91,3]) beobachtet. Abduktion (180° [122,5-180,0] vs. 180° [172,5-180,0]; $p=0,18$), Flexion (170° [150,0-177,5] vs. 170° [170,0-177,5] $p=0,10$) und Außenrotation ($70,0^\circ \pm 15,4$ vs. $73,8^\circ \pm 13,0$; $p=0,11$) zeigten keinen Unterschied im Vergleich zur gesunden Gegenseite. 7 von 9 Patienten (78 %) wiesen eine persistierende posteriore Instabilität auf, darunter ein Patient mit rezidivierender posteriorer Luxation. Bei 5 Schultern (56 %) konnte keine Verbesserung der PSH erreicht werden. Bei 2 von 9 Schultern zeigte sich ein Progress der glenohumeralen Arthrose.

Schlussfolgerung: Im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum konnte die PGO bei PSI mit erhöhter Glenoidretroversion die Gelenkstabilität und Zentrierung des Humeruskopfes nicht zuverlässig wiederherstellen.

Stichwörter:

Posteriore Schulterinstabilität, Glenoidretroversion, Glenoidosteotomie

AGA23-2052

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Fitnessbreitensport, der beliebteste Sport der Deutschen - eine Analyse der verletzungsanfälligen Übungen im Fitnessstudio und ihrer entsprechenden Lokalisationen von 1378 Freizeitsportlern

Autorenliste:

Maria Bernstorff^{*1}, Norman Schumann², Thomas Armin Schildhauer¹, Matthias Königshausen³

¹ Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

² Ruhr - Universität Bochum, Bochum

³ Bergmannsheil Bochum, Bochum

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Fitness-Breitensport ist weltweit eine der beliebtesten Sportart und steht in Deutschland an erster Stelle der verbands- und vereinsorganisierten sportlichen Aktivitäten. Trotz dieser hohen Zahlen gibt es nur wenige wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit dem Verletzungsverhalten im Fitness-Breitensport beschäftigen. Die vorliegende Studie versucht diese Lücke zu schließen, indem sie untersucht, welche Übungen am häufigsten zu Verletzungen und Schmerzsymptomen führen können.

Methodik: Die Datenerhebung erfolgte mittels eines deutschlandweit verteilten Online-Fragebogens. Es wurden 20 demografische oder trainingspezifische Fragen sowie 49 sportartspezifische Übungen erfasst. Häufige Übungen, sowohl an Geräten als auch mit freien Gewichten, wurden ebenso erfasst wie die Häufigkeit von Schmerzsymptomen, die die Sportler während ihrer Übungen erlebten. Die Daten wurden in angeleitete Übungen an Geräten, Cardio-, Körpergewichts- und Freihanteltraining eingeteilt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 1378 Befragte in die Studie aufgenommen. N= 732 (53,1 %) (w = 333 (24,2 %), m = 397 (22,3 %)) gaben an, Schmerzen im Zusammenhang mit ihrem Fitnesstraining gehabt zu haben. Eine Signifikanz zeigte sich für die Trainingsdauer in Jahren ($p = 0,0$) sowie die Häufigkeit des Trainings pro Woche ($p = 0,0$). Die Art und Weise, wie der Fitnessplan erstellt wurde, zeigte ebenfalls einen signifikanten Einfluss ($p = 0,0$). Diejenigen Sportler, die ihren Plan selbst erstellen, geben häufiger Beschwerden an als die Vergleichsgruppen. Auffallend ist, dass geführte Übungen am Gerät bei den Sportlern am seltensten zu Beschwerden führen (11,54 %), gefolgt vom Training an Cardiogeräten (12,8 %). Übungen mit freiem Gewicht verursachen bei den Befragten die meisten Beschwerden (19,94 %), dicht gefolgt von Übungen mit dem eigenen Körpergewicht (18,31 %). Wir konnten Übungen wie Kniebeuge, Kreuzheben, Bankdrücken mit der Langhantel und Trizepsdips als die am häufigsten mit Schmerzen verbundenen Übungen identifizieren.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Arbeit ist die erste groß angelegte Studie, die das Verletzungsverhalten von Freizeitsportlern im Fitnesssport untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass es eine nicht zu vernachlässigende, relativ hohe Dunkelziffer von Verletzungen oder Schmerzsymptomen in dieser Sportart gibt. Die am häufigsten zu Schmerzen führenden Übungen sind die Kniebeuge, Kreuzheben, Bankdrücken mit der Langhantel und Trizepsdips.

Stichwörter:

Fitnesssport, Schulterverletzungen, Kraftsport, Sportverletzungen



AGA23-2053

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Vortrag

Analyse des Frakturmusters bei distalen Humerusfrakturen in Abhängigkeit der Knochendichte

Autorenliste:

Elisabeth Böhm^{*1}, Sophia Goller², Evi Fleischhacker², Wolfgang Böcker², Fabian Gilbert²

¹ LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München

² LMU Klinikum München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Osteoporose stellt mit ihren Frakturfolgen eine stetig wachsende Herausforderung der alternden Bevölkerung dar. Im Gegensatz zum Hüftgelenk liegen bisher wenig Informationen zur Inzidenz und Morphologie von osteoporotischen distalen Humerusfrakturen vor. Ziel dieser Studie war es, die Frakturmuster und Komplexität von Patienten mit distaler Humerusfraktur in Abhängigkeit von der Knochendichtemessung (DXA) zu untersuchen.

Methodik: Patienten (Alter > 18 Jahre), die sich in unserer Klinik in dem Zeitraum 2007-2022 mit einer distalen Humerusfraktur vorstellten und eine Computertomografie (CT) des Ellenbogengelenks sowie eine DXA der Lendenwirbelsäule und des Femurs erhielten, wurden eingeschlossen. Die CT-Untersuchungen wurden nach definierten Kriterien ausgewertet (AO-Klassifikation, Anzahl der betroffenen Fragmente und betroffene Pfeiler). Frakturen wurden als "low-plane" definiert, wenn sie in der distalen Hälfte eines circle of best fit lokalisiert waren, welcher über die Fossa olecrani positioniert wurde. Die DXA-Untersuchungen wurden in üblicher Weise ausgewertet ("normale Knochendichte" = T-Wert < -1, "Osteopenie" = T-Wert < -1 und > -2,5 sowie "Osteoporose" = T-Wert < -2,5). Der Vitamin-D-Spiegel wurde erfasst.

Ergebnisse: 41 Patienten (30 Frauen, 11 Männer, Durchschnittsalter 74 (range, 41-99) Jahre) konnten eingeschlossen werden. 59% der Patienten erlitten ein Trauma mit niedriger Energie, vorrangig in Form eines Stolpersturzes. 54% der Patienten wurden direkt osteosynthetisch, 27% initial mittels Fixateur externe, 12% konservativ und 7% der Patienten mittels anderer operativer Verfahren versorgt. Bei 27% der Patienten wurde eine Olecranonosteotomie durchgeführt. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 10 (range, 0-28) Tage. 15% der Patienten wiesen eine normale Knochendichte, 24% eine Osteopenie und 61% eine Osteoporose auf bei einem durchschnittlichen T-Wert von -2,4 (range, -5,2-0,8). 15% der Patienten erlitten eine offene Fraktur. Die Frakturverteilung nach AO-Klassifikation war 14,6% A2, 2,4% B1, 4,9% B2, 4,9% B3, 9,8% C1, 2,4% C2 und 61% C3. 66% wiesen eine low-plane Fraktur auf. Durchschnittlich lagen 3 Frakturfragmente vor, 59% der Patienten wiesen mehr als 4 Fragmente auf. Bei 2,4% war der mediale, bei 7,3% der laterale und bei 90,2% beide Pfeiler betroffen. Der durchschnittliche Vitamin-D-Spiegel betrug 22,5 ng/ml. Postoperative Komplikationen traten bei 17% (15% low-plane Frakturen) auf und erforderten Revisionsoperationen bei 12% der Patienten.

Schlussfolgerung: Die untersuchte konsekutive Patientenserie zeigt einen großen Anteil von low-plane Frakturen bei vorliegender Osteoporose. Eine signifikante Korrelation zwischen der Knochendichte und Frakturkomplexität konnte jedoch nicht festgestellt werden. Die sehr distal gelegenen low-plane Frakturen weisen bei Rekonstruktion eine hohe Komplikationsrate auf. Weitere epidemiologische Daten sind notwendig, um die Frakturcharakteristik und Entwicklung zu beurteilen und eine wirksame Versorgung und Prävention zu ermöglichen.

Stichwörter:

Distale Humerusfraktur, Osteoporose, low-plane Fraktur

AGA23-2055

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Latissimus Dorsi Transfer Restores the Anteroposterior Force Couple in Simulated Subscapularis Deficiency in a Dynamic Biomechanical Cadaveric Shoulder Model

Autorenliste:

Daniel P. Berthold*¹, Marco-Christopher Rupp², Elifho Obopilwe³, Sebastian Siebenlist⁴, Bassem T. Elhassan⁵, Augustus Mazzocca⁵, Lukas Münch⁶

¹ Muskuloskelettales Universitätszentrum München, LMU, München

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

³ Department of Orthopaedic Surgery, UConn Musculoskeletal Institute, University of Connecticut, Farmington

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

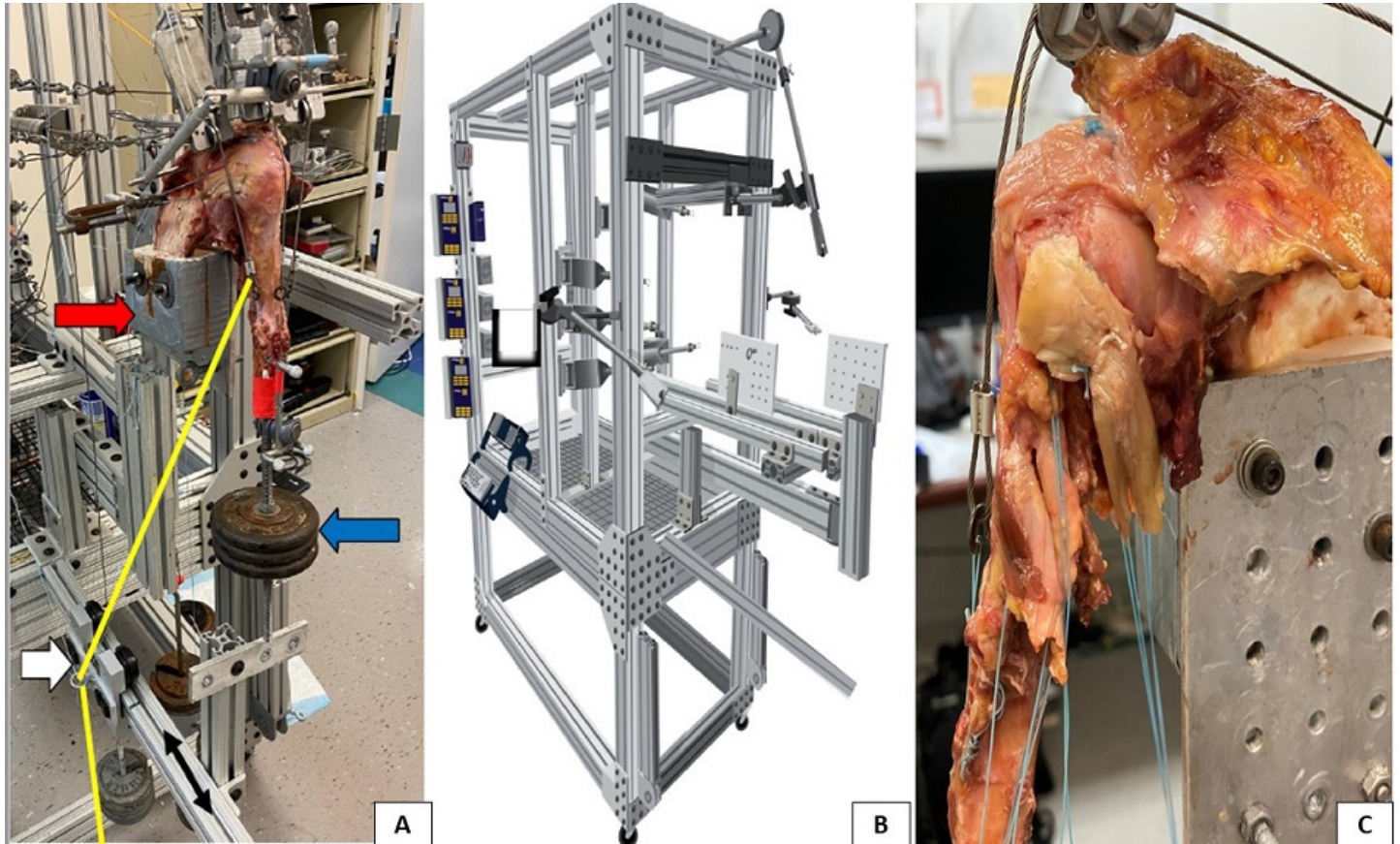
⁵ Massachusetts General Hospital, Boston

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: In young patients with subscapularis deficiency without presence of severe osteoarthritis, recent studies proposed tendon transfers such as latissimus dorsi (LD) to restore the anteroposterior force couple in order to regain sufficient shoulder function. However, studies investigating the biomechanical effect of LDT on the glenohumeral joint are sparse. The purpose of the present study was to investigate the effects of LDT on range of glenohumeral abduction motion, superior migration of the humeral head, and cumulative deltoid forces in a simulated subscapularis deficiency model using a dynamic shoulder simulator. It was hypothesized that LDT restores shoulder function by re-establishing the insufficient anteroposterior force couple.

Methods: Eight fresh-frozen cadaveric shoulders (mean age: 59.6 +/- 12.7 years, 3 male, 5 female, 2 left, 6 right) were tested using a validated dynamic shoulder simulator (Figure 1A; Figure 1B). Glenohumeral abduction angle (gAA), superior migration of the humeral head (SM) and cumulative deltoid forces (cDF) were compared across five conditions: (1) native; (2) simulated subscapularis deficiency (SSC-D); (3) LDT. gAA and SM were measured using 3-dimensional motion tracking. cDF was recorded in real time throughout dynamic abduction motion by load cells connected to actuators. Simulated SSC-D was created by sharply dissecting the SSC tendon from its footprint. LDT was created according to the technique described by Elhassan by attaching an achilles tendon allograft to the lesser tuberosity, while its pull of line was aligned according to the initial vector of the latissimus dorsi (Figure 1C).



A. Biomechanical Setup B. Dynamic Shoulder Simulator C. LDT

Results: The SSC-D significantly decreased gAA compared to native (Delta -9.8° ; $P < .001$). The LDT (Delta 3.8°) showed a significantly increased gAA compared to the SSC-D condition ($P < .001$). When it comes to SM, the SSC-D condition showed a significant increase when compared to the native state ($P < .001$). However, no differences in SM were noted between the SSC-D and LDT conditions. Finally, the LDT condition showed a significant decrease in cDF compared to the native shoulder (Delta -28.4° ; $P < .001$) and to the SSC-D condition (Delta -36.1° ; $P < .001$). Besides, no anterior subluxation or decentralized glenohumeral abduction was noted.

	Glenohumeral Abduction Angle ($^\circ$)	Superior Migration (mm)	Cumulative Deltoid Force (N)
Native	55.5 ± 1.9	-	242.8 ± 31.9
SSC-D	45.7 ± 4.1	2.0 ± 1.0	250.6 ± 42.2
LDT	49.4 ± 3.1	1.1 ± 1.3	214.4 ± 36.8

Results

Conclusion: In this cadaveric biomechanical study on simulated subscapularis insufficiency, LDT restored the anteroposterior force couple and prevented superior and anterior humeral head migration, improving glenohumeral kinematics. Furthermore, compensatory deltoid forces can be reversed by using LDT. Consequently, based on the favorable biomechanical results in this simulated subscapularis insufficiency model, the LDT may be considered as an option in patients with subscapularis deficiency.

Stichwörter:



latissimus dorsi transfer; shoulder kinematics;tendon transfer; force couple; irreparable subscapularis tear; subscapularis deficiency.

AGA23-2058

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Length Change Pattern of the Superficial Medial Collateral Ligament Reacts Reciprocally to Anterior Slope-Modifying Osteotomy with Slackening to Slope Reduction and Tightening to Slope Increase

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Carla Otten¹, Arian Große-Allermann¹, Adrian Deichsel¹, Michael Johannes Raschke¹, Thorben Briesse¹, Johannes Glasbrenner¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

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

* = präsentierender Autor

Objectives: Combined slope reduction and anterior cruciate ligament reconstruction has become established in the context of primary reconstruction and revision surgery with promising results. However, it remains unclear whether an anterior slope-modifying osteotomy affects the length change pattern and isometry behavior of the medial collateral ligament (MCL) complex.

The aim of this study was to examine the length change pattern of the MCL complex following anterior slope modification. It was hypothesized that (1) a slope decreasing (increasing) osteotomy slackens (tightens) the fibers of the superficial medial collateral ligament (sMCL) and (2) that the fibers of the posterior oblique ligament (POL) remain unaffected.

Methods: Eight cadaveric knee specimens underwent anatomical dissection to precisely identify the medial ligamentous structures. The knees were mounted in a custom-made kinematics rig with loaded quadriceps muscle and iliotibial tract using cables and hanging weights. An anterior slope-modifying osteotomy was performed and fixed using an external fixator, which allowed a gradual slope modification from +10° to -15° in steps of five degrees. Threads were mounted between tibial and femoral pins positioned along the anterior, middle and posterior parts of the attachments of the sMCL and POL. The resulting length changes between the tibiofemoral pin combinations were recorded using a rotary encoder from 0° to 120° knee flexion. The level of isometry was determined by the total strain range (TSR), which was calculated by subtracting the minimum strain from the maximum strain. A one-way repeated-measures ANOVA was performed for each structure to compare the length change and TSR across flexion angles and degrees of slope modification with the initial measure at 0° knee flexion. Statistical significance was set to $p < 0.05$.

Results: During knee flexion, the sMCL progressively slackened with increasing slope reduction ($p < 0.01$), while a slope-increasing osteotomy caused a tightening of the sMCL ($p < 0.01$). The anterior fibers of the sMCL (decrease/increase in length of -7.4 ± 2.2 % and 5.7 ± 1.1 %) were more affected by anterior slope-modifying osteotomy than the posterior fibers (decrease/increase of length -2.8 ± 0.7 % and 1.9 ± 0.7 %, $p < 0.01$). Regardless of slope modification, all fiber regions of the POL displayed a continuously shortening to knee flexion to 50 % towards knee flexion. The most isometric behavior was shown for the medium fibers of the sMCL (TSR 1.6 ± 0.5 to 2.8 ± 1.1), whereas the anterior fibers of the sMCL became less isometric with increasing (+10°: TSR 7.4 ± 7.7 ; -15°: TSR 11.4 ± 3.9).

Conclusion: A slope reduction slackened and slope increase tightened the fibers of the superficial medial collateral ligament, which was most pronounced for the anterior fibers of the sMCL. The length change pattern of the POL remained unaffected. Regardless of slope-modification, the reciprocal behavior of the sMCL to knee flexion was maintained.

Stichwörter:

length change pattern, medial collateral ligament, MCL, posterior tibial slope, slope reduction

AGA23-2060

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Positionierung der Skapula und Klavikula bei akuten AC-Gelenksdislokationen: Hängende Skapula oder elevierte distale Klavikula?

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Doruk Akgün², Philipp Moroder³, Markus Scheibel⁴, Marvin Minkus¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Centrum für Sportwissenschaft und Sportmedizin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die radiologisch festgestellte Zunahme des korakoklavikulären Abstands (CCA) infolge akuter ACG-Sprengung zeigt sich klinisch als die Elevation der verletzten distalen Klavikula. Trotzdem beschreiben manche Studien dieses Phänomen als Pseudoelevation der Klavikula aufgrund einer hängenden Skapula, wobei die distale Klavikula in ihrer physiologischen Position bleibt. Außerdem ist der Einfluss von Panoramastressaufnahmen auf dieses Phänomen unklar. Die Ziele dieser Studie waren es zu analysieren, ob die Elevation der distalen Klavikula, ein Abfallen der Skapula oder beides mit vertikaler Instabilität assoziiert sind, und, was für einen Einfluss die Panoramastressaufnahmen auf die Klavikula- und Skapulaposition bei akuten ACG-Sprengungen haben.

Methodik: Die Kohorte bestand aus 505 Patienten [52 Frauen, 453 Männer; Durchschnittsalter 46 Jahre; N=14 Rockwood (RW) I, N=24 RW II, N=181 RW III, N=286 RW V], die sich unserer Notaufnahme oder Poliklinik im Zeitraum von 2006 bis 2019 mit einer akuten ACG-Verletzung vorstellten. Zwei Rater werteten die Panoramaaufnahmen zweimal aus, wobei der Klavikula- und Koracoid-Winkel und der Höhenunterschied der Klavikula und des Koracoids gemessen wurden. Zwei horizontale Linien, die orthogonal zur vertikalen Achse liegen, wurden auf der gesunden Seite zum höchsten Punkt des Koracoids und zum Punkt gezeichnet, wo die Verlängerungslinie für die CCA-Messung den superioren Kortex der Klavikula schneidet. Die gleichen Linien wurden analog der gesunden Seite auf der verletzten Seite abgebildet und die Klavikula- und Koracoid-Winkel wurden gemessen.

Ergebnisse: In unserer Kohorte konnten fünf Typen unterschieden werden: Typ A, Klavikula eleviert (N=46); B, Skapula gesenkt (N=36); C, Klavikula eleviert und Skapula gesenkt (N=67); D, beides gesenkt (N=133); E, beides eleviert (N=223). Insgesamt trat der Typ E am häufigsten auf (44.2%). 123 Patienten hatten Standardpanoramaaufnahmen ohne Belastung und 353 Patienten Panoramastressaufnahmen mit 10 kg Belastung beidseits. Nur 29 Patienten verfügten über Panoramaaufnahmen sowohl mit als auch ohne Belastung. Unter diesen 29 Patienten konnte im Vergleich der Stressaufnahmen zu den Standardaufnahmen ohne Belastung eine signifikante Zunahme des CCAs, der Klavikula- und Skapulahöhe (jeweils $p < .05$) demonstriert werden. Beim Vergleich der RW-Typen in den Aufnahmen ohne und mit Belastung konnten 13 Typenwechsel beobachtet werden: sechs Wechsel vom RW II zum III und zwei vom RW III zum V, wobei fünf Wechsel vom RW V zum III vorhanden waren.

Schlussfolgerung: Eine akute ACG-Sprengung führt nicht ausschließlich zu einer Skapulasenkung oder einer Elevation der distalen Klavikula, sondern zu verschiedenen vertikalen Verlagerungskombinationen, allerdings eher zu der Elevation beider Strukturen, am ehesten aufgrund von reflektorischer Erhöhung des Muskeltonus und Schmerzen. Die routinemäßige Verwendung der Panoramastressaufnahmen sollte hinterfragt werden, weil sie die RW-Klassifikation oft unter- oder überschätzen können.

Stichwörter:

AC-Gelenksluxation, Rockwood-Klassifikation, Panoramaaufnahme mit/ohne Belastung, CC-Abstände



AGA23-2061

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Behandlung der Borderline-Hüftdysplasie mittels Dreifacher Beckenosteotomie: Der laterale Zentrum-Erker Winkel und der acetabuläre Index können eine Tendenz zur Überkorrektur vorhersagen

Autorenliste:

Daniel Dornacher*¹, Bernd Lutz¹, Heiko Reichel¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach einer Beckenosteotomie zur Behandlung einer symptomatischen Hüftdysplasie kann die Langlebigkeit des Gelenkes durch eine Überkorrektur beeinträchtigt werden. Diese iatrogene Pincer-Deformität wird als eine der hauptsächlichsten Risikofaktoren für postoperativ verbleibende Beschwerden und eine voranschreitende Degeneration gesehen. Es gibt Hinweise, dass bei Vorliegen einer sogenannten Borderline-Dysplasie mit einem lateralen Zentrum-Erker Winkel (LCE) zwischen 18° und 25°, eine physiologische Orientierung der Gelenkpfanne schwieriger ist. Das Ziel dieser Studie ist, die Qualität der Pfannenorientierung bei der Dreifachen Beckenosteotomie (DBO) zu untersuchen, hauptsächlich hinsichtlich einer Überkorrektur.

Methodik: Eine retrospektive Untersuchung von 368 konsekutiv mittels einer Dreifachen Beckenosteotomie behandelten Hüften wurde durchgeführt. Auf den prä- und postoperativen Beckenübersichtsaufnahmen wurden der LCE, der acetabuläre Index (AI), als auch der anterior und posterior wall index (AWI, PWI) gemessen. Gemäß oben aufgeführter Definition wurden die Hüftgelenke in einer Borderline-Gruppe (n = 196) und eine Dysplasie-Gruppe (n = 172) eingeteilt. Eine Überkorrektur der Pfanne wurde definiert ab einem LCE über 35°, einem AI unter 0° und einem AWI über 0,60. Die Statistik beinhaltete eine a priori Power-Analyse, eine Korrelationsanalyse und eine receiver operating characteristic (ROC)-Analyse.

Ergebnisse: In der Borderline-Gruppe zeigten die Werte für LCE und AI bei 64 Hüften (32,7%) eine laterale Überkorrektur an. In der Dysplasie-Gruppe zeigte lediglich der AI bei 14 Hüften (8,1%) eine laterale Überkorrektur. Bei keiner Hüfte wurde eine ventrale Überkorrektur gemessen, der AWI war stets kleiner 0,60. Die Werte der prä- und postoperativen Parameter in beiden Gruppen korrelierten signifikant (p < 0,001). Die mittels ROC-Analyse ermittelten präoperativen cut-off Werte als Vorhersage für eine postoperative Überkorrektur lagen bei 23° für den LCE und 12,5° für den AI.

Schlussfolgerung: Der Vergleich radiologischer Parameter nach Dreifacher Beckenosteotomie zeigte, dass die Borderline-Hüften häufiger lateral überkorrigiert waren als die dysplastischeren Hüften. Gemäß der wall-indices wurde jedoch keine relevante anteriore Überkorrektur festgestellt. Präoperativer cut-off Werte von 23° für den LCE und 12,5° für den AI wurden als mögliche Hinweise für eine laterale Überkorrektur berechnet. Diese Ergebnisse sollten den orthopädischen Chirurgen bei der Behandlung einer Borderline-Dysplasie sensibilisieren.

Stichwörter:

Borderline-Dysplasie, Gelenkerhaltende Hüftchirurgie, Dreifache Beckenosteotomie, lateraler Zentrum-Erker-Winkel, acetabulärer Index, Pincer-FAI



AGA23-2066

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Vortrag

Medialisierende Calcaneus Osteotomie: prospektive Vergleichsstudie einer humanen Knochenschraube (Shark-Screw®) zur Metallschraube in der operativen Behandlung des flexiblen/symptomatischen Pes planovalgus.

Autorenliste:

Florian Wenzel-Schwarz*¹

¹ Orthopädisches Spital Speising, Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Plattfußdeformität kann bei Erwachsenen häufig als Folge einer Dysfunktion der Tibialis posterior Sehne mit einer Prävalenz von über 3,3% auftreten. Ein pes planovalgus, Stadium II, kann mit einer gelenkerhaltenden Operation, wie etwa die medialisierende Fersenbeinosteotomie in Kombination mit einem Sehnentransfer behandelt werden. Die Idee der Stabilisierung von Osteotomien oder Frakturen unter Verwendung von kompaktem Knochen anstatt Metall ist nicht neu. Durch die Verwendung der Knochenschraube entsteht sofort eine solide knöcherne Verbindung, die im weiteren Konsolidierungsprozess in den patienteneigenen, trabekulären Knochen umgebaut wird.

Ziel dieser Studie ist die Evaluierung und Dokumentation klinischer und radiologischer Ergebnisse nach medialisierender Fersenbeinosteotomie mit der Shark Screw® & #65039; im Vergleich zur konventionellen Metallschraube.

Methodik: 40 Patienten, die eine medialisierende Calcaneusosteotomie und gegebenenfalls einen FDL (flexor digitorum longus)-Transfer erhalten, werden prospektiv in diese klinische Studie (NCT05643079) inkludiert. Sie werden in 2 Kohorten gegliedert, wobei eine Gruppe mit der Shark-Screw®, die andere mit Metall/Biotenodeseschraube (Kontrollgruppe) versorgt wird. Im postoperativen Follow-up von bis zu 24 Monaten werden radiologische und klinische Parameter (AOFAS, FAOS, FFI und VAS) erhoben.

Ergebnisse: 16 Patienten wurden bisher eingeschlossen. Erste Ergebnisse zeigen eine komplette Durchbauung nach durchschnittlich 5,7 Monaten und eine signifikante Verbesserung der Scores (Abbildung 1).

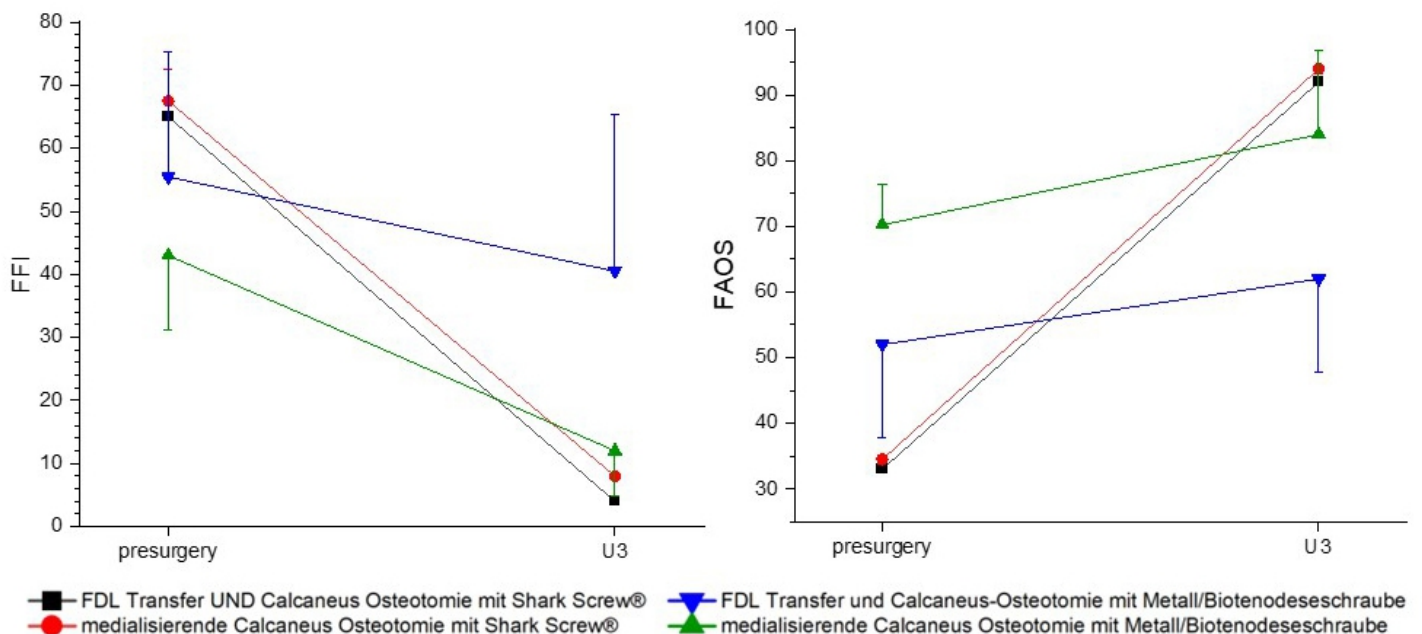


Abbildung 1: FAOS und FFI score pre- OP und 6 Monate post-OP: FAOS und FFI-Score verbessern sich stärker bei Patienten, die mit der humanen kortikalen Knochenschraube versorgt wurden.

Schlussfolgerung: Die Verwendung der kortikalen Knochenschraube führt zu ähnlichen Ergebnissen wie beim Einsatz der

Metall/Biotenodeseschraube. Vorteil der Shark Screw® ist die gute Biokompatibilität, das Fehlen von Entnahmemorbidität und das Vermeiden einer möglichen 2. Operation zur Metallentfernung.

Stichwörter:

medialisierende Calcaneusosteotomie, FDL-Transfer, humane allogene kortikale Knochenschraube, Shark Screw®️, Biotenodese/Metallschraube

AGA23-2072

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Are large language models (LLM) such as ChatGPT disrupting clinical orthopedics and scientific research?

Autorenliste:

Alexander Bumberger^{*1}, Philipp Niemeyer¹

¹ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Large language models (LLM) such as ChatGPT are powerful artificial intelligence (AI) applications that have the potential to disrupt various fields, including scientific research. Here, we want to elucidate present and potential implications and applications of these models with regard to clinical orthopedics and related research.

Methodik: This is a narrative review of the available literature and a personal outlook regarding LLM in research production, focusing on various aspects such as general validity of LLM application in science, evolving publisher policies and ethical concerns. The authors try to capture the ongoing discussion and point out both up- and downsides of these promising tools.

Ergebnisse: The public release of ChatGPT in November 2022 has marked the beginning of LLM making an impact on scientific research on a larger scale. There is an ongoing debate involving researchers and publishers on the extent to which such models can legitimately be applied in the research process. The potential applications of LLM are seemingly limitless, from reflecting on research questions, facilitating statistical analyses and coding, to producing scientific abstracts. There is a number of publications in peer-reviewed journals and on preprint servers that named ChatGPT as a co-author, however, this practice is currently rejected decidedly by many publishers. One of the main concerns is that LLM cannot undertake responsibility for its output which is an imperative prerequisite in authoring scientific articles. While the significance of LLM in research is yet under discussion, its application in clinical orthopedics seems more benign. The latter requires time-efficiency and simplification rather than originality which might allow LLM to be established in time-consuming clinical applications such as summarizing and producing medical reports.

Schlussfolgerung: There is broad agreement across the general scientific community that LLM have a disruptive potential. While there is a lot of controversy regarding the significance and validity of LLM in scientific research, its application in clinical orthopedics seems promising and might eventually be able to support medical health professionals to be more efficient.

Stichwörter:

artificial intelligence; AI; large language models; LLM; deep learning

AGA23-2074

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Funktionelle 10 Jahres Ergebnisse nach Autologer Matrix-induzierter Chondrogenese (AMIC®) bei osteochondraler Läsion am Talus

Autorenliste:

Oliver Gottschalk^{*1}, Markus Walther¹

¹ Schön Klinik München Harlaching, Zentrum für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei zunehmendem Interesse an osteochondralen Läsionen liegen bis dato nur wenige Informationen über Langzeitergebnisse vor. Vorangegangene Studien konnten gute Ergebnisse für kurz- und mittelfristige Verläufe zeigen. Diesbezüglich war es Ziel dieser Studie 10 Jahres Daten zu präsentieren und in einen wissenschaftlichen Vergleich zu stellen.

Methodik: Es handelt sich um eine monozentrische retrospektive Studie. Alle Patienten*innen erhielten eine offene Versorgung mittels Autologer Matrix-induzierter Chondrogenese ohne Innenknöchelosteotomie bei osteochondraler Läsionen am Talus. Die Datenanalyse beinhaltet demographische und intraoperative Ergebnisse, sowie den Foot-Function-Index (FFI) präoperativ, sowie nach 1, 5 und 10 Jahre, den European Foot Ankle Score (EFAS) und den American Orthopaedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) nach 10 Jahren.

Ergebnisse: 18 (45%) von 47 Patienten*innen konnten in die Studie eingeschlossen werden. Davon waren 33% weiblich und 67% männlich mit einem mittleren Alter von 39 ± 15 Jahren und einem mittleren Bodymass Index (BMI) von 26 ± 5 kg/m². Der FFI zeigte eine signifikante Verbesserung nach 1 Jahr mit einer weiteren Verbesserung nach 5 und 10 Jahren. Diese Ergebnisse waren ebenfalls signifikant zum Ausgangswert, aber nicht weiter signifikant im Verlauf.

EFAS und AOFAS zeigen vergleichbare Ergebnisse im wissenschaftlichen Vergleich mit anderen Studien, die einen Verlauf >2 Jahre beinhalten.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen eine weitere Verbesserung 10 Jahre nach einer Versorgung mit AMIC. Somit kann, wenngleich auch nicht weiter signifikant, eine Stabilisierung der klinischen Zufriedenheit bei den Patienten festgestellt werden, wobei die sportliche Aktivität weiterhin Einschränkungen aufweist.

Stichwörter:

AMIC, osteochondrale Läsion, Talus, FFI, EFAS, AOFAS

AGA23-2075

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Die "Circle"-Methode detektiert schlechtere klinische Resultate nach arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Rekonstruktion

Autorenliste:

Philipp Vetter^{*1}, Larissa Eckl², Frederik Bellmann², Laurent Audigé², Markus Scheibel²

¹ Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Schweregrad einer Akromioklavikulargelenks-(ACG) Sprengung wird primär anhand der vertikalen Instabilität beurteilt, obwohl die horizontale Instabilität klinisch relevanter sein könnte.

Die "Circle"-Methode ist eine validierte neue Messmethode, welche beide Instabilitätskomponenten berücksichtigt, aber klinisch bisher nicht untersucht wurde.

Das Ziel unserer Studie bestand darin, den Zusammenhang zwischen postoperativer "Circle"-Distanz und den klinischen Ergebnissen von Patienten mit arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation zu untersuchen.

Methodik: 26 männliche Patienten (Durchschnittsalter 39,4 Jahre) mit akuter Rockwood Typ V Verletzung und bilateralen anteroposterioren Stress-Aufnahmen sowie Alexander-Aufnahmen vor und nach operativer Behandlung (1-2 Jahre Follow-Up, FU) mittels Low-Profile TightRope in Kombination mit perkutaner Akromioklavikular-Cerclage wurden eingeschlossen. Radiologisch wurden die bilaterale koraklavikuläre Distanz (CCD), der Grad der dynamisch horizontalen Translation (DPT) sowie die neuerliche "Circle"-Distanz zu beiden Zeitpunkten evaluiert. Klinisch wurden der Constant Score, der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), der Taft Score (TF) und der Subjektive Schulterwert (SSV) erfasst.

Ergebnisse: Nach einem durchschnittlichen FU von 21,0 Monaten zeigte sich die CCD reduziert [21,4mm mit 95% CI 19,7 - 23,0mm vs. 11,4mm (10,0 - 12,7mm); $p < 0,001$]; ebenso die "Circle"-Distanz [25,7mm (22,8 - 28,6mm) vs. 4,0mm (1,4 - 6,7mm); $p < 0,001$]. Die Reposition beider Methoden zeigte eine Korrelation ($r = 0,462$, $p = 0,017$).

Eine größere postoperative "Circle"-Distanz ging mit vermehrter DPT einher ($r = 0,870$, $p < 0,001$) und unterschied zwischen Fällen mit keiner [-0,6mm (-2,2 - 0,9mm)] und partieller DPT [6,9mm (4,5 - 9,4mm); $p = 0 < 0,001$] sowie partieller und kompletter DPT [17,0mm (11,8 - 22,2mm); $p = 0,009$].

Die "Circle"-Distanz zeigte ebenso eine Korrelation mit dem ACJI ($r = -0,557$; $p = 0,003$), dem TF ($r = -0,356$; $p = 0,044$) sowie dem SSV ($r = -0,483$; $p = 0,031$). Konkret lagen die Trennwerte für schlechtere klinische Resultate bei 5,7mm für den ACJI [81,1 Punkte (73,8 - 88,5 Punkte) vs. 89,7 Punkte (84,7 - 94,6 Punkte); $p = 0,026$]; 2,5 mm für den TF [10,5 Punkte (10,0 - 11,1 Punkte) vs. 11,3 Punkte (10,5 - 12,0 Punkte); $p = 0,02$] und -1,2 mm für den SSV [95,1 (91,4 - 98,9) vs. 91,3 (88,6 - 94,0); $p = 0,031$].

Schlussfolgerung: Die postoperative "Circle"-Distanz scheint eine wertvolle Methode zur Erfassung von schlechteren klinischen Resultaten nach arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation darzustellen.

Bei operativen Behandlungen sollte darauf abgezielt werden, die "Circle"-Distanz der gesunden Seite wiederherzustellen.

Stichwörter:

Akromioklavikular, TightRope, arthroskopisch-assistiert

AGA23-2082

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Non-invasive and reliable quantification of antero-medial rotatory knee laxity

Autorenliste:

Philipp W. Winkler^{*1}, Armin Runer², Romed Vieider², Lukas N. Münch², Sebastian Siebenlist³, Lukas Willinger²

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

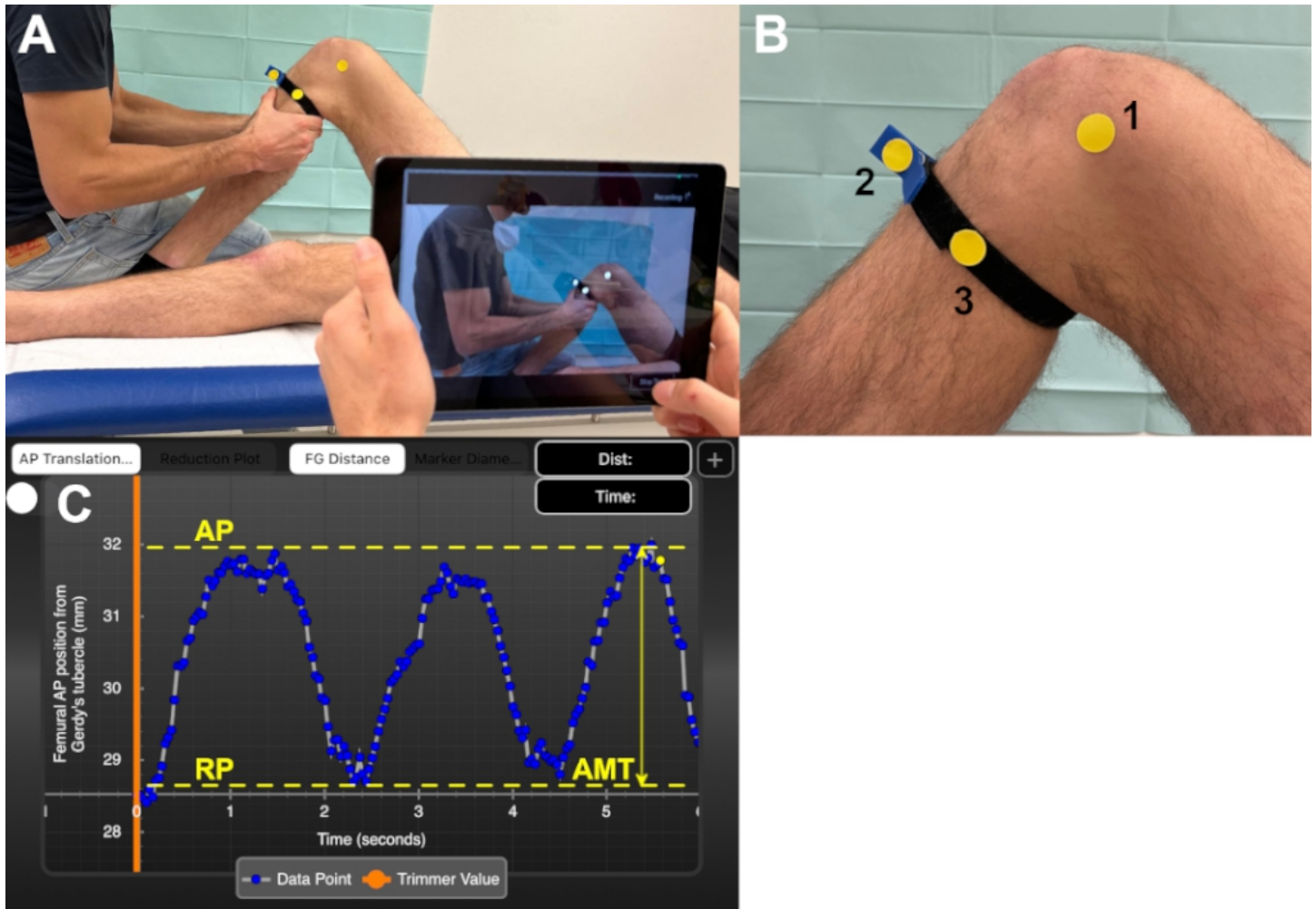
² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

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

* = präsentierender Autor

Objectives: The objectives of this study were first to quantify antero-medial rotatory knee laxity in healthy individuals using a non-invasive image analysis software and second to assess intra- and inter-rater reliability in measuring antero-medial knee translation (AMT).

Methods: This was a prospective proof-of-concept study including healthy individuals aged 16-40 years with no history of knee injury or surgery. Participants were placed in a supine position with the examined knee flexed to 90°. Three adhesive surface markers were placed on predefined landmarks on the medial side of the knee (Figure 1). Three independent observers examined antero-medial rotatory knee laxity with an anterior drawer test in different tibial rotations (neutral, maximum external and maximum internal tibial rotation). In each rotational position of the tibia, the investigators performed three intervals in which the tibia was drawn anteriorly with a submaximal force. Between the three intervals, the tibia was returned to its resting position. The entire examination of each knee was recorded and AMT assessed using a freely available and validated image analysis software (PIVOT iPad application). Group comparisons were performed with a one-way ANOVA with Bonferroni-adjusted post-hoc analysis. Intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated to assess inter- and intra-rater reliability of AMT measurements. Significance was set at $p < 0.05$.



Experimental setup (A). Right knee with attached surface markers (B). Screenshot of PIVOT iPad application showing quantitative output of three intervals of AMT. Maximum anterior position (AP) and resting position (RP) of the tibia (C).

Results: Antero-medial rotatory knee laxity was assessed in 30 knees of 15 participants (53% male) with a mean age of 26.2 ± 3.5 years. Among all three raters, highest absolute AMT was seen in neutral tibial rotation (mean, 2.5 ± 0.8 mm), followed by external tibial rotation (mean, 2.2 ± 0.6 mm), and internal tibial rotation (mean, 1.9 ± 0.7 mm; $p < 0.05$). Repeated measurements showed moderate-good inter-rater reliability (ICC, 0.677; 95% CI: 0.541, 0.778) and excellent intra-rater reliability for all raters (Rater 1: ICC, 0.937; 95% CI: 0.910, 0.956; Rater 2: ICC, 0.935; 95% CI: 0.908, 0.955; Rater 3: ICC, 0.939; 95% CI: 0.913, 0.958).

Conclusion: Antero-medial rotatory knee laxity can be reliably quantified using a non-invasive image analysis software, with the highest AMT observed during neutral tibial rotation. This simple, cost-effective, and readily available tool will support surgeons in surgical decision making regarding antero-medial knee instability.

Stichwörter:

knee; mcl; laxity; digital; anteromedial

AGA23-2083

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

5 Jahres- Ergebnisse einer lateralisierenden meta-diaphysär verankernden inversen Schultertotalendoprothese ? Eine prospektive bizentrische Studie

Autorenliste:

Yacine Ameziane^{*1}, Laurent Audige¹, Christian Schoch², Matthias Flury³, Hans-Kaspar Schwyzer¹, Philipp Moroder¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

³ Zentrum für Orthopädie & Neurochirurgie, Wallisellen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neuere inverse Schulterendoprothesendesigns vieler Hersteller weisen neben dem Trend zur Lateralisierung zunehmend rein metaphysär verankernde Kurzschäfte auf. Hierbei konnten bisweilen Sinterungen, Knochenresorption, Varus/Valgus Fehlimplantationen sowie intraoperativ mangelnde Implantatstabilität beobachtet werden. Ziel dieser Studie war es die 5 Jahresergebnisse eines lateralisierenden inversen Schulterendoprothesendesigns mit rechteckigem meta-diaphysär verankerndem Standardschaft zu untersuchen mit Fokus auf Komplikationen der humeralen Komponente.

Methodik: In dieser prospektiven, bizentrischen Fallserie wurden Patienten, die auf Grund einer Defekarthropathie mittels des Univers Revers-System behandelt wurden, eingeschlossen und nachuntersucht. Subjektive und objektive funktionelle Scores (Constant Murley-Score (CS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), Subjective Shoulder Value (SSV)), die Range of Motion (ROM), unerwünschte Ereignisse, Komplikationen und Lebensqualitätsscores (EQ-5D-5L, Health-related-quality-of-life) wurden prä sowie postoperativ erfasst und ausgewertet. Nativradiologische Aufnahmen wurden gemäß publiziertem Core-Outcome Set auf postoperative Auffälligkeiten von zwei unabhängigen Untersuchern untersucht.

Ergebnisse: 132 Pat (w: 78; 59 %, m: 54; 41 %) mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren (y) (SD:6 y) wurden in diese Studie inkludiert. Alle Schäfte konnten zementfrei mit guter Primärstabilität verankert werden. Subjektive und objektive Scores zeigten im 5 y FU eindeutige Verbesserungen im Vergleich zum Ausgangswert (CS= Base: 31,7 Punkte (pkt.) vs. FU: 71,7 pkt.; p:<0,001, SPADI= Base: 37,2 vs. FU: 86,3; p:<0,001, SSV= Base: 44,2 % vs. FU: 84,1%; p:<0,001, EQ-5D-5L: Base: 0,6 vs. FU:0,9; p:<0,001, Health-related-quality-of-life Score: Base: 69,2 vs. FU: 79; p:<0,001). Außerdem verbesserte sich die ROM in Bezug auf Flexion (Base: 80,4 vs. FU: 142,4; p:<0,001), Abduktion (Base: 71,5 vs. FU: 130,2; p:<0,001), Innenrotation (Base vs. FU: Oberschenkel: 8% vs. 4%, Gluteal: 26% vs. 7%; Lumbosacral: 30% vs. 21%; L3: 20% vs. 38%; TH12: 12% vs. 28%, TH7: 4% vs. 3%, p:<0,001) und die Abduktionskraft (Base: 0,8 kg vs. FU: 5,2 kg; p:<0,001). Im Rahmen des finalen FU zeigte sich eine Implantats-Überlebensrate von 98% (1 Infektion und 1 periprothetische Fraktur) sowie keinerlei Hinweis auf Lockerung, Migration, Fehlposition, Dislokation, Materialversagen oder Prothesenabrieb. Zeichen von Knochenresorption zeigten sich an der humeralen Metaphyse in 3%, an der humeralen Diaphyse in 7% und in Form eines Scapula Notchings in 10% der Fälle. 1 Pat (1%) erlitt eine Akromion-Stressfraktur.

Schlussfolgerung: Diese prospektive, bizentrische Fallserie bestätigt eine konsistente subjektive und objektive Verbesserung der Schulterfunktion, einhergehend mit sehr guter Implantat-Überlebensrate und geringen radiologischen Veränderungen 5 Jahre nach Implantation einer lateralisierenden RSA mit einem rechteckigen meta-diaphysär verankerndem Standard-Schaftdesign.

Stichwörter:

Inverse Schulterendoprothetik, Neck Shaft Angle, Meta-diaphysäre Verankerung

AGA23-2086

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Interne Fixation bei instabiler Osteochondrosis dissecans des Knies - Langzeitergebnisse in skelettal unreifen und reifen Patienten

Autorenliste:

Martin Husen^{*1}, Goran van der Weiden², Roel Custers², Keshav Poudel¹, Michael Stuart¹, Aaron Krych¹, Daniel Saris¹

¹ Mayo Clinic, Department of Orthopedic Surgery and Sports Medicine, Rochester

² UMC Utrecht, Utrecht

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Osteochondrosis dissecans (OCD) ist eine Erkrankung, die ihren Ursprung im subchondralen Knochen hat und zu fokalen Läsionen mit dem Risiko einer Fragmentierung und sekundären Schädigung des Gelenkknorpels führt. Es bleibt umstritten, ob die chirurgische Behandlung solcher Läsionen bei unreifen und reifen Patienten gleichermaßen erfolgreich ist. Zweck: Bestimmung (1) der langfristigen klinischen Erfolgsrate nach interner Fixierung einer instabilen OCD bei skelettal unreifen und reifen Patienten in Abhängigkeit des Status der Physisfuge, (2) ob patientenspezifische und verfahrensbedingte Variablen die Versagensrate beeinflussen, und (3) der Funktion und Patientenzufriedenheit nach Fixierung anhand von patient reported outcomes.

Methodik: Eine multizentrische retrospektive Kohortenstudie wurde durchgeführt, um skelettal unreife und reife Patienten zu untersuchen, die zwischen 2000 und 2015 wegen instabiler OCD-Läsionen des Knies behandelt wurden. Die Heilungsrate wurde durch radiologische Bildgebung und klinisches Follow-Up beurteilt. Als Misserfolg wurde jede definitive Reoperation für die ursprünglich behandelte OCD-Läsion definiert.

Ergebnisse: Insgesamt 81 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien, darunter 25 skelettunreife Patienten und 56 Patienten mit geschlossener Epiphyse zum Zeitpunkt der Operation. Nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von $11,3 \pm 4$ Jahren hatten 58 (71,6 %) Patienten geheilte Läsionen und 23 Patienten (28,4 %) versagten. Basierend auf dem körperlichen Reifungsstatus wurde kein signifikanter Unterschied im Risiko für Misserfolg beobachtet (Hazard Ratio, 0,78, 95 % KI, 0,33 - 1,84, $p = 0,56$). Die laterale gegenüber der medialen kondylären Läsionsstelle war sowohl bei skelettal unreifen als auch bei reifen Patienten mit einem erhöhten Ausfallrisiko ($p < 0,05$) assoziiert. Eine multivariate Analyse des Reifestatus des Skeletts zeigte, dass OCD Läsionen des lateralen Condylus ein unabhängiger Risikofaktor für ein Versagen waren (Hazard Ratio, 0,22; 95 % KI, 0,1 - 0,5; $p < 0,05$). Die mittleren patientenberichteten Ergebnismerte (International Knee Documentation Committee [IKDC] und Knieverletzung und Osteoarthritis Outcome Score [KOOS]) stiegen nach der Operation signifikant an und blieben bei der abschließenden Nachsorge hoch ($p < 0,05$). IKDC $86,6 \pm 16,7$; KOOS-Schmerz $88,7 \pm 18,1$; KOOS-Symptome $89,3 \pm 12,6$; KOOS-Aktivitäten des täglichen Lebens $89,3 \pm 21,6$; KOOS-Sport , $79,8 \pm 26,3$, KOOS-Lebensqualität, $76,7 \pm 26,3$.

Schlussfolgerung: Langzeitergebnisse nach interner Fixation von OCD-Fragmenten zeigen hohe Heilungsraten und eine nachhaltige subjektive Verbesserung der Kniefunktion und Lebensqualität. Bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 11,3 Jahren wurde eine Heilungsrate von 72 % festgestellt. Das Stadium der Skelettreife hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Ausfallrate. Die Läsion des lateralen Femurkondylus ist ein unabhängiger Risikofaktor für ein Versagen bei skelettreifen und unreifen Patienten.

Stichwörter:

OCD, Osteochondrosis dissecans, Knorpel, Knie, skelettal unreif



AGA23-2087

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Vergleich von kernspintomographischer Befundung primärer Rotatorenmanschettenläsionen durch ambulante radiologische Praxen zur präoperativen Begutachtung durch den Operateur und intraoperativen Befund

Autorenliste:

Tobias Pech^{*1}, Sönke Langner², Uwe Pietzner¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Standort Altentreptow, Altentreptow

² Radiologische Praxis Greifswald, Greifswald

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Magnetresonanztomographie spielt neben der klinischen Untersuchung eine wesentliche Rolle bei der Diagnostik von Rotatorenmanschettenläsionen. Im Gegensatz zur üblichen standardisierten Bildgebung und Befundung in Studien wird im klinischen Alltag die Diagnostik und Befundung durch eine Vielzahl von radiologischen Praxen erhoben. Lassen sich die in der Literatur beschriebenen Einteilungen und Standards auf den klinischen Alltag mit gleicher Qualität und Vollständigkeit projizieren oder bestehen hier erhebliche Unterschiede, die die Anwendung in Frage stellen? Die Studie untersucht außerdem, ob eine Diskrepanz zwischen der Befunderhebung von externen Radiologen und vom operierenden Orthopäden/Unfallchirurgen besteht.

Methodik: In der retrospektiven Studie wurden externe MRT-Befunde von Patienten, die sich über einen Zeitraum von 5 Jahren einer primären Rotatorenmanschettenrekonstruktion unterzogen, auf Qualität und Vollständigkeit untersucht und mit den präoperativen standardisierten Befunden, erhoben durch einen orthopädischen Schulter spezialisten, verglichen. Als Referenz wurde der intraoperative Befund genutzt.

Ergebnisse: Die Auswertung der Daten ergab, dass die radiologische Befundung in Aspekten wie Erkennung von Supra- und Infraspinatussehnenläsionen gute Ergebnisse erzielen (Sensitivität 94 % und 70 %). Im Gegensatz dazu ist die Diagnostik der Subscapularissehnenläsion unzureichend (Sensitivität 52 %). Die orthopädische Erhebung erzielte allgemein eine bessere Genauigkeit der Befunderhebung, vor allem bei Subscapularisläsionen (Sensitivität 68 %). Weitere deutliche Defizite zeigen sich in der Befundung von präoperativen Prognosefaktoren wie Retraktion, Atrophie und fettige Degeneration. Obwohl die radiologische wie auch orthopädische Literatur eine Mitbeurteilung und Klassifikationseinteilung empfiehlt, wird dies bisher selten umgesetzt. Die Retraktion wurden in 63 %, die Atrophie in 42 % und die fettige Degeneration in 34 % der Fälle beurteilt. Im Vergleich zum intraoperativen Befund zeigt sich bei der externen radiologischen Beurteilung der Sehnenretraktion mit korrekter Klassifikation nach Patte eine Sensitivität von 27 %. Im Vergleich konnte die orthopädische Erhebung eine Sensitivität von 75 % erreichen. Bezogen auf Atrophie und Verfettung zeigt sich zwischen beiden Erhebungen nur eine geringe Übereinstimmung (Cohen's Kappa 0,096 bzw. 0,117). In 21 % der Fälle lag eine unzureichende parasagittale Schnittbildgebung zur Beurteilung der Atrophie vor.

Schlussfolgerung: Die Arbeit hebt hervor, dass eine Optimierung der aktuellen Diagnostikqualität notwendig ist, um eine zeitnahe und korrekte individuelle Behandlung zu gewährleisten. Es ist zu diskutieren, ob Verbesserungsansätze wie standardisierte Befunderhebungsschemata oder Spezialisierungen in größeren radiologischen Zentren im Bereich der muskuloskelettalen Bildgebung und Befundung umsetzbar sind. Die Ergebnisse zeigen, dass eine eigenständige Befundung der MRT-Bilder notwendig ist, um eine adäquate Therapie einzuleiten.

Stichwörter:

Kernspintomographie, MRT, Rotatorenmanschettenläsion, ambulant, Qualität, Versorgungsrealität

AGA23-2088

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Posterolateral knee ligament reconstruction using the Arciero technique shows higher rotational stability compared to modified Larson technique

Autorenliste:

Christian Coppola^{*1}, Maximilian Sigloch¹, Romed Hörmann², Michael Schlumberger³, Philipp Schuster³, Werner Schmölz¹, Raul Mayr¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck

² Institut für Klinisch-Funktionelle Anatomie, Innsbruck

³ Orthopädische Klinik, Markgröningen

* = präsentierender Autor

Objectives: The purpose of this biomechanical study was to compare the single femoral tunnel, modified Larson technique (LAR) and double femoral tunnel, Arciero technique (ARC) in terms of varus and external rotatory laxity for posterolateral corner (PLC) reconstruction. Additionally, three different angles for popliteus strand fixation of the ARC technique were investigated. It was hypothesized that ARC technique provides more stability in external rotation than the LAR (H1), with the highest rotational stability for fixation of the popliteus graft at 90° (H2).

Methods: Eight fresh-frozen human knees were tested in a knee test bench, designed to allow 6 degrees of freedom kinematics. Specimens were tested in four different states: native (NAT), posterolateral insufficiency (INS), LAR and ARC. LAR was fixed at 60° of flexion. For ARC, the graft was fixed at the fibular side and the popliteus strand was fixed as originally described at 30° and additionally at 60° and 90° of flexion (ARC30, ARC60, ARC90). The order of testing for the reconstruction techniques (LAR/ARC) was randomized. Specimens were subjected to external and varus rotation of 5Nm, while tibial external rotation (ER) and varus rotation (VR) was measured in 0°, 30°, 60°, 90° of flexion. Wilcoxon signed rank tests were used to assess statistical relevance between paired groups at different states.

Results: Both PLC reconstruction techniques have significantly improved VR and ER stability in all flexion angles compared with INS state ($p < 0.05$). At 60° and at 90° of flexion, ARC30 showed a significantly higher ER stability compared to LAR (ARC30 vs LAR at 60°: $21.2^\circ \pm 5.1$ vs $15.4^\circ \pm 5.6$ $p < 0.05$) (ARC30 vs LAR at 90°: $23.7^\circ \pm 5.6$ vs $16.8^\circ \pm 6.3$ $p < 0.05$). No significant differences between both reconstruction techniques were found under VR load. ARC30 showed no significant differences compared with NAT state in VR and ER at all flexion angles. Compared with NAT, LAR showed higher ER at 60° and higher ER and VR at 90° of flexion ($p < 0.05$). No significant differences in ER and VR were found between ARC30, ARC60 and ARC90 at any flexion angle ($p > 0.05$).

Conclusion: With the ARC reconstruction technique the knee stability was restored much closer to the native uninjured state than with the LAR technique. ARC provided higher tibial ER stability compared to LAR at higher flexion angles (H1 accepted). Different femoral flexion angles for fixation of popliteus tendon strand during ARC did not show significant differences on knee stability (H2 rejected).

Stichwörter:

knee joint biomechanics; Posterolateral corner; Posterolateral knee ligament reconstruction; Larson; Arciero

AGA23-2095

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Prozessanalytik und -optimierung in der arthroskopischen Gelenkchirurgie am Beispiel eines Vergleiches zwischen einem Maximalversorgungs Krankenhaus und einer ambulanten Klinik

Autorenliste:

Martin Schenk^{*1}, Juliane Neumann², Nadine Adler¹, Tilo Trommer³, Jan Dirk Theopold⁴, Thomas Neumuth², Pierre Hepp⁴

¹ ICCAS, Universität Leipzig, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

² ICCAS, Universität Leipzig, Leipzig

³ sportklinik.ERFURT, Erfurt

⁴ Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der demografische Wandel, Rationalisierung und Ressourcenknappheit sind allgegenwärtige Themen im Gesundheitswesen, die bei der zukünftigen Organisation des klinischen Alltags bedacht werden müssen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf den operativen Bereich gelegt, da es sich hier um eine der kostenintensivsten Funktionseinheiten einer Klinik handelt. Daher ist es nahezu unerlässlich, dass im OP ein möglichst reibungsloser Ablauf gewährleistet ist, um Ressourcen und Kapazitäten optimal zu nutzen.

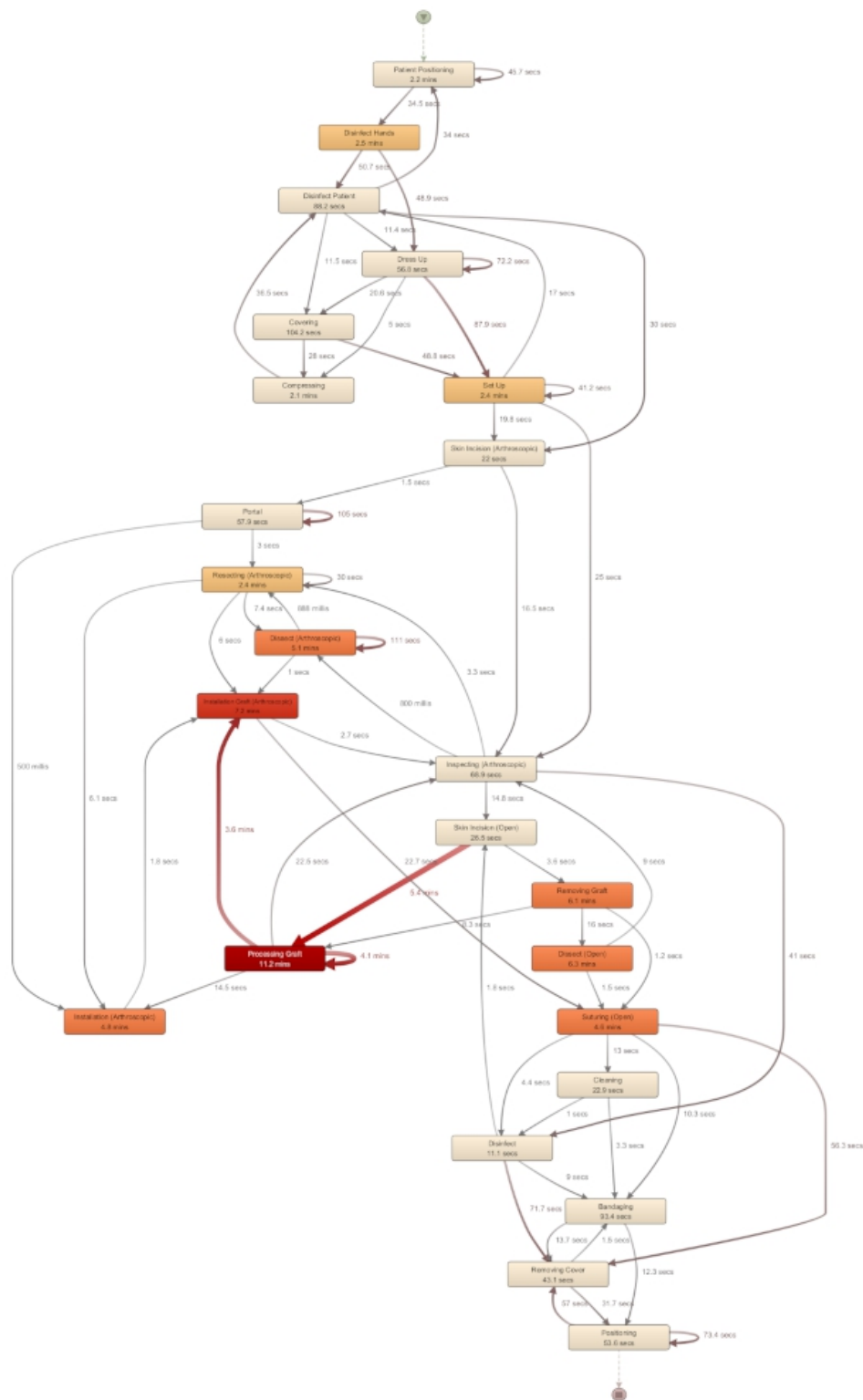
Ziel dieser Studie war es, Prozesse bei arthroskopischen Eingriffen zwischen einem Maximalversorgungs Krankenhaus (MVK) und einer ambulanten orthopädischen Sportklinik (AK) zu vergleichen und Optimierungspotentiale abzuleiten.

Methodik: In dieser prospektiven Beobachtungsstudie wurden 53 arthroskopische Eingriffe an einem MVK und 66 arthroskopische Eingriffe an einer AK aufgenommen. Für die Aufnahme und Analyse von Arthroskopien wurde eine spezielle Software (s. w. an Suite) konfiguriert, um relevante perioperative Prozesse zu erfassen und zu analysieren.

Die Auswertung erfolgte anhand von statistischen Analysen und der Generierung von chirurgischen Prozessmodellen. Durch Analyse der Ergebnisse konnten Optimierungspotentiale identifiziert und umgesetzt werden.

Ergebnisse: Die Naht-Schnitt-Zeit am MVK betrug 80:01 min ($\pm$ 11:43 min) und an der AK 41:12 min ($\pm$ 18:47 min, $p < 0.001$). Innerhalb dieses Zeitraumes konnten Unterschiede hinsichtlich zeitlicher, operativer und personeller Faktoren bei der Bewältigung von Standardprozessen, wie der Reinigung des Operationssaales oder der Patientenlagerung, identifiziert werden. Am MVK wurden die Patienten durch das ärztliche Personal und die Assistenten gelagert (9:23 min $\pm$ 5:36 min). An der AK wurde die Patientenlagerung hauptsächlich durch Assistenten durchgeführt (2:44 min $\pm$ 2:14 min, $p < 0.001$). Des Weiteren wurden intraoperative Prozesse analysiert. Während der Eingriffe wurden am MVK durchschnittlich 5,45 ($\pm$ 4,2) zusätzliche Instrumente oder Materialien nachgereicht, an der AK 1,18 ($\pm$ 1,48, $p < 0.001$).

Schlussfolgerung: Im Vergleich der beiden Kliniken konnten mit Hilfe der Software signifikante Unterschiede bezüglich der Prozessabläufe (Figure 1) und deren Dauern beobachtet werden. Diese Unterschiede müssen im Kontext zu den vorherrschenden räumlichen und personellen Gegebenheiten gesehen werden. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass sich mit der Analyse der bestehenden Prozesse, Optimierungspotentiale identifizieren lassen. Des Weiteren konnten allgemeingültige Optimierungsvorschläge für die Durchführung von arthroskopischen Eingriffen generiert werden. Diese wurden hinsichtlich zeitlicher, prozessualer, personeller, verhaltensbezogener, operativer und räumlicher Faktoren kategorisiert.



Beispielhaftes Prozessmodell für den durchschnittlichen Ablauf einer VKB Plastik am MVK

Stichwörter:



Prozessoptimierung, Surgical workflow Analyse, OP-Management

AGA23-2098

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Could low-grade infections be the cause of graft failure in ACL reconstruction? A microbiological comparison of native ACL and graft ruptures.

Autorenliste:

Christoph Offerhaus^{*1}, Sebastian Sebastian Leutheuser², Vera Jaecker³, Sven Sven Shafizadeh¹, Lena Bardtke⁴, Hilmar Wisplinghoff⁵, Nathalie Jazmati⁶

¹ Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Universität Witten-Herdecke, Köln

² Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Köln

³ Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten-Herdecke, Köln

⁴ Labor Wisplinghoff, Köln

⁵ Labor Wisplinghoff, Universität Witten-Herdecke, Köln

⁶ Labor Wisplinghoff, Universität zu Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Numerous studies have shown that presoaking the graft in vancomycin decreases the rate of postoperative septic arthritis in anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). Some of these studies additionally observed a decrease of graft failure after ACLR with the use of topical vancomycin. Consequently, low-grade infections of the graft are discussed as a possible cause of graft failure. The purpose of the present study was to investigate whether the bacterial presence in a ruptured native anterior cruciate ligament (ACL) differs from that in a ruptured hamstrings ACL graft and whether low-grade infections cumulatively can be detected in the case of graft failure.

Methods: A total of 112 consecutive patients undergoing primary (n=59) and revision (n=53) ACLR were recruited from one center. No patient had history or showed clinical signs of infection. Synovial fluid aspirates and tissue samples of failed ACL grafts were examined for evidence of bacterial colonization and compared to samples of the native ACL in primary ACLR using microbiological culture, 16S rRNA-PCR and histopathological examination. Furthermore, synovial fluid aspiration was investigated for possible future biomarkers for a low-grade infection.

Results: A total of 389 samples were analyzed by culture. Bacteria were detected more frequently in patients with a graft rupture (9.4%, n=5/53) compared to patients with a primary ACL rupture (3.4%, n=2/59; p=0.192). One patient with a "true" low-grade infection was found in our study population, resulting in an incidence of 1.9% (1/53) in the graft group. Remarkably the percentage of polymorphonuclear leukocytes (PMN%) as a highly sensitive marker for joint infections was significantly higher in aspirated synovial fluid of graft ruptures (27% ± 3% vs. 20% ± 4%, p=0.032), as well as glucose levels were significantly lower (83 mg/dl ± 2 mg/dl vs. 88 mg/dl ± 2 mg/dl, p=0.042).



Table 3: Comparison of microbiological and laboratory results of native ACL and graft samples

		all patients (n=112)				ACL graft (n=53)				native ACL (n=59)				p
		n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	
Cultural analysis														
Culture biopsies (n=336)	sterile	327	97.3%			154	98.9%			173	97.7%			0.85
	growth	9	2.7%			5	3.1%			4	2.3%			
Culture synovial fluid (n=53)	sterile	50	94.3%			23	88.5%			27	100.0%			0.07
	growth	3	5.7%			3	11.5%			0	0.0%			
All cultured samples (n=389)	sterile	377	96.9%			177	95.7%			200	98.0%			0.19
	growth	12	3.1%			8	4.3%			4	2.0%			
PCR (16s RNA)	negative	96	99.0%			48	100.0%			48	98.0%			0.320
	positive	1	1.0%			0	0.0%			1	2.0%			
Pathology (n=109)	negative	108	99.1%			50	98.0%			59	100.0%			0.28
	positive	1	0.9%			1	2.0%			0	0.0%			
Synovial fluid analysis (others than culture)														
Glucose mg/dl		63		85	1	31		83	2	32		88	2	0.04
Lactate mg/dl		62		2.7	0.1	30		2.9	0.2	32		2.6	0.1	0.17
Protein g/dl		63		3.9	0.1	31		3.5	0.1	32		4.4	0.2	<0.001
Leukocytes/μl		64		467	160	31		583	326	33		359	61	0.12
PMN (%)		63		24	3	31		27	3	32		20	4	0.03
MN (%)		64		77	3	31		73	3	33		80	4	0.020
Low Grade Infection	no	111	99.1%			52	98.1%			59	100.0%			0.29
	yes	1	0.9%			1	1.9%			0	0.0%			

PMN, polymorphonuclear leukocytes; MN, mononuclear leukocytes

Comparison of microbiological and laboratory results of native ACL and graft samples

Conclusion: Tissue samples of ACL grafts and synovial fluid aspirations revealed the occurrence of low-grade infections and cultivable bacterial presence in revision ACLR. In particular, synovial fluid obtained before revision ACLR showed evidence of bacterial metabolism, demonstrating that the intra-articular milieu changes significantly after ACLR. Furthermore, limitations of current routine diagnostic tools in distinguishing between clinically inapparent bacterial colonization and contamination during and/or after surgery were highlighted in this study.

Stichwörter:

Anterior Cruciate Ligament, Low Grade Infection, Graft Failure, Synovial Fluid, ACL

AGA23-2099

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Effektivität der additiven Horizontal-Cerclage bei der Behandlung akuter AC-Gelenks-Luxationen mit horizontaler Instabilität: Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie nach 1 Jahr

Autorenliste:

Lukas F. Heilmann^{*1}, Benedikt Schliemann², Antonia Straub³, Sebastian Oenning³, Philipp A. Michel³, Michael Johannes Raschke³, J. Christoph Katthagen³

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

² Herz-Jesu-Krankenhaus Münster GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und orthopädische Chirurgie, Münster

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die optimale Therapie von akuten Instabilitäten des Acromioclaviculargelenks (ACG) mit horizontaler Instabilität (Rockwood Typ 3b/5) bleibt umstritten. Besonders die Bedeutung der zusätzlichen horizontalen AC-Cerclage im Vergleich zur alleinigen coracoclaviculären (CC)-Cerclage wird kontrovers diskutiert. Die vorliegende prospektiv-randomisierte Studie untersucht die klinische Relevanz der AC-Cerclage bei ACG-Instabilitäten vom Typ 3b/5 nach Rockwood.

Methodik: Patienten mit einer Indikation zur operativen Behandlung einer ACG-Luxation vom Rockwood Typ 3b oder 5 wurden prospektiv erfasst und randomisiert in 2 Gruppen aufgeteilt:

Gruppe I (V): operative Versorgung mit Flaschenzugsystem rein vertikal (mini-open, CC-Bandstabilisierung (MINAR, Karl Storz))

Gruppe II (VH): operative Versorgung mit Flaschenzugsystem vertikal + horizontal (mini-open, CC+AC-Stabilisierung)

Nach 8 Wochen, 6 Monaten und 12 Monaten wurden Funktionsscores erhoben (ACJI, TAFT, Constant Score, ASES, NCS, SACS) und radiologische Kontrollen durchgeführt mit Bestimmung von CC- und AC-Abständen, sowie der dynamischen horizontalen Translation (DHT). Die Vergleichsanalyse der erhobenen Scores und Werte zwischen den Gruppen erfolgte mittels "unpaired t-tests (Mann-Whitney-U)".

Ergebnisse: Nach dem 1-jährigen Follow-up konnten Daten von 26 Patienten untersucht werden (jeweils n=13 in Gruppe I und II). Bei drei Patienten traten Komplikationen auf: 1x Frühversagen mit Revision zur Hakenplatte, 1x Spätversagen mit Revision zur Hakenplatte und 1x erneuter Sturz mit Repositionsverlust und konservativer Therapie hiernach. In beiden Gruppen wurden 7 Luxationen nach Rockwood Typ 3b und 6 Luxationen nach Rockwood Typ 5 beobachtet.

Die AC-spezifischen Scores ACJI, TAFT und SACS zeigten signifikant bessere Ergebnisse für Gruppe II (p-Werte: ACJI: 0.01; TAFT 0.008; SACS 0.009). Es gab keine signifikanten Unterschiede im NCS (p=0.22), ebenso nicht bei den allgemeinen Schulter-Scores CS (0.89) und ASES (0.07) (Tabelle 1).

	p-Wert	Signifikanz-Niveau
CC-Differenz (CCD)	0.44	ns
AC-Differenz	0.06	ns
Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI)	0.01	**
Taft Score (TAFT)	0.008	**
Constant Score (CS)	0.89	ns
American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES)	0.07	ns

Nottingham Clavicle Score (NCS)	0.22	ns
The Specific AC Score (SACS)	0.009	**

Signifikanz-Niveaus der klinischen und radiologischen Ergebnisse

Radiologisch zeigte sich nach 1 Jahr eine Zunahme der CC-Distanz (CCD) in beiden Gruppen. Bei 27,3% der Patienten in Gruppe I war eine vollständige DHT in Alexander-Aufnahmen zu sehen (Typ B nach Kraus/Scheibel; OR 4,22). Dies war nur bei 8,3% der Patienten mit additiver AC-Cerclage in Gruppe II der Fall (Tabelle 2).

	Gruppe I (Vertikal)	Gruppe II (Vertikal + horizontal)
DHT Typ A (Kraus/Scheibel)	72,7%	91,7 %
DHT Typ B (Kraus/Scheibel)	27,3 %	8,3 %
CC-Differenz (CCD)	4,0 mm (1,3 - 8,2 mm)	2,9 mm (-3,6 - 8,9mm)

Auswertung der DHT und CCD nach 1 Jahr postoperativ

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass die zusätzliche horizontale ACG-Stabilisierung bei horizontal instabilen ACG-Sprengungen klinisch und radiologisch signifikante Vorteile aufweist. Die additive horizontale Cerclage kann die dynamische horizontale Translation verringern, was zu verbesserten ACG-spezifischen Scores führt. Weitere Untersuchungen mit größeren Patientengruppen sind jedoch erforderlich, um diese Ergebnisse zu bestätigen.

Stichwörter:

ACG, AC-Gelenk, Rockwood, horizontale Instabilität, MINAR, Dogbone

AGA23-2100

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Tibial Slope and Lateral Femoral Condyle Ratio: Indicators for Early ACL Reconstruction to Prevent Concomitant Injuries

Autorenliste:

Jose Fernando Sanchez Carbone^{1*}, Moritz Brunner¹, Maximilian Hinz¹, Moritz Kraus², Guiseppe Bertoni³, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist¹, Philipp Winkler⁴

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

² Musculoskeletal University Center, Munich

³ Il Ortopedia e Traumatologia, Brescia BS

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Anterior cruciate ligament (ACL) injuries are often associated with concomitant meniscal- and/or cartilage lesions. The posterior tibial slope (PTS) and the lateral femoral condyle ratio (LFCR) have been identified as risk factors for ACL injury. The purpose of this study was to evaluate the impact of PTS and LFCR on the prevalence of concomitant meniscal and/or cartilage injuries in acute (< 12 weeks) and delayed (> 12 weeks) primary ACL reconstruction. It was hypothesized that increased PTS and increased LFCR are associated with an increased risk for concomitant injuries in patients with delayed compared to acute primary ACL reconstruction.

Methodik: Consecutive patients who underwent primary ACL reconstruction between January 2011 and December 2021 were retrospectively reviewed. Medical records were screened and patient-, injury- and surgery-related data were collected. Patients were categorized by the time to surgery after ACL injury (acute ACL reconstruction: < 12 weeks; delayed ACL reconstruction: > 12 weeks). Medial PTS and LFCR were measured on preoperative strict lateral knee radiographs. An adjusted logistic regression analysis was performed to stratify the risk of concomitant injuries, in which the following variables were included: Age, sex, PTS and LFCR. Level of significance was set at $p < 0.05$.

Ergebnisse: In total, 350 patients (63% males) with a mean age of 30.6 ± 10.6 years at the time of primary ACL reconstruction were included. For patients undergoing acute ACL reconstruction increased PTS was associated with lower odds for meniscal and cartilage injuries (odds ratio [OR] 0.86; 95% CI, 0.75, 0.98; $p = 0.023$). For patients undergoing delayed ACL reconstruction increased LFCR showed higher odds for meniscal and cartilage injuries ([OR] 1.20; 95% CI, 1.03, 1.43; $p = 0.029$). In addition, higher age showed higher odds ([OR] 1.09; 95% CI, 1.03, 1.17; $p = 0.006$) and female sex lower odds ([OR] 0.17; 95% CI, 0.05, 0.57; $p = 0.006$) for concomitant injuries in patients undergoing delayed ACL reconstruction. The other factors included in the respective subgroup regression analysis did not have a statistically significant impact on the prevalence of concomitant injuries.

Schlussfolgerung: In patients with higher PTS, acute ACL reconstruction within 12 weeks of injury is associated with less concomitant injuries. In patients with a higher LFCR, higher age, and male sex delayed ACL reconstruction after 12 weeks of injury is associated with more concomitant injuries. Therefore, early ACL reconstruction is recommended in older male patients with high LFCR.

Stichwörter:

Anterior cruciate ligament, Tibial Slope, Lateral femoral condyle ratio

AGA23-2103

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Minimum 2-year Clinical Outcomes after Arthroscopic Rotator Cuff Repair in Patients Younger than Forty-Five Years

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Peter Chang², Zaamin B Hussain³, Marilee Horan³, Jonathan A. Godin², Jonas Pogorzelski⁴, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

³ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

⁴ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Objectives: While rotator cuff tears (RCT) are a common pathology in elderly patients, young and active patients can be affected in rare instances. To date, there remains a scarcity of reports on the outcomes in this patient population. Given that their demands and expectations may differ from the typical patient population affected by RCT, the aim of this study was to report clinical outcomes, survivorship, and satisfaction after rotator cuff repair (RCR) for full-thickness supraspinatus tears in patients younger than or equal to 45 years of age.

Methods: Patients who were (1) between 18 and 45 years of age at the time of surgery, (2) had a full-thickness tear of the supraspinatus (SSP) tendon with or without subscapularis (SSC) or infraspinatus (ISP) tears and (3) underwent arthroscopic double-row RCR by a single surgeon between 11/2005 and 11/2020 were enrolled in this retrospective, monocentric study. Clinical outcomes including patient reported outcomes (PROs) such as the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), VAS pain today, and VAS pain at worst were collected at a minimum of 2 years postoperatively. Subjective postoperative satisfaction with the procedure was quantified on a scale from 0 (lowest) to 10 (highest). Failure was defined as progression to revision rotator cuff surgery.

Results: From a total of 830 RCR for full thickness SSP tears, 64 patients were under 45 years (mean age 39.9 ± 5.4 years, range 21-45; 14 females) and were included for analysis of PROs. 11% were collegiate athletes, 5% were high school athletes and 84% were recreational athletes, with 39% of them being overhead athletes. An isolated SSP tear was present in 58%, a combined SSP+ISP tear in 34% and a combined SSP+SSC tear in 8%; with a crescent tear type (61%) being the most common tear type, followed by complex (19.5%), L-shaped (9.8%) and reverse-L-shaped (4.8%). At a mean follow-up of 5.6 years patients experienced significant improvement in functional scores, pain, and quality of life. Compared to preoperative scores, SF-12 PCS score improved from 41.2 ± 8.4 (25.9-59.7) to 50.4 ± 8.7 (27.8 - 59.6) ($p < .001$), the ASES total score improved from 56.1 ± 14.6 (26.6 - 100) to 85.5 ± 20.1 (26.6 -100.0) ($p < .001$), the SANE score improved from 58.7 ± 22.8 (0-93.0) to 74.86 ± 29.9 (4.0-99.0) ($p = .001$), and the QuickDASH score improved from 38.4 ± 16.4 (11.3-90.9) to 16.5 ± 19.9 (0-73) ($p < .001$). The median postoperative satisfaction score was 9 (1-10). Failure rate was 10.9% (n=5 revision RCR, n=1 tendon transfer, n=1 infection).

Conclusion: Young patients under the age of 45 demonstrated improved clinical outcomes and quality of life as well as low rates of revision following arthroscopic double row RCR of full-thickness supraspinatus tears.

Stichwörter:

Rotator cuff tears, rotator cuff repair, young patients, arthroscopic

AGA23-2104

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Significant Improvement in Clinical Outcomes and Quality of Life after Sternoclavicular Joint Reconstruction with Hamstring Tendon Autograft

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Joan C. Rutledge², Marilee Horan², Peter Chang³, Peter J. Millett³

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

³ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Instability of the sternoclavicular joint (SCJ) is a rare but potentially devastating pathologic condition, particularly when it occurs in young or active patients. SCJ reconstruction using a hamstring tendon autograft is a commonly used treatment option, yet results are limited to small case series to date. The purpose of this study was to assess the clinical outcomes and survivorship after SCJ reconstruction using a hamstring tendon autograft in patients suffering from SCJ instability and determine whether baseline demographic factors were associated with postoperative outcome or satisfaction.

Methods: Patients who underwent SCJ reconstruction with a hamstring tendon autograft for SCJ instability between 10/2005 and 10/2020 were enrolled in this retrospective, monocentric study. At a minimum of 2-years postoperatively, clinical outcomes were collected, including the following patient reported outcomes (PROs): the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), VAS pain today, and VAS pain at worst. Subjective postoperative satisfaction with the procedure was quantified on a scale from 0 (lowest) to 10 (highest). The patient baseline characteristics "age", "gendersex" and "injury on dominant arm" were evaluated for a predictive role for postoperative PROs and satisfaction at short term follow-up via multiple linear regression.

Results: Of a total 43 patients (30.5±16.6 years, range 13.8-67.1; 20 females) were included in the final analysis of PROs. Surgery was performed on the dominant shoulder in 22 (51.2%) of the cases. At a mean follow-up of 46.9±25.9 months, the SF-12 PCS score improved from 40.6±7.1 (29.7-55.9) preoperatively to 52.6±7 (33.9-62.5) postoperatively (p<0.001), the SF-12 MCS score improved from 46.8±11.8 (23.6-63.3) to 52.4±9.8 (20.5-62.4) (p<0.001), the ASES total score improved from 54.9±20.9 (13.3-96.6) to 90.7±11.8 (53.3-99.9) (p<0.001), the SANE score improved from 50.5±20.3 (9-98) to 88.2±9.2 (69-99) (p<0.001), and the QuickDASH score improved from 42.3±19 (6.8-79.5) to 10.4±9.5 (0-31.8) (p<0.001). The mean VAS pain score decreased from 4.3±7.3 (0-9) preoperatively to 0.9±8.5 (0-6) postoperatively (p<0.001). The VAS pain "at worst" decreased from 7.2±7.4 (2-10) to 3.4±7.3 (0-10). The mean postoperative satisfaction score was 8.9±1.7 (1-10). Revision free survivorship was 3%. Neither age (p<0.05), gender sex (p<0.05), nor surgery on the dominant arm (p<0.05) were significantly associated with outcomes or satisfaction.

Conclusion: SCJ reconstruction with a hamstring tendon autograft for SC joint instability resulted in significantly improved clinical outcomes with high patient satisfaction and low rates of revision surgery for recurrent instability. Neither age, gender, nor surgery on the dominant arm were associated with the clinical outcome or satisfaction at short-term follow-up.

Stichwörter:

Sternoclavicular joint, instability, stabilization, hamstring tendon, autograft, figure of 8

AGA23-2106

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Die Brace-Behandlung zeigt vergleichbare Ergebnisse mit der frühfunktionellen Nachbehandlung von Rockwood III Verletzungen und mit der operativen Stabilisierung von Rockwood V Verletzungen

Autorenliste:

Nicolas Barthod-Tonnot^{*1}, Tazio Maleitzke², Nina Maziak¹, Jonas Pawelke¹, Larissa Eckl³, Kathi Thiele¹, Doruk Akgün⁴, Philipp Moroder⁵

¹ Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charite Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institute, BIH Charité Clinician Scientist Programme, Berlin

³ Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich

⁴ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁵ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rockwood (RW) III Verletzungen werden weiterhin nicht einheitlich versorgt, wohingegen RW V Verletzungen mehrheitlich operativ behandelt werden. Dennoch werden zunehmend auch höhergradige Acromioclavicular (AC) Gelenk Verletzungen konservativ therapiert. Hierbei kommen unter anderem Brace Versorgungen zum Einsatz, wie in einem kürzlich erschienen Fallbericht, der die anatomische AC Gelenks-Reposition einer RW V Verletzung beschreibt. In dieser Studie untersuchen wir, ob die Versorgung mittels Brace der frühfunktionellen Nachbehandlung von RW III Verletzungen überlegen und der chirurgischen Stabilisierung von RW V Verletzungen nicht unterlegen ist.

Methodik: Patient*Innen mit akuter RW III Verletzung (n=18) oder RW V Verletzung, die ein operatives Procedere ablehnten (n=7), erhielten für 6 Wochen eine Brace Behandlung und wurden für 12 Monaten klinisch-funktionell (Constant Score, Subjective Shoulder Value, Taft Score und modifizierter Acromioclavicular Joint Instability Score) und radiologisch (Ratio des coracoclavicularen (CC) Abstands zwischen verletzter und gesunder Seite) nachuntersucht. Die Ergebnisse nach mindestens 12 Monaten wurden mit denen von Patient*Innen verglichen, die für RW III Verletzungen frühfunktionell nachbehandelt (n=18) und für RW V Verletzungen operativ mittels TightRope (n=7) therapiert wurden.

Ergebnisse: Eine signifikante Verbesserung des Constant Score, Subjective Shoulder Value und modifizierten Acromioclavicular Joint Instability Score konnte über 12 Monate für alle Patient*innen beobachtet werden, die mittels Brace behandelt wurden. Zwischen Patient*Innen mit RW III Verletzungen, die mittels Brace oder frühfunktionell nachbehandelt wurden, konnte kein Unterschied in den klinischen oder radiologischen Ergebnissen nach mindestens 12 Monaten festgestellt werden. Zwischen Patient*Innen mit RW V Verletzungen, die mittels Brace oder operativ versorgt wurden, konnte ebenfalls kein Unterschied in den klinischen oder radiologischen Ergebnissen nach mindestens 12 Monaten festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur frühfunktionellen Nachbehandlung von RW III Verletzungen, zeigte die Versorgung mittels Brace keinen klinischen oder radiologischen Vorteil und war der operativen Behandlung von RW V Verletzungen ebenfalls nicht unterlegen. Die konservative Behandlung von höhergradigen Verletzungen des AC Gelenks erscheint zunehmend sinnvoll.

Stichwörter:

Rockwood, Acromioclavicular (AC) Verletzungen, Brace, konservativ, Schultergelenksprengungen, AC-Gelenk



AGA23-2110

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Der BMI hat keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis der operativen Knorpeltherapie bei osteochondralen Läsionen des Talus - Daten aus dem Knorpelregister der DGOU

Autorenliste:

Alena Richter^{*1}, Anna Altemeier², Christoph Becher³, Marco Güllmann¹, Christian Plaaß¹, Sarah Ettinger²

¹ DIAKOVERE Annastift, Hannover

² Pius-Hospital Oldenburg, Oldenburg

³ ATOS Klinik Heidelberg, Heidelberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen und betrifft in Europa mittlerweile 59% der erwachsenen Bevölkerung. Neben kardiovaskulären und metabolischen Erkrankungen sind auch muskuloskelettale Veränderungen mit erhöhtem Körpergewicht assoziiert. Insbesondere das Sprunggelenk wird während des Gangzyklus mit dem fünffachen Körpergewicht belastet. Der Einfluss des Body Mass Index (BMI) auf das klinische Ergebnis einer Knorpeltherapie bei osteochondralen Läsionen des Talus (OLT) wird in der Literatur kontrovers diskutiert.

Methodik: Das Knorpelregister der DGOU wurde nach OLT mit vollständiger Angabe des FAOS (Foot and Ankle Outcome Score), Subskala Schmerz gefiltert und anschließend anhand des BMIs in folgende Gruppen eingeteilt: Normalgewicht (BMI 18,5-24,9), Präadipositas (BMI 25-29,9), Adipositas I° (BMI 30-34,9), Adipositas II° (BMI 35-39,9) und Adipositas III° (BMI > 40). Neben den prä- und postoperativen FAOS-Werten wurden ebenso die häufigsten Therapieverfahren zwischen den Gruppen analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 302 Patienten in die Analyse eingeschlossen werden. Unabhängig vom BMI wurde in allen Gruppen eine signifikante Verbesserung von prä- zu postoperativen FAOS-Werten erreicht. Es zeigten sich keine Unterschiede im Ausmaß der Verbesserungen (Delta FAOS) zwischen prä- und postoperativen FAOS-Werten. Die Gruppe Adipositas I° zeigte jedoch signifikant geringere präoperative FAOS-Werte ($p < 0,05$). Postoperativ fanden sich keine Unterschiede. Die Auswertung der häufigsten Therapieverfahren (BMS, mBMS und mBMS + Spongiosaplastik) zeigte ebenso keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Auffällig war hier jedoch eine relative Zunahme der additiven Spongiosaplastik mit zunehmendem BMI.

Schlussfolgerung: Der BMI hat keinen Einfluss auf das klinische Ergebnis von Knorpeltherapien bei OLTs. Adipositas I° ist jedoch mit einer stärkeren präoperativen klinischen Symptomatik assoziiert. Postoperativ zeigen sich keine klinischen Unterschiede. Ebenso zeigt die Wahl des Therapieverfahrens keine unterschiedlichen Ergebnisse in den verschiedenen BMI-Gruppen.

Stichwörter:

BMI, OCL, osteochondrale Läsion, Knorpel, Knorpeltherapie, OSG, Sprunggelenk

AGA23-2116

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Verändern funktionelle Hüftgelenksbandagen nach Implantation einer Hüft-Totalendoprothesen die posturale Stabilität?

Autorenliste:

Patricia Lang¹, Benedikt Friemert², Hans-Georg Palm³, Stephanie Geiger²

¹ Rehabilitationskrankenhaus Ulm, Zentrum für integrierte Rehabilitation, Ulm

² Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie, Ulm

³ Universitätsklinikum Erlangen, Unfallchirurgie-Orthopädie, Erlangen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Coxarthrose ist die häufigste Form der Arthrose beim Menschen und die Implantation einer Hüft-Totalendoprothese ist unter den Top 10 der in Deutschland am häufigsten durchgeführten Operationen. Unklar ist, welchen Einfluss die Coxarthrose und die Implantation einer Hüft-Totalendoprothese (H-TEP) für die posturale Stabilität und somit indirekt auf das Sturzrisiko haben und welchen Einfluss funktionelle Hüftgelenksbandage hier nehmen können. Ziel dieser Studie war es, mittels computergestützter dynamischer Posturographie (CDP) festzustellen, ob sich Unterschiede im Gleichgewicht vor und nach Implantation einer H-TEP mittels computergestützter dynamischer Posturographie darstellen lassen und ob das Tragen einer funktionellen Hüftgelenksbandage nach Implantation einer H-TEP einen Einfluss auf die posturale Stabilität nehmen kann.

Methodik: 30 Patienten mit geplanter Implantation einer Hüft-Totalendoprothese konnten in die Studie eingeschlossen werden. 16 Patienten konnten nach 55,5 Tagen nachuntersucht werden. Nach einem definierten Untersuchungsprotokoll wurde bei den Patienten zu drei Messzeitpunkten eine CDP durchgeführt, der POMA- und Harris-Hip-Score erfasst.

Ergebnisse: Im Vergleich des Overall Stability Index prä vs. 6 Wochen postoperativ zeigte sich in den statischen Messungen eine Verbesserung von 4%, während sich in den dynamischen Messungen eine Verbesserung von 26% zeigte. Dies unabhängig von Geschlecht, Alter oder BMI. Die funktionelle Hüftgelenksbandage zeigt keinen mittels CDP messbaren Einfluss auf das Gleichgewicht. Der POMA-Score zeigte postoperativ für den Gang eine 20% Verbesserung. Für den Harris-Hip-Score wurden präoperativ für den Median 61 Punkte erreicht und postoperativ 89,0 Punkte, dies v.a. aufgrund der Abnahme der Schmerzen.

Schlussfolgerung: Unabhängig von Geschlecht, Alter und BMI zeigte sich die posturale Stabilität durch die Implantation einer H-TEP v.a. in den dynamischen Messungen tendenziell gebessert. Das Tragen einer funktionellen Hüftbandage bringt ein subjektives Stabilitätsgefühl, dass sich jedoch mittels CDP nicht objektivieren ließ. Die Implantation einer H-TEP hat daher nicht nur Einfluss auf die Schmerzen und die Beweglichkeit, sondern auch auf die posturale Kontrolle, so dass indirekt ein reduziertes Sturzrisiko angenommen werden kann.

Stichwörter:

Hüftgelenksbandagen, Hüfttotalendoprothese, posturale Stabilität

AGA23-2119

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Funktion und Mechanik im ersten Jahr nach einer initialen lateralen Bandruptur am Sprunggelenk

Autorenliste:

Markus Wenning^{*1}, Lukas Klein¹, Matthias Jung², Thomas Lange³, Charlotte Kurtz¹, Haier Colja¹, Hagen Schmal¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg

² Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg

³ Medical Physics, Department of Radiology, Uniklinik Freiburg, Freiburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Chronifizierungsrate nach primärer lateraler Bandruptur am Sprunggelenk ist nach wie vor sehr hoch. Die frühzeitige Differenzierung zwischen mechanischer und funktioneller Instabilität ist entscheidend. Wie regenerieren sich Funktion und Mechanik im ersten Jahr nach Distorsion?

Methodik: In dieser Studie wurden n=45 Patienten über 12 Monate nach primärer lateraler Bandruptur zu den Zeitpunkten 1, 4, 8, 12, 26 und 52 Wochen nachbeobachtet. Die funktionellen Untersuchungen beinhalteten Ganganalyse (ab 1. Woche), Stabilometrie (ab 1. Woche), Isokinetik (ab 12. Woche) und eine Sprungtestung (ab 12. Woche). Die mechanische Stabilität wurde zu den Untersuchungsterminen nach 12 und 52 Wochen durchgeführt. Sie umfasste sowohl die 3-dimensionale Vermessung der mechanischen Sprunggelenkstabilität im Stress-MRT (3SAM) und einen Stress-Ultraschall. Die subjektive Stabilität wurde u.a. mittels CAIT erfasst.

Ergebnisse: Die Regeneration der niedrigerenergetischen Funktionalität erfolgte über die Teilnehmerzahl gemittelt bis zum Untersuchungstermin nach ca. 12 Wochen. In der Stabilometrie zeigte sich eine kontinuierliche Verbesserung sowohl der gesunden als auch der verletzten Seite bis zur Jahreskontrolle. Initial lag der Schwankweg bei gesund $2,13 \pm 1,1$ m vs. verletzt $2,36 \pm 1,5$ m, nach 12 Wochen bei $1,32 \pm 0,81$ vs. $1,5 \pm 0,98$ m und nach 52 Wochen bei $0,77 \pm 0,6$ m vs. $0,6 \pm 0,4$ m. Während im Gang der Lastwechsel vom Rückfuß auf den Vorfuß bei $50,2 \pm 5,2$ (gesund) vs. $49,4 \pm 4,3$ (verletzt) %/Standphase nach 12 Wochen nahezu symmetrisch war, verblieb die Außenrotation bis zur Jahreskontrolle signifikant different mit gesund $7,25 \pm 5,7^\circ$ vs. verletzt $8,8 \pm 5,13^\circ$ ($p < 0,01$). Im DropJump zeigen sich zum Zeitpunkt 12W noch signifikante Seitenunterschiede sowohl in der exzentrischen (gesund $2,4 \pm 0,8$ kN vs. verletzt $2,2 \pm 0,8$ kN, $p < 0,05$) als auch der konzentrischen ($1,49 \pm 0,4$ vs. $1,35 \pm 0,4$ kN, $p < 0,01$) Kraft, welche zum Zeitpunkt 26W ausgeglichen waren.

Für die mechanische Stabilität zeigte sich in der 3D-Stress-MRT Untersuchung eine Zunahme der Instabilität zwischen 12W und 52W während die Stress-Sonographie eine konstante Instabilität zeigte. Diejenigen Patienten welche bereits zum Zeitpunkt 12W posttraumatisch eine relevante mechanische Instabilität hatten ($n=12$), zeigten zu 75% auch nach 52 Wochen noch eine Instabilität, während von den initial stabilen Patienten ($n=27$) weitere 33% eine sekundäre Zunahme der Instabilität über den Cut-Off für MAI.

Die subjektive Instabilität beispielsweise im CAIT zeigte bis zum Messzeitpunkt nach 12W pathologische Werte (1W = 10; 4W=15,7; 8W=20,6 und 12W=23,4), im Anschluss dann physiologische Werte (26W=25,5, 52W=27,3).

Schlussfolgerung: Zum Zeitpunkt 12 Wochen nach initialer Distorsion sind die meisten funktionellen Einschränkungen regredient. Eine zu diesem Zeitpunkt relevante mechanische Instabilität persistiert in 75% der Fälle bis mindestens 1 Jahr posttraumatisch. Eine Interventionsstudie muss nun zeigen, ob diese Kohorte von einer frühzeitigen operativen Stabilisierung profitiert.

Stichwörter:

OSG-Distorsion, Biomechanik, Funktionelle Testung, Rehabilitation

AGA23-2120

Poster

A - Experimentell->101 - Knie

Inflammation and terminal complement complex formation are increased in age-associated degenerated human menisci

Autorenliste:

Graciosa Q Teixeira^{*1}, Jonas Schwer¹, Michael Gross¹, Luisa de Roy¹, Oihana Piquet¹, Anita Ignatius¹, Lutz Dürselen¹, Andreas Seitz¹

¹ Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Zentrum für Traumaforschung, Universität Ulm, Ulm

* = präsentierender Autor

Objectives: Inflammation is known to contribute to meniscus degeneration, but there is limited knowledge regarding a possible involvement of the innate immunity, particularly complement activation. Hence, the present study investigated whether changes in the biomechanical behavior and structural composition of the meniscus with degeneration may be associated with the production of catabolic and inflammatory mediators, as well as complement activation products such as the terminal complement complex (TCC).

Methods: Based on the Pauli classification, 12 mildly (age: 47±11 years) and 12 severely (age: 82±9 years) degenerated human menisci were investigated¹. Stress-relaxation tests were performed on axial explants from lateral and medial menisci to assess the permeability (k) and the equilibrium modulus (E_{eq}). Tensile tests were performed on circumferential explants to determine the Young's modulus (E) and the failure load (F_{max}). DNA, glycosaminoglycans (GAG) and collagen were quantified in digested samples. Picrosirius red staining was used to investigate collagen fiber maturity and distribution. Collagen type II (COL2), matrix metalloproteinase (MMP)-3, interleukin (IL)-6, TCC and its inhibitor CD59 were analyzed by immunohistochemistry. Micro-computed tomography was used to assess calcifications. Statistics: Mann-Whitney U or Kruskal-Wallis test (significance, $p < 0.05$).

Results: The compression-relaxation tests showed an increase of E_{eq} with degeneration, particularly for the lateral meniscus ($p < 0.05$), without affecting k ($p > 0.76$). The meniscus tensile properties were not altered with degeneration ($p > 0.16$). While the GAG content increased, the percentage of collagen decreased with degeneration, both in lateral ($p < 0.05$) and medial ($p = 0.06$) menisci. A progressive destruction of the otherwise hierarchically arranged fibrous collagen structure, with increasing calcified area, was observed without affecting COL2 ($p > 0.20$). Additionally, severely degenerated samples presented higher percentage of area of MMP-3, IL-6 and TCC production, compared to mildly degenerated menisci, particularly for medial menisci ($p < 0.05$), whereas the opposite was observed for CD59.

Conclusion: The increase in E_{eq} might have resulted from changes in the matrix composition, namely the increase in GAG accompanied by tissue calcification, particularly observed in lateral menisci. The increase of TCC and catabolic and inflammatory mediators with degeneration underline the role of complement activation in osteoarthritis². Overall, this combined investigation indicates that meniscus structural changes associated with inflammation and complement activation may be detectable at protein level before biomechanical alterations can be observed. Our data can be used to validate in silico determination of meniscus material parameters and in the identification of new therapeutic targets. Acknowledgment: DFG (DU 254/10-1, AS 3135/2-1), ON Foundation (21-340). References: 1. Pauli et al., 2011. 2. Silawal et al., 2018.

Stichwörter:

human meniscus degeneration, structure-function relationship, biomechanics, glycosaminoglycan, collagen, inflammation, complement



AGA23-2121

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanik der anterolateralen Lemaire Tenodese bei aktiver Flexion-Extension

Autorenliste:

Raul Mayr^{*1}, Maximilian Sigloch¹, Bernhard Glodny², Christian Coppola¹, Romed Hörmann³, Werner Schmölz¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck

² Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck

³ Institut für Klinisch-Funktionelle Anatomie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Objectives: Ziel der Studie war die direkte Messung der Kräfte in einer, die vordere Kreuzbandrekonstruktion (VKBR) unterstützenden, anterolateralen Tenodese (ALT) während der aktiven Flexion-Extension des Kniegelenks. Zusätzlich wurde eine mögliche Einschränkung des Extensionsgrades nach kombinierter VKBR+ALT im Vergleich zur isolierten VKBR untersucht.

Methods: Bei sieben humanen Kniepräparaten wurden das vordere Kreuzband und der anterolaterale Bandkomplex durchtrennt. Es erfolgte eine isolierte VKBR gefolgt von einer kombinierten VKBR+ALT. Mit Hilfe eines Knie-Simulators wurde eine Flexion-Extension kraftgesteuert über muskuläre Anteile aktiv eingeleitet (open-chain). Die dabei auftretenden Kräfte in der ALT wurden über eine am femoralen Austrittspunkt verankerte Kraftmessdose gemessen. Der femorale Insertionspunkt der ALT wurde postoperativ mittels Computertomographie relativ zum in der Literatur beschriebenen Zielinsertionspunkt der modifizierten Lemaire Technik vermessen.

Results: In Extension stieg die Kraft in der ALT im Median auf 39 N (Range: 26 N bis 55 N). In Flexion über 70° zeigte sich eine Entlastung der ALT (Median: 2 N, Range: 0 N bis 3 N). Aufgrund der in der vorliegenden Studie geringen Variation zum Zielinsertionspunkt (proximal 2,3 mm; Range: -2,2 mm bis 4,2 mm) (posterior 2,2 mm, Range: 0,3 mm bis 5,4 mm), hatte der femorale Insertionspunkt der ALT keinen Einfluss auf die gemessenen Kräfte. Es konnte keine Einschränkung des Extensionsgrades nach kombinierter VKBR+ALT im Vergleich zur isolierten VKBR nachgewiesen werden.

Conclusion: - Die Kräfte in einer ALT nehmen bei aktiver Flexion-Extension in Extension zu und liegen nicht im Bereich kritischer Werte der femoralen Fixation.

- Eine geringe Variation des femoralen Insertionspunktes der ALT hat einen vernachlässigbaren Einfluss auf die resultierenden Kräfte in der ALT.
- Die kombinierte VKBR+ALT zeigt im Vergleich zur isolierten VKBR keine Einschränkung des Extensionsgrades auf.

Stichwörter:

Biomechanik, Anterolaterale Tenodese, VKB Rekonstruktion

AGA23-2123

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Bei der Borderline-Hüftdysplasie wird die acetabuläre Überdachungsstörung durch alleinige Messung des lateralen Zentrum-Erker Winkels häufig unterschätzt.

Autorenliste:

Daniel Dornacher^{*1}, Bernd Lutz¹, Heiko Reichel¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der gelenkerhaltenden Chirurgie der Hüfte wird der Begriff grenzwertige oder Borderline-Dysplasie verwendet, wenn der bereits 1939 von Wiberg beschriebene, laterale Zentrum-Erker-Winkel (LCE) zwischen 18° und 25° gemessen wird. Für diesem Grenzbereich werden zunehmend arthroskopische Behandlungsverfahren angewendet. In den letzten Jahren wurden mehrere radiologische Parameter beschrieben, mit deren Hilfe auch die antero-posteriore Überdachung des Hüftkopfes objektiv bestimmt werden kann, zum Beispiel mit dem "anterior-" und "posterior wall index" (AWI und PWI). Dies erlaubt ein zunehmendes Verständnis der Morphologie des Acetabulums und ein Infragestellen des Begriffes Borderline-Dysplasie.

Methodik: Eine retrospektive Untersuchung an 397 konsekutiven Hüften wurde durchgeführt. Alle wurde mittels Dreifacher Beckenosteotomie (DBO) aufgrund einer symptomatischen Hüftdysplasie versorgt. Wurde der LCE auf den präoperativen Beckenübersichtsaufnahmen zwischen 18° und 25° gemessen, erfolgt eine zusätzliche Bestimmung des acetabulären Index (Traglinienwinkel, AI), des AWI und des PWI. Mit diesen Parametern wurden die Hüften eingeteilt in lateral, posterolateral und anterolateral dysplastisch, sowie nach Geschlecht. Der Intraklassen Korrelationskoeffizient (ICC) bewertete die intra- und interobserver-Korrelation der Parameter.

Ergebnisse: Entsprechend dem LCE wurde bei 192 Hüften eine Borderline-Dysplasie festgestellt. Basierend auf dem AWI und PWI waren hiervon 116 lateral dysplastisch (60,4 %), 33 anterolateral (17,2 %) und 43 posterolateral (22,4 %). Bei der Differenzierung nach Geschlecht waren die Hüftpfannen der männlichen Patienten etwas mehr posterolateral dysplastisch als die der weiblichen Patientinnen (mittlerer PWI 0,80 vs. 0,89; $p = 0.017$). Der ICC bestätigte eine hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messungen für zwei Untersucher.

Schlussfolgerung: Der eher hohe Anteil der symptomatischen Hüften, welche als "borderline-dysplastisch" eingeordnet wurden, legt nahe, dass eine Überdachungsstörung vorliegt, die nicht durch den LCE objektiviert werden kann. Eine umfassendere Analyse der Deformität mittels zusätzlicher Parameter (AI, AWI und PWI) zeigte, dass bei 40 % dieser Hüften entweder der antero- oder posterolaterale Pfannenrand deutlich dysplastisch war. Die Deformitätenanalyse bei einer Hüftdysplasie, basierend allein auf dem LCE, ist zu eindimensional und kann die tatsächliche Überdachungsstörung unterschätzen. In diesem Fällen könnte eine rein arthroskopische Behandlung nicht ausreichen sein.

Stichwörter:

Borderline-Dysplasie, Gelenkerhaltende Hüftchirurgie, Dreifache Beckenosteotomie, lateraler Zentrum-Erker-Winkel

AGA23-2128

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Chronische posteriore Schulterinstabilität - Langzeitergebnisse nach arthroskopischem posteriorem Knochenblock mit Kapselrekonstruktion

Autorenliste:

Roman Karkosch*¹, Hauke Horstmann¹, Jürgen Slapar¹, Marc-Frederic Pastor², Mathias Wellmann³, Tomas Smith¹

¹ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

² Klinik Braunschweig, Braunschweig

³ Orthoprofis, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Klinische und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopischer posteriorer Schulterstabilisierung mit Knochenblockanlage sind bisher noch unklar. Die vorliegende Studie präsentiert unsere 10 Jahres Resultate nach arthroskopischer posteriorer Beckenkammspananlage und Kapselrekonstruktion.

Methodik: 18 Schultern (bei 13 Patienten) mit unidirektionaler posteriorer Schulterinstabilität wurden mit genanntem Eingriff versorgt. Das mittlere Follow-up betrug 111 Monate bei einer Follow-up Rate von 75%. Es wurden folgende klinische Scores erhoben: Constant-Murley Score, Rowe Score, Walch-Duplay Score und Western Ontario Shoulder Instability Index. Dazu wurde eine Röntgenuntersuchung in zwei Ebenen durchgeführt.

Ergebnisse: Bei der Abschlussuntersuchung zeigten die klinischen Scores folgende Ergebnisse: Constant-Murley Score von 77,6 +- 16,0; Rowe Score von 67,5 +- 22,1; Walch-Duplay Score von 58,3 +- 28,2 und einen Western Ontario Shoulder Instability Index von 40,4 +- 23,3. Radiologisch wurden bei 3 Schultern schwere Arthrosezeichen (Samilson und Prieto III°) nachgewiesen. Kein Patient hatte einen Gelenkersatz erhalten. 2 Patienten (2 Schultern) berichteten über rezidivierende Subluxationen und zeigten positive Apprehensionszeichen. Es wurde keine Redislokation gemeldet. Implantat-Entfernungen wurden bei 61,1% der Schultern durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische posteriore Schulterstabilisierung mittels Knochenblockanlage und Kapselrekonstruktion verhindert langfristig Rezidivluxationen und liefert in der Regel gute klinische Resultate. Patienten müssen über das Risiko einer Arthroseentwicklung und der möglichen Notwendigkeit einer operativen Schraubenentfernung allerdings aufgeklärt werden.

Stichwörter:

posteriore Schulterstabilisierung, Instabilität, Knochenblock

AGA23-2130

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Is sulcus-deepening trochleoplasty in patellofemoral instability associated with progressive cartilage deterioration? Clinical mid-term results with a radiological follow-up

Autorenliste:

Jannik Frings^{*1}, Eva Janßen², Matthias Krause¹, Karl-Heinz Frosch¹, Arno Schmeling³

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

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

³ sporthopaedicum Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Trochleoplasty (TP) is an effective tool for surgical patella realignment in severe cases of patella instability and maltracking. Despite the vitality of the chondral flap has been shown in histological studies, there is an ongoing debate about postoperative progression of cartilage deterioration in the mid- and long-term. The purpose of this study was to examine the clinical results after TP and to evaluate the integrity of patellofemoral cartilage in the mid-term, as well as its influence on the functional outcome.

Methods: All TP performed due to severe TD (types B-D acc. Dejour) between 2015 and 2021 were included. Exclusion criteria were simultaneous chondral repair, missing Magnetic Resonance Images (MRI) or refusal to participate. Functional outcomes were assessed with a minimum follow-up of 1 year, using standardized scoring systems (Kujala, Lysholm, Tegner, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score [KOOS] and BANFF Patellofemoral Instability Instrument [BPFI] 2.0). Pre- and postoperative MRI were analyzed to quantify patellofemoral cartilage integrity, using the AMADEUS grading. A subgroup analysis was performed to allow for a sequential analysis of PF cartilage integrity after a minimum of 6 months, followed by a correlation analysis to investigate the influences of pre- and postoperative cartilage deterioration on the functional outcome.

Results: 113 TP (27 males, 86 females, mean age 25.8 ± 8 years) were included in the study (5 types B, 57 types C, 57 types D, mean lateral inclination angle $-2.9 \pm 9^\circ$). TP was combined with a lateral retinacular lengthening and MPFL reconstruction in all cases, as well as staged extraarticular correction (n=5). 75 patients (66%) reported previous surgeries other than diagnostic arthroscopy. 44 cases (39%) demonstrated osteochondral flake fractures. 95 patients (85%) demonstrated severe intraoperative cartilage deterioration (77 III.°, 18 IV.° acc. ICRS). After 35 ± 20 (12 - 97) months, a significant decrease in pain (VAS 6.0 to 1.9, $p < 0.001$) and an increase of all PROMs (Kujala 49.5 to 80.6, Lysholm 46.2 to 83.0, Tegner 3.8 to 4.7, $p < 0.001$) was found. The KOOS was 79.9 ± 13.5 (symptoms), 86.4 ± 12.1 (pain), 92.1 ± 8.3 (activity), 71.7 ± 22.2 (sports), 58.1 ± 23.8 (QoL) and the BPFI 64.3 ± 21.4 . Postoperatively, the AMADEUS score had not changed (2.5 to 2.5), however, after 22 ± 18 months, it had improved significantly to 2.3 ($p=0.001$). There were strong correlations between intraoperative ICRS grading and preoperative AMADEUS score. An improvement of AMADEUS correlated with higher postoperative PROMs. Complications were hematoma (n=1), re- or subdislocation (n=2), superficial wound infection (n=3) and arthrofibrosis (n=5). Overall patient satisfaction was 93%.

Conclusion: Sulcus deepening TP yields good to excellent clinical results in the mid-term FU. Despite a high percentage of preexisting cartilage lesions, TP does not seem to promote progression of cartilage deterioration.

Stichwörter:

trochlea dysplasia, trochleoplasty, cartilage degeneration, patella, instability, maltracking

AGA23-2132

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Stability of novel coracoid bone graft fixation in Latarjet procedures: a biomechanical study

Autorenliste:

Michel Meisterhans^{*1}, Farah Selman², Esteban Ongini², Paul Borbas², Karl Wieser²

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The Latarjet procedure is widely used to address anterior shoulder instability, especially in case of glenoid bone loss. Recently, cortical suture button fixation for coracoid transfer has been used to mitigate complications seen with screw placement. However, this technique is dependent on an arthroscopic application, and not suitable for a standard open procedure. The aim of this biomechanical study was to evaluate the stability of a novel and cost-effective cow-hitch suture button technique, designed to be performed through a standard open deltopectoral approach, and compare this to a well-established double suture button technique.

Methods: We randomly assigned 12 fresh-frozen cadaveric shoulders to undergo the Latarjet procedure with either four suture button (S&N Endobutton) fixations (Group SB; n= 6, age 72±9.8 years) or cow-hitch suture button technique using a 1.7 mm FiberTape looped sequentially in two cortical buttons (Arthrex Pectoralis Button) placed from anterior on the posterior glenoid (Group CH-SB; n= 6, age 73±9.3 years). After fixation, all shoulders underwent biomechanical testing with direct loading on the graft via a material testing system. Cyclic loading was performed for 100 cycles (10-100N) to determine axial displacement with time; each graft was then monotonically loaded to failure.

Results: The maximum cyclic displacement was 4.3±1.6 mm for the cow-hitch suture button technique and 5.0±1.7 mm for the standard double suture button technique (p = 0.46). Ultimate load to failure and stiffness were 189.9±82.3 N respectively 220.9±124.3 N/mm for the CH-SB technique and 172.4±48.1 N respectively 172.7±34.2 N/mm for the standard double SB technique (p=0.66 and 0.43). The most common failure mode was suture cut through at the anteroinferior aspect of the glenoid for both fixation groups.

Conclusion: The novel cow-hitch suture button technique resulted in a similar elongation, stiffness and failure load compared to an established double suture button technique. Therefore, this cost-effective fixation may be an alternative, eligible for open approaches, to the established arthroscopic suture button techniques.

Stichwörter:

Latarjet, shoulder instability, cow-hitch, buttons, biomechanics

AGA23-2135

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MODEL PREDICTING PATIENT-REPORTED SHOULDER FUNCTION AFTER ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR IN A SWISS SETTING

Autorenliste:

Thomas Stojanov¹, Soheila Aghlmandi², Andreas Marc Müller¹, Markus Scheibel³, Matthias Flury⁴, Laurent Audigé⁵

¹ Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel

² Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel

³ Schulthess Klinik, Zürich, Zürich

⁴ In-Motion, Zentrum für Orthopädie und Neurochirurgie, Wallisellen

⁵ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Prediction models for outcomes after orthopedic surgery provide patients with evidence-based post-operative outcome expectations.

Our objectives were (1) to identify prognostic factors associated with a post-operative shoulder function outcome: the Oxford Shoulder Score (OSS) and (2) to develop and validate a prediction model for 6-month OSS.

Methods: Patients undergoing arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) were prospectively documented at a Swiss orthopedic tertiary care center. The first primary ARCR in adult patients with a partial or complete rotator cuff tear were implemented between October 2013 and June 2021 and followed-up 6 months after surgery. Twenty-two potential socio-demographic, health-related and surgical prognostic factors were used for prediction model development. Various linear regression and Tobit models based on three sets of factors were compared in terms of overall performance before and after a bootstrap validation.

Results: A complete-case analysis of 1,310 patients was performed. The mean baseline OSS for the whole population was 29 points (SD: 8.5) and increased to 40 points (SD: 8.1) six months after the surgery. Overall, 159 patients achieved the maximum OSS value at 6 months (12.1%). Based on R squared values after bootstrap validation, the Tobit regression models showed better model performance (R-squared = 0.188) than the classic linear modeling approaches (R-squared = 0.161). After adjustment, there were five factors significantly associated with a poorer 6-month OSS: one (regression coefficient (beta) = -2.5 [-4.3; -0.77]) and two or more pre-operative steroid infiltrations (beta = -1.78 [-3.55; 0.00]), being at least moderately anxious or depressed (beta = -5.4 [-7.16; -3.64]), tendon delamination (beta = -1.19 [-2.34; -0.05]) and the performance of an acromioclavicular joint resection (beta = -2.27 [-3.59; -0.95]). Conversely, increasing age (beta = 0.10 [0.04; 0.16]) and a higher baseline OSS (beta = 0.29 [0.23; 0.36]) were significantly associated with a better OSS at 6 months post-surgery.

Conclusion: A prediction model for patients undergoing ARCR was developed to provide patients and surgeons with individualized expectations for post-operative shoulder function outcomes. The occurrence of specific adverse events such as repair failure or shoulder stiffness might affect the quality of our predictions.

Stichwörter:

Prognostic factors, arthroscopy, predictive modeling

AGA23-2136

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

BASELINE CHARACTERISTICS OF THE ARCR_PRED STUDY: THE SWISS-WIDE MULTICENTER COHORT FOR THE EVALUATION AND PREDICTION OF CORE OUTCOMES IN ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR

Autorenliste:

Thomas Stojanov^{*1}, Laurent Audigé², Soheila Aghlmandi³, ARCR_Pred Study Group⁴, Andreas Marc Müller¹

¹ Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel

⁴ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: High-quality multicenter prospective studies are lacking in the field of orthopedics. Our primary objective is to describe the key characteristics of screened patients in the context of the ARCR_Pred study. We further described the main patient- and diagnostic-related factors for the included patients; and reported multivariable associations between baseline characteristics and the patient-reported shoulder function measured by the Oxford Shoulder Score (OSS).

Methods: Patients undergoing a primary arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) were prospectively considered for inclusion in one of the 19 Swiss and German orthopedic tertiary care center. Various clinical, patient-reported and quality of life scores were described at baseline, including our primary endpoint being the OSS. Over an 18-month period starting June 2020, 1997 patients were screened and eligible for inclusion in our study.

Results: Patients included in the study (N = 973) were on average 57 years old and 63% male. Partial tears were less frequent in our study population (15%) than in non-included patients (26%). Baseline OSS ranged from 0 (minimum) to 48 (maximum) and followed a normal distribution.

Depending on the center, the mean age ranged from 52 to 61 years. The proportion of male patients and traumatic tears ranged from 41 to 86% and from 39 to 92%, respectively. Regarding the tear severity distribution, the proportion of partial and massive tears ranged from 0 to 42% and from 0 to 29%, respectively.

Our final model for predicting baseline OSS was composed of the following variables: The following factors were included in the multivariable model: Age, sex, body mass index, one or more comorbidities, diabetes, symptom duration, depression symptoms, fat infiltration of the subscapularis muscle, critical shoulder angle, acromiohumeral distance, preoperative steroid infiltrations, medications, and physical therapy.

Conclusion: Our ARCR patient cohort shows variability of baseline characteristics and baseline scores, as well as high heterogeneity across centers. Consideration of the case-mix will be required when analyzing and interpreting post-operative outcome data.

Stichwörter:

Cohort Study, Observational Study, Case-Mix, Predictive Modeling

AGA23-2138

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MODEL PREDICTING POST-OPERATIVE SHOULDER STIFFNESS BY PATIENTS UNDERGOING AN ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR IN SWITZERLAND

Autorenliste:

Thomas Stojanov^{*1}, Laurent Audigé², Soheila Aghlmandi³, Philipp Moroder², ARCR_Pred Study Group⁴, Andreas Marc Müller¹

¹ Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel

⁴ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Post-operative shoulder stiffness (POSS) is one of the most frequent adverse events (AE) after an arthroscopic rotator cuff repair (ARCR). Predicting POSS occurrence could support healthcare in closely monitoring patients with a high risk of occurrence of AE after surgery. We aimed to update and validate a clinical prediction model for POSS, using data from a multicenter cohort setting (ARCR_Pred study).

Methods: ARCR_Pred cohort recruitment between June 2020 and November 2021 included 973 patients. POSS was defined as a composite outcome (1/ limitation in range of motion at 6 months, or 2/ symptomatic stiff shoulder leading to deviation from the routine postoperative management up to 6 months). A set of 35 factors was firstly identified via a Delphi consensus process involving 44 surgeons of the study. These factors were assessed for inclusion in a multivariable logistic regression model. To identify the set of factors maximizing the apparent and bootstrap validated area under the receiver-operating characteristics curve (AUC), a backward elimination procedure was performed. Associations were reported in terms of Odds Ratio (OR) along with their 95% confidence intervals.

Results: Overall, 105 patients (10.8%) out of 973 had a POSS occurring within the six months postsurgery. The backward elimination procedure led to retaining 10 factors in the final model. Being a female (OR = 1.52[0.96;2.40]), being a current (OR = 1.56 [0.91;2.61]) or former smoker (OR = 1.70 [0.98;2.90]), drinking alcohol daily (OR = 1.78 [0.92;3.27]), carrying moderate (OR = 1.56 [0.97;2.53]) or heavy (OR = 1.71 [0.91;3.17]) loads in working activities under the head, pre-operative medication (OR = 1.58 [1.03;2.43]), traumatic tears (OR =1.56 [0.94;2.60]) and longer symptoms duration (OR = 1.79 [1.09;2.98]) were associated with a higher risk of POSS. Greater acromiohumeral distance (OR = 0.85 [0.77;0.93]), better pre-operative functional scores (OR =0.95 [0.93;0.98]) and greater passive motion in abduction (OR = 0.99 [0.97;1.00]) were associated with lower risk of POSS. The apparent and bootstrap-validated model performances were AUC = 0.73 and 0.68, respectively.

Conclusion: This model combining ten baseline factors is useful for healthcare eager to provide their patients with individualized predictions of risks of post-operative AE.

Stichwörter:

Prognostic factors, arthroscopy, predictive modeling, adverse event

AGA23-2140

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Hohe Patientenzufriedenheit mit Wiederherstellung von Kraft und Gangbild nach anatomischer Doppelreihenrefixation (Hip-Bridge) bei nativer Glutealinsuffizienz

Autorenliste:

Vanessa Twardy¹, Amr Seyam¹, Rüdiger von Eisenhart-Rothe¹, Ingo Banke¹

¹ Klinik für Orthopädie, Klinikum Rechts der Isar der TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die native Glutealinsuffizienz bei intaktem Gelenk und jüngerem Kollektiv geht oft mit langjährigem Leidensdruck (chronische Schmerzen, Kraftverlust, hinkendes Gangbild) einher. Die mini-open knotenlose Doppelreihenrefixation (Hip-Bridge) ist eine innovative Technik zur Refixation des Glutealsehnenansatzes. Ziel der Arbeit war die objektive Kraftmessung der Hüftabduktoren mit Erfassung von Outcome und möglichen Risikofaktoren (BMI, Verfettungsgrad, Atrophie). Hypothese war eine wieder hergestellte Abduktionskraft bei hoher postoperativer Zufriedenheit.

Methodik: Retrospektive monozentrische Studie mit 24 konsekutiven Patienten nach mini-open Hip-Bridge Technik zwischen 2015 und 2021 bei nativer Glutealinsuffizienz und frustraner 3-monatiger spezifischer Physiotherapie mit Eigentraining. Klinik, 3-Tesla Feinschicht Magnetresonanztomographie (gluteale Schichtung), Kraftmessung Hüftabduktoren mit IsoForceControl® EVO2 (operiertes Bein vs. kontralateral) wurden erhoben, neben Harris Hip Score (HHS), Hip and Groin Outcome Score (HAGOS), Hip Outcome Score (HOS) und visueller Analogskala (VAS). Qualitative Merkmale Mittelwert $\pm$ Standardabweichung, T-test Signifikanzniveau $p < 0,05$, Korrelation nach Spearman.

Ergebnisse: Einschluss von 24 Patienten ($53,92 \pm 16,30$ Jahre, 3 Männer, 21 Frauen, BMI $26,58 \pm 4,61 \text{ kg/m}^2$). Mittleres Follow-Up $29,50 \pm 26,84$ Monate. Mittlere Beschwerdedauer präoperativ 2,6 Jahre. 91,7% würden den Eingriff wieder durchführen lassen, 83,3% Verbesserung von Trendelenburg-Zeichen/Duchenne-Hinken, 79,2% subjektive Verbesserung der Abduktionskraft. Zudem signifikante Schmerzreduktion (VAS 7,43 prä- zu 1,69 postoperativ; $p < 0,001$). Die Kraftmessung ergab eine vollständig wiederhergestellte Abduktionskraft bei einem Limb Symmetry Index von 123% (operiert/gesund $\times 100$). Die Outcome Scores waren gut (HHS: $82,65 \pm 17,99$, HAGOS: $70,0 \pm 23,67$, HOS (ADL): $80,19 \pm 18,36$ WOMAC $83,77 \pm 18,30$). Zudem zeigte sich eine Korrelation zwischen Verfettungsgrad und Entscheidung die Operation erneut durchführen zu lassen (Quartile $p < 0,002$ / Goutallier $p = 0,004$) bei insgesamt niedriger Verfettung/Atrophie.

Schlussfolgerung: Die Hip-Bridge Technik ist eine minimalinvasive gut reproduzierbare Technik zur Therapie der symptomatischen nativen Glutealinsuffizienz bei noch ausreichender Muskelqualität. Neben subjektiv und objektiv wieder hergestellter Abduktionskraft zeigen sich hohe Patientenzufriedenheit mit signifikanter Schmerzreduktion, verbessertem Gangbild und guten Outcome Scores. Fazit: Nach fehlgeschlagener spezifischer konservativer Therapie sollte zur Wiederherstellung der Lebensqualität die minimalinvasive Operation vor Eintreten irreversibler Muskelschädigung erwogen werden.

Stichwörter:

Glutealinsuffizienz, Hip-Bridge, knotenlose flächige Doppelreihenrefixation, Kraftmessung, Trendelenburg, Duchenne

AGA23-2145

Vortrag

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Evaluation verfügbarer Repositionskontrollen für intraartikuläre Calcaneusfrakturen im Kadavermodell: 3D-Scan vs. Frakturoskopie vs. Nanoskopie

Autorenliste:

Julius Dehoust^{*1}, Markus T. Berninger², Peter Behrendt³, Nico Hinz¹, Gregoire Thürig⁴, Fidelius von Rehlingen-Prinz², Karl-Heinz Frosch¹, Maximilian Hartel¹

¹ BG Klinikum Unfallkrankenhaus Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

² UKE, Hamburg

³ Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg, Sektion für Kniechirurgie, Hamburg

⁴ Department of Traumatology, University Hospital Zurich, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Visualisierung der subtalaren Gelenkoberfläche bei der operativen Behandlung von Calcaneusfrakturen bleibt eine große Herausforderung, und die anatomische Reduktion der Gelenkoberfläche ist für ein gutes klinisches Ergebnis unerlässlich. Wir gehen davon aus, dass die Videoassistenz im Vergleich zur Fluoroskopie eine überlegene Frakturdeposition bieten kann und dass die Nanoskopie (NSC) im Vergleich zur Frakturoskopie (FSC) eine umfassendere Visualisierung ermöglicht.

Methodik: Zehn menschliche Kadaverfüße mit künstlich vorgebrochenen intraartikulären Calcaneusfrakturen unter Beteiligung der posterioren Facette wurden über einen minimal-invasiven subtalaren Zugang behandelt. Nach anfänglicher Kontrolle der Reposition durch 2D-Fluoroskopie wurde die Reposition weiter intraoperativ durch FSC und NSC überprüft. Der 3D-Scan diente als Goldstandardkontrolle der Reposition. Der Revisionsbedarf der Reposition nach den verschiedenen Visualisierungstechniken wurde erfasst und das Ausmaß der Visualisierung der subtalaren Gelenkfläche in der mediolateralen Ausdehnung für FSC und NSC verglichen. Um die Einsicht der medialen und posterioren Facette zu quantifizieren, wurde eine Messlehre von lateral am klinisch breitesten Teil des Calcaneus auf das Sustentaculum tali gerichtet verwendet. Der Abstand in Millimetern wurde auf den gesamten mediolateralen Abstand bezogen, der im parakoronaren CT an der breitesten Stelle des Fersenbeins gemessen wurde.

Ergebnisse: Die präoperative CT-Frakturanalyse ergab nach der Sanders-Klassifikation vier Typ-IC-, zwei IIA-, drei IIC-Frakturen und eine IIIAC-Fraktur. Die mittlere Visualisierung der medialen und posterioren Facette war signifikant verbessert mit NSC ($30,4 \pm 3,78$ mm) im Vergleich zu FSC ($23,6 \pm 6,17$ mm) ($p = 0,008$). Eine revisionsbedürftige Reposition war bei NSC häufiger erforderlich als bei FSC. In zwei Fällen wurde eine unzureichende Reposition per Videoassistenz deklariert.

Schlussfolgerung: Zur Optimierung der Reposition und Kongruenz des Subtalargelenks bieten videogestützte Techniken, insbesondere NSC, eine überlegene Visualisierung und können somit die Reposition bei der operativen Behandlung von intraartikulären Calcaneusfrakturen verbessern.

Stichwörter:

Intraartikuläre Calcaneusfraktur, Repositionshilfen, Frakturoskopie, Nanoskopie, 3D Scan

AGA23-2147

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Die ABC Klassifikation für die posteriore Schulterinstabilität

Autorenliste:

Philipp Moroder¹, Lucca Lacheta², Marvin Minkus³, Henry Gebauer⁴, Alp Paksoy⁴, Kathi Thiele⁵, Doruk Akgün⁶

¹ Schulthess Klinik, Zürich

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

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Charité Universitätsmedizin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁵ Charité-Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁶ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aufgrund des stark variierenden Erscheinungsbildes stellt die posteriore Schulterinstabilität (PSI) eine der am schwierigsten zu diagnostizierenden Pathologien des Schultergelenkes dar. Die ABC Klassifikation wurde eingeführt um eine korrekte Diagnose der PSI und der verschiedenen Subtypen zu erleichtern. Ziel dieser Studie war es die Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der ABC Klassifikation zu untersuchen.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden alle Patienten mit einer isolierten PSI über einen Zeitraum von 2 Jahren konsekutiv eingeschlossen ohne Ausschluss. Von allen Patienten wurde eine standardisierte Anamnese, klinische Untersuchung und Bildgebungsanalyse erhoben und hieraus eine klinische Fallpräsentation geschaffen. Jeder Fall wurde am Ende der Einschlussperiode anonymisiert und in randomisierter Reihenfolge von zwei Schulterexperten und zwei Assistenzärzten gemäss der ABC Klassifikation eingeschätzt. (Bild1) Zunächst erfolgte die Zuteilung der Kategorien A, B, C und nachfolgend die Einteilung in Subtypen 1 oder 2. Der Vorgang wurde nach 4 Wochen wiederholt. Abschließend wurde die Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der ABC Klassifikation analysiert.

Ergebnisse: 100 Schultern in 91 Patienten wurden eingeschlossen. Die ABC Klassifikation zeigte sich für alle 4 Beobachter geeignet sämtliche 100 Fälle (100%) zu beurteilen. Im Konsens wurden 16 Fälle Gruppe A (A1: 8 und A2: 8), 64 Fälle Gruppe B (B1: 33 und B2: 31) und 20 Gruppe C (C1: 11 und C2: 9) zugeteilt. Die Experten stimmten in 100% der Fälle in der Gruppeneinteilung (A, B oder C) zu beiden Zeitpunkten überein (ICC: 1,0). Die Assistenzärzte stimmten in 100% (ICC: 1,0) und 99% (ICC: 0,993) der Fälle der ersten Runde sowie beide in 97% (ICC: 0,979) der Fälle der zweiten Runde mit dem Expertenkonsens überein. Sämtliche Unterschiede in der Kategoriesentscheidung zeigten sich zwischen Gruppe B und C (n=5) sowie A und B (n=1).

In der Subgruppenanalyse stimmten die Experten in 99% und 96% der Fälle während der ersten und zweiten Runde überein (ICC: 0,998 und ICC: 0,994). Im Intraobserver-Vergleich zeigte sich eine hohe Zuverlässigkeit (ICC: 0,992 und 0,988). Die Assistenzärzte stimmten mit dem Expertenkonsensus in 94% und 89% der Fälle der ersten und jeweils 94% der zweiten Runde überein (ICC>0,95). Der Intraobserver-Vergleich zeigte ebenfalls eine hohe Zuverlässigkeit (ICC: 0,979 und 0,947). Sämtliche Unterschiede in der Subgruppenklassifikationsentscheidung zeigten sich zwischen Typ B1 und B2 (n=14), B2 und C2 (n=4), A1 und A2 (n=3), B1 und C1 (n=1), sowie A1 und B2 (n=1).

Schlussfolgerung: Die ABC Klassifikation ist in der Lage die posteriore Schulterinstabilität vollständig abzubilden und zuverlässig in Untergruppen zu unterteilen weshalb sie eine wertvolle Hilfe in der klinischen Einschätzung und Therapiefindung dieser komplexen Pathologie darstellt. Die häufigsten Unstimmigkeiten ergaben sich in der Einschätzung strukturell versus funktionell, zentriert versus dezentriert sowie Subluxation versus Luxation.

Stichwörter:

Posterior Schulterinstabilität, ABC, dynamische posterirre Instabilität, akute posterirre Instabilität, statische posteriore Instabilität

AGA23-2148

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Patienten mit osteochondralen Läsionen des Talus (OCLTs) leiden an einer mechanischen, nicht jedoch an einer funktionellen Instabilität des oberen Sprunggelenkes

Autorenliste:

Lukas Klein^{*1}, Matthias Jung², Marcel Tennstedt¹, Hagen Schmal¹, Jan Kühle¹, Markus Wenning¹¹ Klinik Orthopädie und Unfallchirurgie, Freiburg² Klinik für Radiologie, Freiburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der Genese osteochondraler Läsionen des Talus (OCLTs) wird neben der traumatischen auch eine durch chronische Instabilität bedingte Schädigung des Knorpels und des subchondralen Knochens diskutiert. Ob Patienten mit OCLTs jedoch eine vermehrt mechanische und/oder funktionelle Insuffizienz aufweisen ist bisher nicht bekannt. Ziel dieser Studie war es, die Frage zu beantworten, inwiefern Patienten mit OCLTs mechanische oder funktionelle Defizite am betroffenen Sprunggelenk aufweisen.

Methodik: In dieser prospektiven Querschnittstudie wurden n=30 Patienten mit unilateral symptomatischen OCLTs untersucht. Zur Beurteilung der funktionellen Stabilität des Sprunggelenkes wurde neben einer isokinetischen Kraftmessung der Sprunggelenk-stabilisierenden Muskulatur, eine Stabilometrie, eine Ganganalyse und eine Sprungtestung (Drop-Jump) an jeweils der verletzten und der gesunden Seite durchgeführt.

	Verletzte Seite (n=30)	Gesunde Seite (n=30)	p-Wert ANOVA
Ganganalyse			
Rotationswinkel [°]	7.8°	8.2°	0.67
Lastwechsel [ms]	51	51	0.986
Spitzendruck med. [kPa]	566	557	0.847
Spitzendruck lat. [kPa]	430	427	0.904
Stabilometrie			
Stabilitätsindex in [%]	35.0%	42.1%	0.076
Schwankstrecke [m]	2.3 m	2.3m	0.129
Drop-Jump			
Spitzenkraft exz. [kN]	2.0	2.0	0.745
Spitzenkraft kon. [kN]	1.4	1.5	0.685

Die mechanische Stabilitätsbeurteilung erfolgte mittels MRT-Untersuchung durch Bestimmung der Knorpelkontaktflächen in Plantarflexion und Supination (3-SAM-MRT). Zusätzlich wurde eine T1rho-Relaxations-Messung des Knorpels unter axialer Druckbelastung und Traktion durchgeführt. Zur Evaluation der subjektiven Instabilität wurden der CAIT, FADI(S) und der EQ-5D als Fragebögen verwendet.

Ergebnisse: Patienten mit OCLTs wiesen in den durchgeführten Tests im Vergleich zur gesunden, auf der verletzten Seite keine signifikante funktionelle Instabilität auf. Die maximale Kraftentwicklung bei konzentrischer Dorsalextension, Plantarflexion, Pro- und Supination, das Gangbild, die Stabilometrie und die Sprunguntersuchungen ergaben annähernd seitengleiche Ergebnisse. Jedoch zeigte sich in der Stress-MRT-Untersuchung (3-SAM-MRT) eine signifikant höhere Abnahme der fibulotalaren Gelenkfläche am verletzten Sprunggelenk, welche mit 45.6% über dem cut-off für eine mechanische Instabilität lag. Die T1rho-Relaxations-Messungen ergaben signifikant höhere Werte im Bereich des verletzten Knorpels (50.4 ± 3.4 ms) als in visuell intaktem Knorpel (47.2 ± 3.4 ms; $p=0.002$).

Schlussfolgerung: Durch ein funktionelles Training kann für die Mehrzahl der Patienten kein Vorteil erwartet werden, da im Mittel keine funktionellen Defizite im Vergleich zur unverletzten Seite vorliegen. Im Rahmen der Behandlung OCLTs sollte das Vorliegen einer begleitenden mechanischen Instabilität diagnostisch mitbedacht werden. Das Vorliegen struktureller Schäden zeigt sich nicht nur im Bereich der mechanischen Instabilität sondern auch in einer experimentellen T1rho-Relaxations-Messung des Knorpels, welche als möglicher Marker der Knorpeldegeneration etabliert werden kann. In Zusammenschau bietet sich bei

symptomatischen OCLTs daher die strukturell-mechanische, ergo operative, Therapie als erste Wahl an.

Stichwörter:

Osteochondrale Läsion des Talus (OCLT), Instabilität, Ganganalyse, Sprungtest, Isokinetik, MRT, Stabilometrie.

AGA23-2149

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Der femorale Insertionspunkt ist entscheidend für die Isometrieverhältnisse einer anteromedialen Bandrekonstruktion: Eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Peter Behrendt^{*1}, Elmar Herbst², Hendrik Steentorf³, Michael Johannes Raschke², Andreas Seekamp⁴, Mirco Herbort⁵, Bodo Kurz⁶, Christoph Kittl²

¹ Sportorthopädie, St. Georg, Anatomie Kiel, Hamburg

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

³ Anatomisches Institut, Kiel

⁴ Department of Trauma Surgery, UKSH, Campus Kiel, Kiel

⁵ OCM Klinik München, München

⁶ Department of Anatomy, University Kiel, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Arbeit ist die Analyse des Isometrieverhaltens des nativen tiefen Innenbandes (dMCL [gelb], Abb. 1A) sowie unterschiedlicher anteromedialer Rekonstruktionsverbindungen (AMR, Abb. 1B) zur Kontrolle der anteromediale Rotationsinstabilität (AMRI).

Methodik: Experimentelle Laborstudie an unpaaren Körperspenderkniegelenken (n=11), welche in einem validierten Testaufbau zur kinematischen Testung untersucht wurden (Abb. 1C). Der distale Ansatz des oberflächlichen Innenbandes (sMCL) wurde mittels Osteotomie abgelöst, um das natives dMCL zu exponieren und dessen femoro-tibialen Insertionspunkte zu markieren. Zusätzlich wurden mehrere tibiale Insertionspunkte (T1-5) für potenzielle Rekonstruktionstechniken markiert (Abb. 1D). Femoralseitig wurde ein Punkt mittig im Ansatz des sMCL (F1) sowie im Insertionspunkt nach LaPrade (F2) gewählt. Im Bereich von 0 - 100° wurden die Längenänderungen (in % der Gesamtlänge) mit einem Rotationsmessgeber analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Two-way-repeated-ANOVA.

Ergebnisse: Der anteriore (Längenzunahme von 12,7 %) und posteriore (Längenabnahme von 12,9 %) dMCL-Anteil zeigte ein reziprokes Längenveränderungsmuster von 0 - 100° Knieflexion. Bei Wechsel des femoralen Messpunktes auf F1 zeigte sich ein vergleichbares Längenprofil der dMCL-Anteile (tibial nativ) mit jedoch signifikanter ($p < 0,05$ bei 30°) Längenzunahme ab 30° Flexion bis 18 % bei 100° Flexion (anteriorer Anteil). Die Messung auf den posterior gelegenen Punkt F2 führte zu einer kontinuierlichen Längenabnahme sämtlicher dMCL-Anteile ab ($p < 0,05$ anteriorer Anteil ab 50°). In ähnlicher Form zeigten die Messungen zwischen F1 und T1-5 eine kontinuierliche Längenzunahme, ohne dass hier ein signifikanter Unterschied der tibialen Ansatzpunkte untereinander gezeigt werden konnte ($p > 0,05$ bis 70°). Auch hier führte die Messung zwischen F2 und T1-5 zu einer kontinuierlichen Längenabnahme derartiger Bandverbindungen, welche sich ab 40° signifikant ($p > 0,05$) von den F1-Verbindungen unterschieden. Die F2-Verbindungen zeigten ein nahezu isometrisches Spannungsverhalten (F2-T1 $3,7 \pm 1,5\%$) im Vergleich zu den F1-Verbindungen (F1-T1 $13,2 \pm 3,7\%$, $p < 0,001$) oder dem nativen anterioren dMCL ($14,2 \pm 3,7\%$, $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Der femorale Insertionspunkt bestimmt wesentlich das Anspannungsverhalten einer AMR, wobei die posteriore femorale Positionierung ein nahezu isometrisches Verhalten zeigt (weniger als 3% Längenabnahme in Flexion). Diese Eigenschaft wäre günstig um eine AMRI in strecknaher Position zu hemmen, ohne eine wesentliche Spannung in Beugung zu verlieren. Unklar bleibt, wie das Ausmaß der tibialen Außenrotationskontrolle durch unterschiedliche tibiale Insertionspunkte beeinflusst wird.

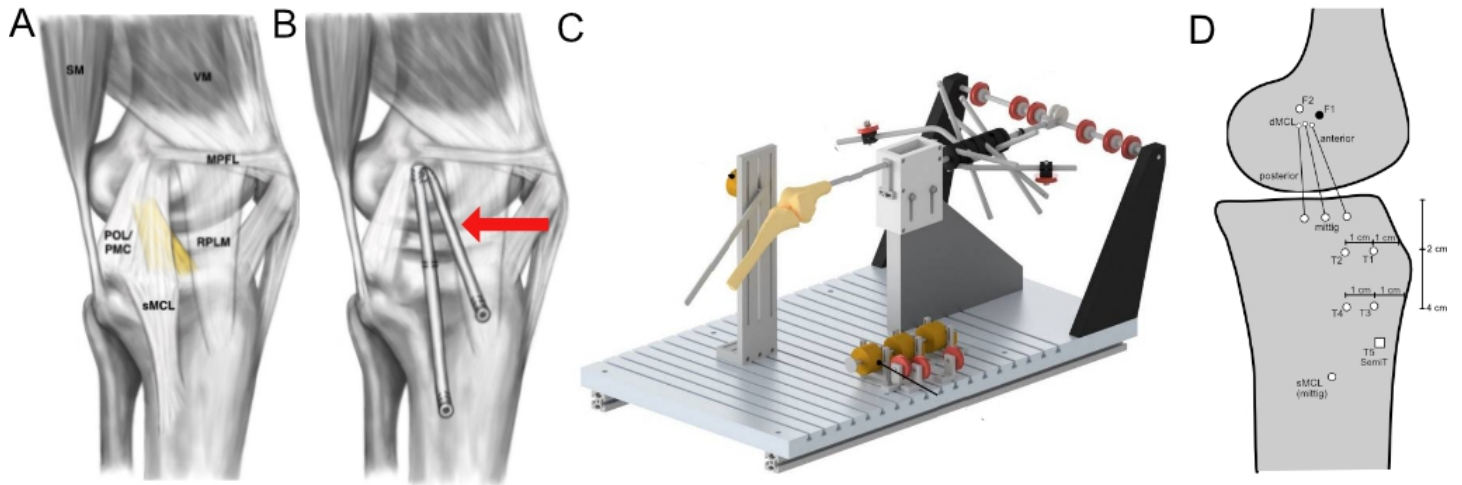


Abbildung1

Stichwörter:

Knie, AMRI, dMCL, Längenänderung, Biomechanik

AGA23-2150

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Subpektorale Bizepsstenodese mit Endobutton-Fixierung bei jungen Patienten - welche Technik funktioniert am besten?

Autorenliste:

Raphael Trefzer¹, Stefan Diermayr², Marco Etter², Marije de Jong³, Martina Wehrli³, Laurent Audigé³, Markus Scheibel⁴, Florian Freisleder⁴

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

² Schulthess Klinik, Rheumatologie und Rehabilitation, Zürich

³ Schulthess Klinik, Research and Development, Zürich

⁴ Schulthess Klinik, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Pathologien der langen Bizepssehne (LHB) sind eine prävalente Ursache anteriorer Schulterbeschwerden und werden üblicherweise mit einer Tenodese versorgt. Dabei spielt nicht nur die Stabilität der Fixierungstechnik, sondern auch die Wiederherstellung des physiologischen Längen-Spannungsverhältnis eine zentrale Rolle, um zufriedenstellende funktionelle als auch kosmetische Outcomes zu generieren. Hier werden die klinischen Ergebnisse zweier verschiedener Varianten der subpektoralen Tenodese mit unikortikaler Button-Fixierung berichtet.

Methodik: Patienten unter 50 Jahren, welche zwischen April 2015 und Januar 2020 eine der folgenden Techniken der subpektoralen Tenodese erhielten, wurden retrospektiv eingeschlossen und prospektiv in einer Follow-up Untersuchung >2 Jahre postoperativ evaluiert: Subpektorale in-situ-Tenodese mit anschließender arthroskopischer Resektion des intraartikulären Anteils und Belassen eines Stumpfesidiums im Sulcus bicipitalis (Gruppe 1) vs. Primäre Tenotomie der LHB-Sehne arthroskopisch mit anschließender subpektoraler Tenodese und Resektion des proximalen Sehnenstumpfes (Gruppe 2). Ausgeschlossen wurden Patienten mit Voroperationen an der ipsilateralen Schulter, begleitender Rotatorenmanschettenrekonstruktion, erneuter Schulter-OP im Verlauf oder kontralateralem Bizepseingriff. Das klinische Outcome wurde mittels LHB-Score, Constant-Murley-Score (CMS) und Kraft-Messungen der isometrischen Ellenbogen-Flexion und Unterarm-Supination evaluiert. Sonographisch wurde die Integrität der LHB-Sehne sowie der Tenodese, Entzündungszeichen peritendinös und im Sulcus untersucht, sowie Messungen der Distalisierung des myotendinösen Übergangs (MTJ) durchgeführt.

Ergebnisse: Vierunddreißig Patienten in Gruppe 1 (10 weiblich, Durchschnittsalter bei OP 40,3 Jahre; mittleres Follow-up 57,2 Monate) und 24 Patienten in Gruppe 2 (5 weiblich, Durchschnittsalter bei OP 39,8 Jahre; mittleres Follow-up 51,9 Monate) wurden untersucht. Im gesamt-CMS als auch in den Subkategorien wurden keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen. Der gesamt-LHB Score war im Mittel 10 Punkte höher in Gruppe 1 (94 Punkte) als in Gruppe 2 (84 Punkte) ($p=0,016$). In den LHB-Score Subkategorien imponierten signifikant bessere Ergebnisse in der Patienten-abhängigen (Gruppe 1: im Mittel 15 Punkte; Gruppe 2: 12 Punkte, $p=0,005$) sowie in der Untersucher-abhängigen Bewertung der Kosmetik (Gruppe 1: im Mittel 14 Punkte; Gruppe 2: 10 Punkte, $p=0,001$). Zudem zeigte sich ein signifikant höheres Ausmaß an Distalisierung der MTJ in Gruppe 2 (Gruppe 1: im Mittel 3,0 cm; Gruppe 2: 3,8 cm, $p=0,03$).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt bessere Ergebnisse im LHB-Score als auch im kosmetischen Outcome bei der subpektoralen in-situ-Tenodese der LHB-Sehne verglichen mit der intraartikulären Tenotomie der LHB mit darauffolgender subpektoraler Tenodese. Ein residualer Sehnenstumpf im Sulcus war dabei weder klinisch mit vermehrten anterioren Schulterbeschwerden, noch mit sonographisch nachweisbarer Inflammation verbunden.

Stichwörter:

Tenodese, LHB-Score, lange Bizepssehne, junge Patienten, Funktion, Kosmetik, Popeye-Sign

AGA23-2155

Vortrag

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Suture-Button-Systeme als alternative Refixationsmöglichkeit bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoid-Frakturen: eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Sebastian Lappen*, Pavel Kadantsev¹, Daniel Bohnet¹, Stephanie Geyer², Maximilian Hinz¹, Christian Marx³, Sepp Braun⁴, Sebastian Siebenlist¹

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

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

³ UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol

⁴ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Versorgung von Koronoid-Frakturen mit Suture-Button-Systemen stellt eine Alternative zur arthroskopisch-assistierten Schraubenosteosynthese dar. Die Hypothese lautete, dass bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoidfrakturen mit Suture Button-System äquivalente Ergebnisse hinsichtlich der Versagenslast im Vergleich zur Schraubenosteosynthese erreicht werden können.

Methodik: Zwanzig fresh-frozen Ellenbogenpräparate mit Koronoidfrakturen vom Typ II nach O'Driscoll wurden randomisiert mit einem Suture-Button-System oder 3,5 mm kanülierten Schrauben operativ versorgt. Das refixierte Koronoid-Fragment wurde einem kontinuierlich steigenden axialen Druck ausgesetzt, bis es zu einer Verschiebung von > 2 mm kam. Die Versagenslast (N) wurde für jedes Konstrukt aufgezeichnet.

Ergebnisse: Die mit Suture-Button-System versorgten Frakturen zeigten eine mittlere Versagenslast von 322,6 N (230,1 - 448,0 N $\pm$ 80,0 N). Die Versagenslast der mit Schraubenosteosynthese versorgten Frakturen betrug 314,2 N (169,6 - 463,5 N $\pm$ 90,6 N). Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Suture-Button-Systeme bieten eine biomechanisch adäquate Alternative zur Schraubenosteosynthese bei der Frakturversorgung von Koronoidfrakturen.

Stichwörter:

Koronoid; Koronoidfrakturen; Arthroskopie; Frakturversorgung; Biomechanik; Suture-Button-System

AGA23-2156

Vortrag

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Partialrupturen der distale Trizepssehnen zeigen nur geringfügig niedrigere Ausreißkräfte: eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Pavel Kadantsev^{*1}, Sebastian Lappen¹, Daniel Bohnet¹, Stephanie Geyer², Romed Vieider¹, Christian Marx³, Sepp Braun⁴, Sebastian Siebenlist¹

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

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

³ UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol

⁴ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Partialrupturen der distalen Trizepssehne werden in der Regel ab einer Größe von 50% Sehnenbeteiligung operativ versorgt. Das Ziel dieser Studie war es, die Ausreißkräfte von unversehrten Trizepssehnen mit partialrupturierten Sehnen zu vergleichen.

Methodik: 18 humane fresh-frozen Ellenbogenpräparaten wurden in zwei gleichgroße Gruppen mit entweder unversehrter distaler Trizepssehne oder einer Partialruptur von 50% des Sehnendurchschnitts eingeteilt. Die Präparate wurden in Extensionsstellung positioniert und kontinuierlichen Zug an der distalen Trizepssehne eine vollständige Trizepssehnenruptur provoziert. Die maximal benötigte Ausreißkraft der Sehne vom Olecranon in N wurde gemessen.

Ergebnisse: Bei unversehrten distalen Trizepssehnen wurde eine durchschnittliche Ausreißkraft von 1786,5 N (819,0 - 3470,0 N; $\pm 1092,6$ N) gemessen. Die durchschnittliche Ausreißkraft der partialrupturierten Sehnen betrug 1486,0 N (947,0 - 2770,0; $\pm 562,0$ N). Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Partialrupturen der distalen Trizepssehne weisen eine nicht signifikant geringere Ausreißkraft auf als unversehrte Sehnen auf. Diese Erkenntnis kann bei der Entscheidung zwischen operativer und konservativer Therapie bei Partialrupturen der distalen Trizepssehne ausschlaggebend sein.

Stichwörter:

distale Trizepssehne; Sehnenruptur; Rupturmechanismus; Partialrupturen; Biomechanik

AGA23-2160

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Assoziation des präoperativen Kraftdefizits bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit klinischen Resultaten ein Jahr postoperativ - Ergebnisse der ARCR Pred Study

Autorenliste:

David Endell^{*1}, Marije De Jong², Martina Wehrli², Laurent Audigé², Christopher Child¹, Andreas M. Müller³, ARCR Pred Study Group³, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich

³ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Patientenzufriedenheit über die postoperative Schulterfunktion nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) ist eng assoziiert mit der Verbesserung des Schmerzes, der Beweglichkeit und der Kraftzunahme. Klinisch stellt der präoperative Kraftverlust zur Gegenseite ein wichtiges Entscheidungskriterium zur Therapieplanung dar. Ziel dieser Sub-Studie der ARCR Pred Study ist es die Entwicklung der Kraftdefizite (KD) und deren Auswirkung auf das klinische Ergebnis ein Jahr postoperativ zu untersuchen.

Methodik: Dies ist eine internationale, multizentrische und prospektive Beobachtungsstudie basierend auf der ARCR Pred Study Kohorte von 973 ARCR. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien (Kraftmessung bei 90° Abduktion schmerz- oder bewegungsbedingt beidseits nicht möglich) wurden 634 Patienten mit Durchschnittsalter von 57 Jahren bei Operation und postoperativen Kontrollen 12 Monate nach primärer ARCR untersucht. Klinische Ergebnisse enthielten den Oxford Shoulder Score (OSS), Subjective Shoulder Value (SSV), die Kraftentwicklung und Patientenzufriedenheit.

Ergebnisse: Indikationen für die ARCR waren in 54% der Fälle degenerativer und in 46% traumatischer Genese. ASA-Kategorien waren I° und II° (jeweils 47%) mit leichten und III° (6%) mit schweren Vorerkrankungen. In 92% lag eine Läsion der Supraspinatus-, in 47% des Subscapularis- und 37% der Infrapinatussehne vor. Die durchschnittliche präoperative Abduktionskraft bei 90° in Scapulaebene betrug 4.4 (SD 2.5) kg, mit einem durchschnittlichen Defizit von 3.8 (SD 3.2) kg zur Gegenseite. Alle klinischen Scores nach ARCR zeigten eine signifikante Verbesserung, die Kraft entwickelte sich auf 6.4 (SD 2.9) kg. Nach Durchführung einer Regressionsanalyse, adjustiert für potenzielle Störfaktoren (Alter, Geschlecht, traumatische Genese, Rupturgrösse, Ruptur der Infrapinatussehne, Verfettungsgrad der Rotatorenmanschette, präoperatives Schmerzniveau) zeigten präoperative KD einen schwachen Einfluss auf die Kraftverbesserung (Koeffizient: 0.141), wobei grössere KD tendenziell eine grössere Verbesserung zeigten (Abb.1). Es besteht eine nur schwache Assoziation zwischen präoperativem KD und Verbesserung der postoperativen Scores (SSV und OSS; Koeff. 0.101 und 0.054), mit unwahrscheinlicher klinischer Relevanz. Es besteht keine relevante Assoziation zwischen KD und postoperativer Patientenzufriedenheit (Koeff. -0.004).

Schlussfolgerung: Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und mit präoperativem Kraftdefizit können eine signifikante Verbesserung nach ARCR erwarten, wobei keine proportionale Steigerung zum KD zu beobachten ist. Die Grösse des präoperativen Kraftdefizits zeigt keinen negativen Einfluss auf die postoperative Entwicklung der klinischen Scores oder der Patientenzufriedenheit.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette, Schulterarthroskopie, Sehnenchirurgie

AGA23-2161

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Kurzfristige klinische und MR-tomographische Ergebnisse nach "fresh-frozen" Meniskus-Allograft Transplantation mit weichteiliger Fixationstechnik

Autorenliste:

Michael Schlumberger^{*1}, Philipp Schuster¹, Philipp Mayer¹, Micha Immendorfer¹, Stefan Michalski¹, Janina Leiprecht¹, Jörg Richter¹

¹ Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Untersuchung kurzfristiger klinischer und Magnet-Resonanz-Tomographischer (MRT) Ergebnissen nach "fresh-frozen" Meniskus-Allograft Transplantation (MAT) und Bestimmung des Einflusses von Extrusion, Signalintensität, Einheilung und das Vorliegen eines subchondralen Ödems auf die klinischen Scores.

Methodik: Zwischen Januar 2020 und Dezember 2021 wurden 10 MATs durchgeführt und prospektiv erfasst. Präoperativ sowie nach 6, 12, 18 und 24 Monaten erfolgte die klinische Evaluation mittels subjektivem International Knee Documentation Committee (IKDC) Score, numerischer Rating-Skala (NRS) für Schmerz, Tegner Aktivitäts-Score, Oxford Knee-Score (OKS) und Knee Injury and Osteoarthritis Outcome-Score (KOOS). Die postoperative MRT-Untersuchung wurde bezüglich Transplantat-Heilung (n. Henning), -Extrusion, -Signalintensität (n. Stoller) und das Vorliegen eines subchondralen Ödems ausgewertet. Der Einfluss der MRT-Parameter auf die klinischen Scores (Erhebung, welche dem Zeitpunkt der MRT-Untersuchung zeitlich am nächsten lag) wurde berechnet (Wilcoxon-Mann-Whitney-Test).

Ergebnisse: Bei 4 männl. und 5 weibl. Patienten wurden insgesamt 2 mediale und 8 laterale MATs durchgeführt (40% mit Begleiteingriff: Varisierende Achskorrektur und Rev.-Rekonstruktion hinteres Kreuzband + Innenbandrekonstruktion, Rev.-Rekonstruktion vorderes Kreuzband + anterolaterale Stabilisierung, 2 mal Mikrofrakturierungen lateral). Es gab keine intra- oder postoperativen Komplikationen. In 2 Fällen wurde nach 5 bzw. 12 Monaten eine Re-Operation durchgeführt (MAT - Teilresektion + erneute Naht bzw. Notchplastik + Entfernung von Meniskus-Nahtanker). Der durchschnittliche subj. IKDC-Score und OKS verbesserten sich jeweils signifikant 6 und 12 Monate postop. (IKDC präop.: $43,3 \pm 12,2$, 6 Monate: $50,7 \pm 6,1$, 12 Monate: $59,2 \pm 10,4$; OKS präop.: $32,2 \pm 10,0$, 6 Monate: $36,8 \pm 5,1$, 12 Monate: $41,6 \pm 3,5$ jeweils $p < 0,05$) und blieben dann stabil. Die Schmerzreduktion war bereits zum 6 Monatszeitpunkt signifikant (NRS präop.: $6,1 \pm 1,9$, 6 Monate: $4,2 \pm 0,8$, $p < 0,05$). Beim TAS und KOOS war der signifikante Anstieg erst zum 12 Monatszeitpunkt zu verzeichnen. Wobei der Anstieg der Untergruppen "Sport" und "Lebensqualität" bereits zum 6 Monatszeitpunkt signifikant war. MR-tomographisch zeigte sich eine komplette Einheilung bei 70,0% (30,0% partiell), eine Grad 3 Signalintensität bei 40,0% und eine subchondralödem bei 30,0% der Patienten. Die Transplantatextrusion betrug im Mittel $3,2 \pm 1,4$ mm. Die MRT-Parameter hatten keinen Einfluss auf die klinischen Scores ($p = n.s.$).

Schlussfolgerung: Die "fresh-frozen" MAT zeigt trotz aufwendiger operativer Versorgung vielversprechende kurzfristige Ergebnisse mit einer schnellen klinischen Verbesserung und sehr guter Einheilung bei Patienten, bei denen ansonsten keine Therapiealternative besteht. Die bekannten Re-Operationsraten sollten vorab mit den Patienten besprochen werden. Ebenso die möglichen MR-tomographischen Veränderungen, welche in diesem Zeitraum keinen Einfluss auf das klinische Ergebnis haben.

Stichwörter:

-

AGA23-2162

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Präoperative radiologische Parameter zeigen keine Assoziation mit der frühen postoperativen Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Ergebnisse der ARCR Pred Study

Autorenliste:

David Endell^{*1}, Yacine Ameziane¹, Giovanni Spagna¹, Christopher Child¹, Laurent Audigé², Andreas M. Müller³, ARCR Pred Study Group³, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich

³ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die postoperative Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) ist unterschiedlich und bisher schwer zu prognostizieren. Klinisch kann die frühe präoperative Phase der Rehabilitation bezüglich der Schmerzbehandlung eine Herausforderung darstellen. Ziel dieser Sub-Studie der ARCR Pred Study ist es die Untersuchung verschiedener radiologischer Parameter in der präoperativen Bildgebung (a.p. Röntgenaufnahme und MRI-Schnittbildgebung) und deren Assoziation auf das frühe klinische Schmerzergebnis 6 Wochen postoperativ.

Methodik: Diese Untersuchung ist auf einer internationalen, multizentrischen und prospektiven Beobachtungsstudie basierend: der ARCR Pred Study Kohorte von 973 ARCR Patienten. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien (inkomplette präoperative Bildgebung) wurden 754 Patienten mit intraoperativ verifizierter Rotatorenmanschettenruptur und postoperativen Kontrollen 6 Wochen nach primärer ARCR untersucht. Die ermittelten radiologischen Parameter im präoperativen Röntgen (Critical Shoulder Angle, Beta-Angle, Acromial Index, Lateral Acromial Angle, acromiohumerales Distanz, Omarthrosegrad, Deltoid-Tuberosity-Index, Tingart Messung, Lateralization and Distalization Angle) und MRI (Supraspinatus-Sehnenlänge und -retraktion, Verfettungsgrad der Infra- und Supraspinatussehne, Knochenmarksödem und Zanetti-Zeichen) wurden zur postoperativen Schmerzentwicklung (Numeric Pain Rating Scale, NRS, 0 bis 10 Punkte = maximal Schmerz) nach 6 Wochen evaluiert.

Ergebnisse: Indikationen für die ARCR waren in 29% isolierte Supraspinatus-(SSP), in 8% isolierte Subscapularis-Sehnenläsionen (SSC) und in jeweils 23% eine Kombinationsläsion der SSP- und SSC bzw. Infraspinatussehne (ISP). 18% sind Massentraktionen (SSC, SSP und ISP). Das Durchschnittsalter betrug 57.3 Jahre. In 51% bestanden die Schulterbeschwerden vor ARCR seit unter 6 Monaten, in 31% seit über einem Jahr. In der univariablen Regressionsanalyse zeigte keiner der radiologischen Parameter eine signifikante Assoziation zum frühen Schmerzverlauf 6 Wochen nach ARCR. Die Sehnenretraktion zeigte eine nicht signifikante inverse Tendenz für ein niedrigeres Schmerzniveau bei höhergradiger Retraktion. Die multivariable Analyse zeigte ebenfalls keine klinisch relevanten Assoziationen.

Schlussfolgerung: Die untersuchten radiologischen Parameter bei Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und ARCR erlauben keine Prognose bezüglich der frühen postoperativen Schmerzentwicklung in einem grossen Patientenkollektiv. Die Grösse der Sehnenretraktion und die Konfiguration des subacromialen Raums zeigten keine direkte Assoziation mit dem Schmerzniveau.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette, Schulterarthroskopie, Sehnenchirurgie

AGA23-2165

Vortrag

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Augmented Reality in Foot and Ankle Surgery: Evaluating the Benefits of AR-Guided Lateral Calcaneal Lengthening Osteotomy

Autorenliste:

Maksym Polt*¹, Arnd Viehöfer¹, Stephan Wirth¹, Stefan Zimmermann¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Acquired adult flatfoot deformity (AAFD) is a common foot and ankle disorder that results in a loss of the medial longitudinal arch of the foot and dysfunction of the posteromedial soft tissues. Hintermann-Osteotomy (HO) is often utilized to treat Stage II AAFD. The procedure is challenging due to variations in the subtalar facets and limited intraoperative visibility. To address these limitations, the feasibility and precision of AR-guided lateral lengthening calcaneal osteotomy utilizing the Microsoft HoloLens headset was investigated.

Our study aimed to assess the impact of AR guidance on surgical accuracy and the facet violation rate, and to determine the influence of surgical experience on the results of AR-assisted surgery.

Methods: 60 AR-guided and 60 conventional osteotomies were performed on foot bone dummies. For AR osteotomies, the ideal osteotomy plane was planned, uploaded to a Microsoft HoloLens 1 headset and carried out in strict accordance with the superimposed holographic plane. The conventional osteotomies were performed relying solely on the anatomy of the calcaneal lateral column. The rate and severity of facet joint violation was measured, as well as precision of entry and exit points. The results were compared across AR-guided and conventional osteotomies, and between experienced and inexperienced surgeons.

Results: Experienced surgeons showed significantly greater precision for the osteotomy entry point using AR guidance ($P = 0.0035$), while the inexperienced surgeons had improved accuracy, although not statistically significant ($P = 0.064$). AR guidance helped the experienced surgeons avoid full violation of the posterior facet ($P = 0.011$). Inexperienced surgeons had a higher rate of middle and posterior facet injury with both methods ($P = 0.005$ and 0.021).

Conclusion: The study suggests that using augmented reality (AR) guidance during Hintermann osteotomy procedures may lead to improved precision for experienced surgeons compared to conventional methods, as AR guidance helped experienced surgeons prevent full violations of the posterior facet. Further research is needed to address limitations and challenges associated with AR technology, such as individualized planning and improved alignment. Ultimately, the use of AR in surgery has the potential to improve patient and surgeon safety while minimizing radiation exposure.

Stichwörter:

Foot and Ankle Surgery, Augmented Reality, Lateral Calcaneal Lengthening Osteotomy, Hintermann Osteotomy, HoloLens, Acquired Adult Flatfoot Deformity

AGA23-2166

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Die Position der Femoralen Fovea hat Einfluss auf die Präsenz von Hüftinstabilität und Läsionen des Ligamentum Capitis Femoris

Autorenliste:

Klemens Vertesich^{*1}, Markus Schreiner¹, Colleen Rentenberger¹, Marie-Christine Lutschounig¹, Iris-Melanie Nöbauer-Huhmann², Reinhard Windhager¹, Catharina Chiari¹

¹ Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Orthopädie, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien

² Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Läsionen oder Veränderungen des Ligamentum capitis femoris oder Ligamentum Teres der Hüfte (LT) zeigen sich häufig bei Vorliegen eines femoroacetabulären Impingements insbesondere bei dysplastischen Verhältnissen des Acetabulums. Die MRT-Arthrographie mit axialer Traktion bringt das Hüftgelenk in eine subluxierte Position und verbessert die Darstellung von Gelenkstrukturen. Der Zustand des LT kann detailliert untersucht werden.

Ziel dieser Studie ist es radiologische Messungen zur acetabulären Dysplasie und Hüftinstabilität mit Ergebnissen der Traktions-MRT-Arthrographie der Hüfte und dem Zustand des LT zu korrelieren.

Methodik: Von Januar 2017 bis Juli 2022 wurde bei ambulant vorgestellten Patient:innen mit der Präsenz von Hüftschmerzen eine umfassenden radiologischen und klinischen Abklärung durchgeführt. 68 Patient:innen, 74 Hüften, konnten in diese Studie eingeschlossen werden. Ausschlusskriterien waren das Vorhandensein eines Kellgren-Lawrence-Grades unter 2 und eine frühere Operation des Hüftgelenks.

Die radiologische Untersuchung umfasste Röntgenaufnahmen des Beckens in Rückenlage, Röntgenaufnahmen der Hüfte in 45°-Dunn Aufnahme und Faux-Profil Aufnahme sowie eine MRT-Arthrografie der Hüfte mit 10 kg axialer Traktion und Rotations-MRT der unteren Extremitäten. Lateral Center Edge Angle (LCEA), Femoro-Epiphyseal Acetabulum Roof Index (FEAR Index), Gothic Arch Angle (GAA) und ein Maß für die Position der Fovea femoralis, der Delta-Winkel, gemessen in Röntgenaufnahmen des Beckens und im Traktions-MRT Arthrographie, wurden beurteilt. Weiters wurde der Zustand des LT in der Traktions-MRT-Arthrographie beurteilt. Die Patient:innen wurden anhand des LCEA in Dysplasie (LCEA < 20°), Borderline-Dysplasie (LCEA 20-25°) und normal (LCEA >25°) eingeteilt.

Ergebnisse: Die Untersuchungen zeigten einen signifikanten Unterschied des FEAR-Index ($p < 0,001$), GAA ($p < 0,001$) und LCEA ($p < 0,001$) in Anwesenheit und Abwesenheit von LT-Läsionen.

Darüber hinaus konnte ein signifikanter Unterschied des Delta-Winkels aus Röntgenaufnahmen ($p < .001$) und MRT ($p < .001$) bei Vorliegen von LT-Läsionen festgestellt werden.

Der in Röntgenaufnahmen und MRT gemessene Delta-Winkel zeigte eine signifikante Korrelation mit dem FEAR-Index ($p < .001$), dem GAA ($p < .001$) und dem LCEA ($p < .001$).

Schlussfolgerung: Die Lage der Fovea spielt eine wichtige Rolle für das Vorhandensein von LT-Läsionen und die Instabilität bei Borderline-Dysplasien. Gemessen anhand des Delta-Winkels im MRT und in Beckenübersichtsaufnahmen zeigt diese Studie eine signifikante Korrelation der Foveaposition mit etablierten Röntgenparametern. Das Vorhandensein von LT-Rupturen wurde signifikant durch den Delta-Winkel beeinflusst. Daher kann der Delta-Winkel neben den etablierten Parametern für die Hüftinstabilität einen zusätzlicher Parameter zur Beurteilung Instabilität bei Borderline-Dysplasie darstellen. Zusätzlich kann der Delta-Winkel einen hinweisender Parameter für das Vorhandensein von LT-Läsionen darstellen.

Stichwörter:

Femoroacetabuläres Impingement, Borderline-Dysplasie, Hüftarthroskopie



AGA23-2167

A - Experimentell->101 - Knie

Vortrag

Hyaluronsäure zeigt keinen Einfluss auf die Reibung degenerierter Kniegelenksstrukturen

Autorenliste:

Luisa de Roy^{*1}, Matthias Sukopp¹, Jonas Schwer¹, Graciosa Teixeira¹, Anita Ignatius¹, Andreas Martin Seitz¹

¹ Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Zentrum für Traumaforschung Ulm, Universitätsklinikum Ulm, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der symptomatischen Behandlung von Kniegelenksarthrosen zielt die intraartikuläre Injektion von Hyaluronsäure darauf ab, die Viskosität der Synovialflüssigkeit (SF) wiederherzustellen und somit die Reibung zwischen den Gelenkknorpel- und Meniskusoberflächen gering zu halten. Trotz einer Vielzahl an wissenschaftlichen Untersuchungen ist diese tribologische Wirksamkeit nach wie vor umstritten und bisher nicht unter simulierten Gangbedingungen untersucht. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung des Reibungskoeffizienten (CoF) von Knorpel und Meniskus unter simulierten Gangbedingungen in a) Abhängigkeit des Degenerationsgrades und b) nach HA-Supplementierung.

Methodik: 6 mild (49 ± 8 Jahre) und 6 stark (80 ± 5 Jahre) degenerierte menschliche Kniegelenke (IRB 228/20) wurden in zwei (Femurknorpel-Tibiaknorpel; Meniskus-Femurknorpel) Tribosysteme unterteilt und mit einem Pin-on-Plate-Prüfstand unter Gangzyklus-adaptierten Belastungen getestet. Hierfür wurden zylindrischen Proben ($\varnothing$ 6mm) aus dem Knorpel-Knorpel Kontaktbereich des Tibiaplateaus sowie aus den drei anatomischen Regionen lateraler Menisken entnommen. Als Reibpartner wurde eine flache Knorpelprobe (2x4mm) aus der lateralen Femurkondyle gewonnen. Als Schmiermittel diente synthetische Synovialflüssigkeit (sSF) und sSF mit HA (Hylan G-F20; sSF+HA). Aus den letzten 3 Zyklen 600 s langer Tests wurden CoF der Stand- bzw. Schwungphase berechnet. Die Ergebnisse wurden mittels nicht parametrischer Tests analysiert ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Weder der Vergleich der mild und stark degenerierten Proben (Abb. 1) noch der Vergleich der Tests mit verschiedenen Schmiermitteln (sSF gegen sSF + HA) wiesen statistisch signifikante Unterschiede der CoF auf.

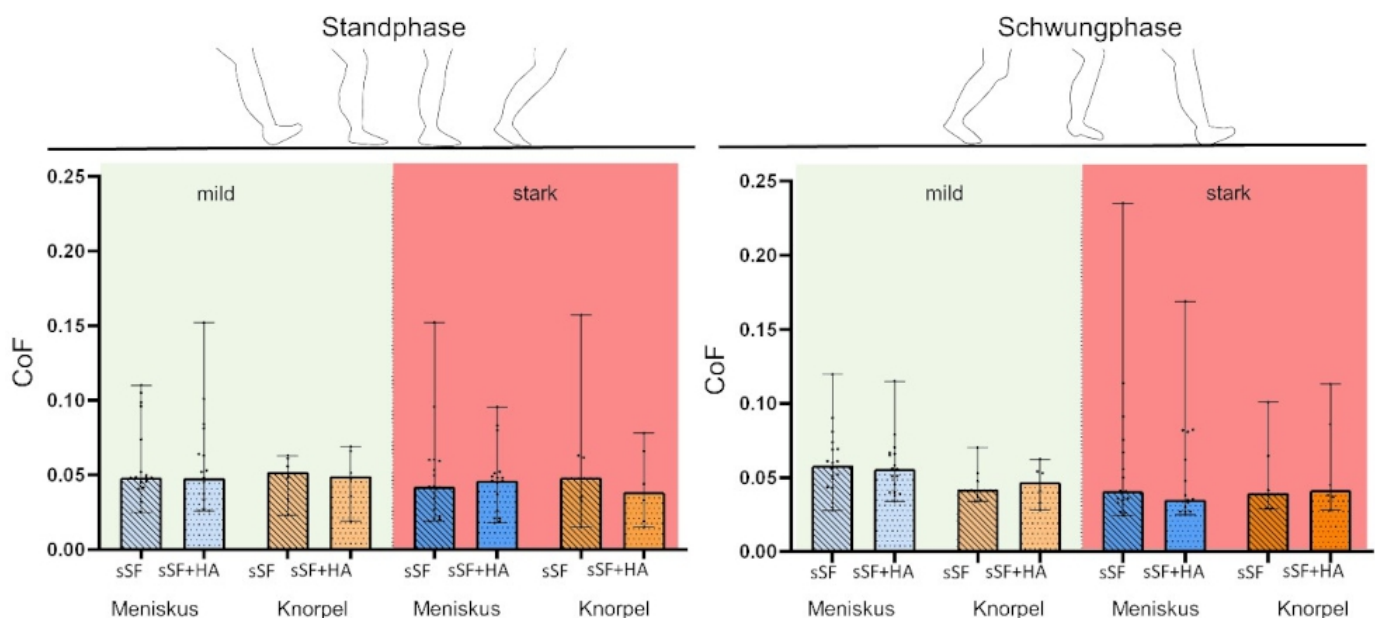


Abb. 1: Reibungskoeffizient (CoF) in der Standphase (links) und in der Schwungphase (rechts). Mild und stark degenerierte Meniskus- und Knorpelproben wurden mit synthetischer Synovialflüssigkeit (sSF) und mit sSF und Hyaluronsäure (sSF + HA) getestet. Nichtparametrische statistische Analyse, * $p < 0,05$, Median mit Min/Max

Schlussfolgerung: Unter Belastungen des Gangzyklus zeigte die in-vitro Reibung zwischen Kniegelenksstrukturen keine

Abhängigkeit vom Degenerationsgrad. HA hatte initial keinen Einfluss auf die Reibung, was auf eine verminderte mechanisch-tribologische Wirksamkeit unter dynamischen in-vitro Bedingungen zurückzuführen sein könnte. In Metaanalysen wird eine klinisch relevante Schmerzhemmung nach HA-Injektion beschrieben. Dies könnte durch therapeutische Effekte (Stimulation endogener HA-Produktion oder Verminderung des Proteoglykanverlustes) erklärt werden, die über einen rein tribomechanischen Effekt hinausgehen. Zukünftig sollte untersucht werden, ob die Reibung durch diese zellulären in-vivo Prozesse beeinflusst wird.

Stichwörter:

Degeneration, Kniegelenk, Hyaluronsäure, Reibung



AGA23-2168

A - Experimentell->101 - Knie

Vortrag

Die Untersuchung der medio-lateral gerichteten patellofemorale Kraft bei der Flexion des Kniegelenks anhand eines personalisiert erstellten muskuloskelettalen Modells mit Anybody

Autorenliste:

Annabelle Weigert^{*1}, Leandra Bauer¹, Hanna Jacobi¹, Matthias Woiczinski¹, Peter Müller¹, Thomas Niethammer¹

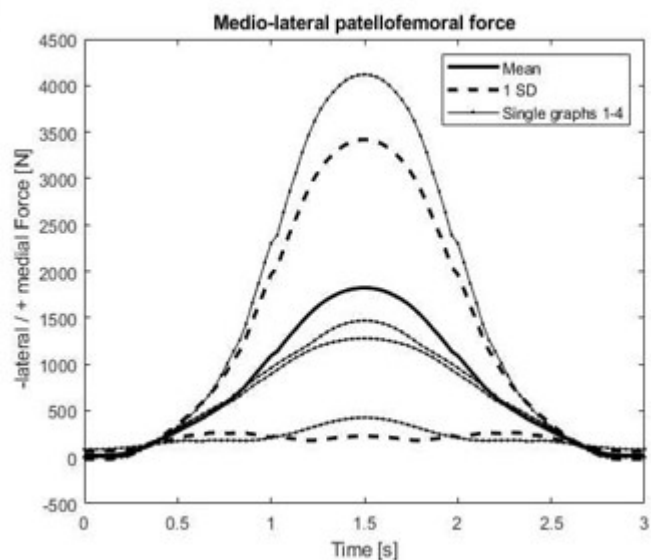
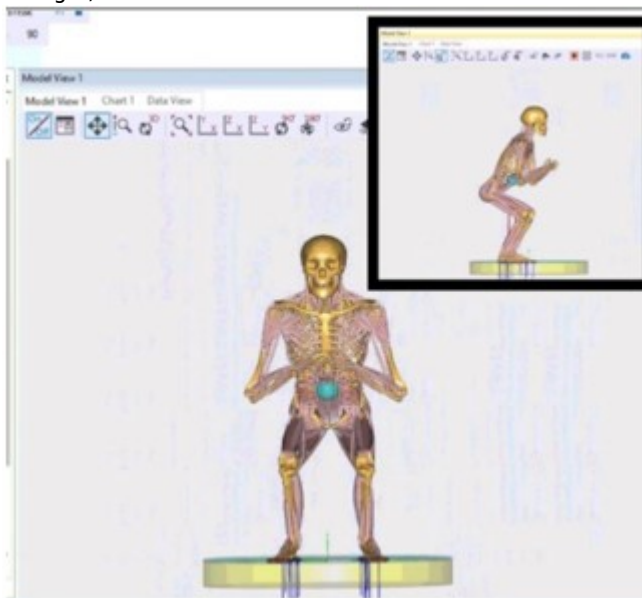
¹ MUM Muskuloskelettale Universitäts Zentrum München, Orthopädie und Unfallchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Diagnostik der patellofemorale Instabilität und entsprechende Therapie zur Gewährleistung des stabilen Patellatrackings gestaltet sich oftmals komplex, da viele verschiedene Pathologien der Patella(sub)-Luxation zu Grunde liegen können. Oft besteht ein multifaktorielles Problem, die das physiologische Patellatracking beeinflussen können. Bei der Analyse komplexer biomechanischer Probleme, wie z. B. der Vorhersage der Auswirkungen orthopädischer Eingriffe im Rahmen einer instabilen Patella bzw. Patellaluxation, sind patientenspezifische muskuloskelettale Modelle für zuverlässige Vorhersagen hilfreich. In dieser Grundlagenstudie wurde basierend auf segmentierten MRT-Daten ein personalisiertes, muskuloskelettale Kniegelenk-Modell erstellt. Untersucht wurden die patellofemorale Kräfte, die bei einer Bewegung während einer Kniebeuge entstehen und bei der Therapie der instabilen Patella eine wichtige Rolle spielen

Methodik: Es wurden MRT-Scans von vier Humanpräparaten (n= 4; 20 cm des Femurs, 22 cm der Tibia, Patella) segmentiert und 3D Modelle erstellt. Die individuellen Kniegelenke wurden anschließend in das Modell der Anybody Software (AnyBody Modeling System, Aalborg, Dänemark) überführt. Das personalisierte Modell führte anschließend eine Squat-Bewegung aus (bis 90° Flexion des Kniegelenks) mit einer Geschwindigkeit von 60°/Sekunde. Analysiert wurde die resultierende Kraft des patellofemorale Gelenks in medio-laterale Richtung.

Ergebnisse: Nach 1,5 Sekunden im Verlauf der Squat-Bewegung - also 90° Flexion im Kniegelenk - konnte eine mittlere Maximalkraft der Patella in mediale Richtung im Patellofemoral-Gelenk von 1822,97 N ($\pm$ 1596,27 N) nachgewiesen werden (siehe Abbildung 1).



Personalisiertes muskuloskelettale Modell und die medio-lateralen Kräfte im Patellofemoral-Gelenk bei der Durchführung einer Squatbewegung (0-90° Flexion), Mittelwert und 1 Standardabweichung

Schlussfolgerung: Die Erstellung dieses computergestützten, personalisierten muskuloskelettalen Kniegelenk-Modells bietet die Grundlage zukünftig patientenspezifisch die Therapiemöglichkeiten und bestimmte Faktoren bei einem pathologischen Patellatracking schrittweise zu modifizieren und genauer zu untersuchen. Weitere mögliche Ansatzpunkte zur patientenspezifischen Therapie wären die Distalisierung der Tuberositas Tibiae oder die Korrektur des TT-TG. Eine Pathoanatomie dieser Strukturen kann zum Malalignment und Maltracking der Patella führen, hierdurch entstehen unphysiologische Belastungen

im Patellofemoral-Gelenk. Zusätzlich bestehen bei einem computergestützten muskuloskelettalen Modell keine ethischen Bedenken wie es oftmals bei Kadaverstudien der Fall ist.

Stichwörter:

Patella Maltracking, Patellofemorale Instabilität, personalisiertes muskuloskelettales Modell

AGA23-2171

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Outcome und Komplikationen proximaler Humerusfrakturen nach monoaxialer, polyaxialer und zementaugmentierter monoaxialer, winkelstabiler Plattenosteosynthese

Autorenliste:

Evi Fleischhacker¹, Verena Edler¹, Johannes Gleich¹, Georg Siebenbürger¹, Elisabeth Böhm¹, Fabian Gilbert¹, Wolfgang Böcker¹, Tobias Helfen¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Abhängig von der Frakturmorphologie, dem Alter der Patient*innen sowie weiterer patientenspezifischer Faktoren, können proximale Humerusfrakturen (PHF) gelenkerhaltend oder endoprothetisch versorgt werden. Während bei älteren Patient*innen häufig auf den Gelenkersatz zurückgegriffen wird, steht bei jüngeren die gelenkerhaltende Versorgung im Fokus. Hierfür gibt es Osteosyntheseplatten, die eine monoaxiale Schraubenverriegelung zulassen und solche die eine polyaxiale Verriegelung erlauben. Außerdem kann durch eine Schraubenspitzenaugmentation das Knochen-Implantat-Interface vergrößert werden. In dieser Matched-Pair-Analyse ist der Einfluss dieser drei Versorgungsarten auf das klinische Outcome und die Komplikationsrate untersucht worden.

Methodik: Es wurden die Daten von 38 Patient*innen ausgewertet, die zwischen 2013 und 2022 bei PHF durch offene Reposition und winkelstabile Plattenosteosynthese behandelt wurden. Die Patient*innen wurden entweder mit einer PHILOS™ (DePuy Synthes) mit monoaxialer Schraubenverriegelung, einer PEEKPower Humeral Fracture Plate (Arthrex) mit polyaxialer Schraubenverriegelung oder einer PHILOS™ mit Schraubenspitzenaugmentation versorgt. Die Outcomeparameter wurden 6 Wochen (t1) und 1 Jahr (t2) postoperativ erhoben. Neben dem Auftreten von Komplikationen, wurden auch der Bewegungsumfang, der Constant score (CS), der alters- und geschlechtsnormierte CS (nCS) und der Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) score erhoben. Zur Beurteilung einer sekundären Dislokation, wurde der Kopf-Schaft-Winkel (KSW) gemessen und die Differenz zwischen dem unmittelbar postoperativ gemessenen und dem im 1-Jahres-Follow-up bestimmt (Δ KSW). Die statistische Auswertung erfolgte mit univariater ANOVA oder Kruskal-Wallis-Test.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patient*innen betrug $66,89 \pm 12,6$ Jahre, 78,9 % waren weiblich. Die Komplikationsrate ($p=0,536$) und das Auftreten eines Implantatversagens ($p=0,689$) unterschieden sich zwischen den Versorgungsarten nicht. In einem Fall kam es bei der Schraubenspitzenaugmentation zu einem Zementaustritt. Ebenfalls bestand kein Unterschied beim Bewegungsumfang (Abduktion t1: $p=0,284$, t2: $p=0,965$; Anteversion t1: $p=0,768$, t2: $p=0,384$; Außenrotation t1: $p=0,108$, t2: $p=0,237$) und dem Δ KSW (t1: $p=0,976$; t2: $p=0,583$). Auch die funktionellen Outcomeparameter (CS t1: $p=0,974$, t2: $p=0,478$; nCS t1: $p=0,976$, t2: $p=0,386$; DASH score t1: $p=0,681$, t2: $p=0,816$) zeigten keinen Unterschied zwischen den Versorgungsarten.

Schlussfolgerung: Die Auswertung dieses kleinen Patientenkollektivs zeigt, dass es in Bezug auf die Komplikationsrate, sekundäre Dislokationen und die Outcomeparameter keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Versorgungsarten gibt. Es sollte aber beachtet werden, dass es bei der Schraubenspitzenaugmentation zu zusätzlichen Komplikationen im Sinne eines Zementaustritts kommen kann. Nichtsdestotrotz sind größere prospektive Studien notwendig, um die Reliabilität dieser Ergebnisse zu untersuchen.

Stichwörter:

proximale Humerus Fraktur, Schraubenspitzenaugmentation, Outcome, PEEK, PHILOS

AGA23-2172

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Differentially expressed microRNAs during early endochondral differentiation of human mesenchymal stromal cells as biomarkers for non-union fractures

Autorenliste:

Franziska Breulmann^{*1}, Soundhar Ramasamy², Manuel Herzog³, Ganesh-pandian Namasivayam², Elena Della Bella⁴, Martin Stoddart³

¹ Klinikum rechts der Isar, AO Research Institute Davos, München

² Institute for Integrated Cell Material and Sciences, Kyoto

³ AO Research Institute Davos, Davos Platz

⁴ AO Research Institut Davos, Davos Platz

* = präsentierender Autor

Objectives: Identification of biomarkers to predict the risk of non-unions are of huge clinical interest since up to 10% of fracture patients will experience healing abnormalities¹. During endochondral ossification as a part of fracture healing process, cartilage tissue is formed before being remodeled into bone. MicroRNAs (miRNA) are small, non-coding RNAs with a potential role in the differentiation of human bone marrow-derived mesenchymal stromal cells (hBM-MSCs). This work aims to identify miRNAs differentially expressed during early differentiation of hBM-MSCs to be used as predictive biomarkers for non-union fracture healing.

Methods: A multiaxial loading bioreactor was used for mechanically induced chondrogenesis of hBM-MSCs seeded in fibrin-polyurethane scaffolds⁵. Five groups were compared (n=5 donors). 1 (CP): Scaffolds cultured in chondropermissive medium (neg. ctrl.). 2 (CH): chondrogenic medium (pos. ctrl.) (CP + 10 ng/ml TGF-beta1). 3 (CPL): CP-medium + mechanical compression only. 4 (CPLS): in CP-medium + mechanical compression and shear. 5 (day 0): cells before seeding (baseline ctrl.). Samples were collected and RNA was isolated 24 hours after the third day of loading. After library preparation and small RNA sequencing, raw data were processed and differentially expressed (DE) miRNA between different groups were identified ($\log_2FC > |1|$, $FDR < 0.05$). Histology was performed, as well as TGF-beta1 ELISA and GAG analysis. Gene expression of chondrogenic marker genes (ACAN, SOX9, COL2A1) and miRNA levels were determined by RT-qPCR. Transfection of hMSCs in pellet culture was performed to validate the role of miR-193a-3p in chondrogenesis.

Results: RNAseq identified several DE miRNAs under different conditions, and miR-665 was differentially regulated between CH and CPLS groups. miR-193a-5p was downregulated in constructs cultured under CH conditions, confirming previous results.³ miR-193a-5p is regulated in chondrogenic differentiation of hBM-MSCs², can be involved in regulation of TGF-beta pathway³ and might have a regulatory role in hypertrophy during chondrogenic differentiation⁴. Transfection of hMSCs with anti-miR-193a-5p showed a trend towards an increase of hypertrophic marker genes (MMP13, RUNX2).

Conclusion: We are currently investigating the correlation between levels of active TGF-beta1 produced by mechanical stimulation with miRNA expression in early differentiation. Inhibition of miR-193a-5p showed an increase of MMP13 and RUNX2 suggesting a possible role of this miRNA during hypertrophy during chondrogenesis. Further validation of this potential role the effect on chondrogenesis is ongoing.

Stichwörter:

miRNAs, fracture healing, non-union fractures, fracture healing delay, pseudarthrosis, biomarker, in-vitro



AGA23-2174

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

Intraartikuläre Osteotomie vs. endoprothetischer Gelenkersatz bei fehlerverheilten Tibiakopffrakturen- eine matched-pair Analyse mit einem mittlerem Follow-Up von 3,3 Jahren

Autorenliste:

Lena Eggeling^{*1}, Alexander Korthaus², Tobias Claus Drenck¹, Stephan Breer¹, Ralph Akoto³, Karl-Heinz Frosch²

¹ BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

² University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Hamburg

³ BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, University of Witten/ Herdecke, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel der Studie ist es die klinischen und funktionellen Ergebnisse von Patienten nach operativer Versorgung (intraartikuläre Osteotomie (IO) vs. endoprothetischer Gelenkersatz (EG)) einer fehlerverheilten Tibiakopffraktur mit einem Follow-Up (FU) von mindestens 24 Monaten zu vergleichen.

Methodik: Zwischen 2016 und 2021 wurden alle Patienten, die aufgrund einer fehlerverheilten Tibiakopffraktur in zwei überregionalen Traumazentren operativ versorgt wurden (IO: n= 31; EG: n= 88) in die retrospektive Studie inkludiert. Alle Patienten mit IO wurden hinsichtlich der initialen Fraktureritität und dem Geschlecht mit Patienten mit EG gematcht. Klinische und funktionelle Ergebnisse wurden mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 24 Monaten erhoben.

Ergebnisse: 20 Patienten mit IO (11 Männer, 9 Frauen, Alter: 45,6+/-11,2 Jahre, FU 38,8+/-16,6 Monate) wurden 20 Patienten mit EG (11 Männer, 9 Frauen, Alter: 60,4+/-7,4 Jahre, FU 41,4+/-19,3) nach fehlerverheilten Tibiakopffraktur (n=40) zugeordnet. Im Studienkollektiv zeigte sich zum Zeitpunkt des FU eine signifikante Schmerzreduktion (präoperativ VAS 4,9+/-2,1 vs. postoperativ VAS 2,9+/-1,9, p<0,001), sowie Steigerung des Tegner- Aktivitätsscore (präoperativ 2,4+/-1 Punkte vs. postoperativ 3,3+/-1,5 Punkte, p<0,001).

Zwischen den Gruppen bestanden keine Unterschiede bezüglich der postoperativen Schmerzen (3,1+/-1,8 vs. 2,6+/-2, p=0,463) oder der benötigten Revisionsoperationen (35% vs. 55% p=0,204). 15% (n=3) der Patienten mit IO konvertierten im Verlauf zu einer TEP.

In der Gruppe des EG traten zum Zeitpunkt des FU signifikant häufiger Bewegungseinschränkungen auf (Streckdefizit 70% vs. 35%, p=0,027; Beugedefizit

100% vs. 50 %, p<0,001). Der postoperative Tegner Aktivitätsscore zeigte sich in der Gruppe des EG signifikant reduziert (2,7+/-1,1 vs. 3,9+/-1,6, p=0,009). Die KOOS Subskala sportliche Aktivitäten/Freizeit war ebenfalls in der Gruppe des EG signifikant reduziert (26,1+/-21,9 vs. 46,1+/-26, p= 0,042), wohingegen die weiteren vier KOOS Subskalen, der klinische Rasmussen Score oder der Oxford Knee Score keine signifikanten Unterschiede aufwiesen. Die lineare Regressionsanalyse stellte den EG im Vergleich zur IO unabhängig vom Alter des Patienten als negativen Prädiktor für einen reduzierten Tegner-Aktivitätsscore dar (OR -1,1, [95% CI, -2,1 bis -0,12]; p=0,028).

Schlussfolgerung: Die operative Therapie einer fehlerverheilten Tibiakopffraktur erzielte eine signifikante Verbesserung des Aktivitätsniveaus und Schmerzreduktion, unabhängig ob die Versorgung mittels Endoprothese oder intraartikulärer Osteotomie erfolgte.

Endoprothetisch versorgte Patienten wiesen in diesem Kollektiv signifikant häufiger eine postoperative Bewegungseinschränkung und unabhängig vom Alter niedrigere Aktivitätsscores auf. Patienten mit intraartikulärer Osteotomie zeigten mit 15% ein relativ hohes Versagensrisiko.

Stichwörter:

fehlerverheilte Tibiakopffrakturen, intraartikuläre Osteotomie, endoprothetischer Gelenkersatz

AGA23-2175

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Accuracy of 3D-planned patient specific instrumentation in high tibial slope correction osteotomy

Autorenliste:

Christoph Zindel^{*1}, Sandro Hodel¹, Lukas Jud¹, Stefan M. Zimmermann², Lazaros Vlachopoulos¹, Sandro Fucentese¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Balgrist University Hospital, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Background

High tibial slope correction osteotomy (HTSCO) is a well-established procedure for the treatment of anterior cruciate ligament graft (ACL) failure or in combination with coronal realignment and combined ACL insufficiency. However, the influence of patient-specific instrumentation (PSI) or the type of osteotomy on the accuracy of the procedure remains unclear.

Purpose:

The aim of the study was (1) to evaluate the accuracy of PSI navigated HTSCO and (2) to analyze the influence of an open wedge osteotomy (OWO) vs. closed wedge osteotomy (CWO) on the accuracy of the PTS correction. We hypothesized that (1) the accuracy of PSI navigated HTSCO will be high and (2) that CWO will be more accurate than OWO.

Methods: Methods:

All PSI HTSCO were reviewed in a single-center analysis and 3D accuracy analysis was performed after 3D triangular surface model reconstruction of the pre- and postoperative computer-tomography (CT) of the lower leg. Accuracy was defined as the mean absolute angular 3D difference and projected difference in the sagittal, coronal and axial plane between the planned and achieved surgical correction (°). The influence of the type of HTSCO (open vs. closed wedge) was analyzed.

Results: Results:

Eighteen patients (M: 16, F: 2) with a mean age of 31.1 ± 10.4 (range: 17 - 47) years that underwent either a slope reducing CWO (n=9) or OWO (n=9) between 2019 to 2022 were included. 3D accuracy was $2.3^\circ \pm 1.1^\circ$ in the sagittal plane (PTS), $1.9^\circ \pm 1.4^\circ$ in the coronal plane and $1.4^\circ \pm 1.2^\circ$ in the axial plane. CWO was significantly more accurate than OWO in PTS correction ($1.4^\circ \pm 0.9^\circ$ vs. $3.1^\circ \pm 0.6^\circ$; $p < 0.01$). No significant difference was found in coronal and axial plane.

Conclusion: Conclusion:

Slope reducing osteotomy can be achieved accurately. CWO demonstrated an increased accuracy to achieve the planned PTS and should be considered as the first choice when accurate slope reduction is the primary goal of realignment.

Stichwörter:

PSI, OSTEOTOMY, KNEE, SLOPE

AGA23-2176

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Der Einfluss fokussierter Extrakorporaler Stoßwellen auf Knorpelzelltransplantate

Autorenliste:

Robert Ossendorff^{*1}, Sophie Schnell¹, El Mustapha Haddouti¹, Nina Reinhardt², Dieter Christian Wirtz¹, Matías de la Fuente², Frank A. Schildberg¹

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

² Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, Aachen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der in-vitro Kultivierung autologer Knorpelzellen ist die Erreichung eines hochwertigen dem hyalinen Knorpel ähnlichen Regenerats. Stoßwellen sind hochenergetische mechanisch-akustische Druckwellen, die sowohl Wasser als auch Weichteile durchdringen können. Ziel dieser Studie ist die systematische Untersuchung des Effekts von fokussierten Stoßwellen auf Spheroidkonstrukte bei Simulation einer klinischen ACT.

Methodik: Bovine artikuläre Chondrozyten wurden nach dem Verfahren der ACT kultiviert und in Passage 3 in Spheroidkultur verbracht. Es erfolgte die Stoßwellenapplikation jeden zweiten Tag über einen Zeitraum von 14 Tagen in einem speziell entwickelten Prüfstand. Hierbei wurden unterschiedliche Intensitäten (5 und 20), sowie Schüsse (100, 500, 1000) bei einer Frequenz von 1Hz verwendet. Zur Beurteilung des Regenerats wurde das Genexpressionsprofil von anabolen (Collagen 2, Aggrecan, COMP, PRG4), katabolen (MMP3, MMP13), Dedifferenzierungs- (Collagen 1) Markern und den inflammatorischen Zytokinen IL-6 und IL-8 bestimmt. Es erfolgte eine Analyse des Überstandes auf die inflammatorischen Marker IL-6 und NO. Zur histologischen Beurteilung erfolgte eine SafraninO/Fast Green Färbung. Immunhistochemisch wurde die Einlagerung von Collagen 2 untersucht, sowie eine Untersuchung auf apoptotische Zellen (Caspase 3) durchgeführt. Zur statistischen Auswertung wurde der nicht parametrische Mann-Whitney U-test herangezogen. Die Signifikanz wurde mit $p < 0.05$ definiert.

Ergebnisse: Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zeigte sich über einen Zeitraum von 14 Tagen ein positiver Einfluss der Chondrogenese durch die Stoßwellenapplikation. Dies ließ sich auf Genexpressionsniveau durch eine signifikante Hochregulation der chondrogenen Differenzierungsmarker Collagen 2, COMP und Aggrecan im Vergleich zur Kontrolle nachweisen. Die Effekte konnten quantitativ durch eine erhöhte GAG-Synthese bestätigt werden. Qualitativ wurde eine starke Einlagerung von Proteoglykanen in der SafraninO Färbung bei Stoßwellenbehandlung festgestellt. Die Collageneinlagerung insbesondere von Collagen 2 war darüber hinaus erhöht. Bezüglich unterschiedlicher Einstellungen konnte in der histologischen Auswertung bei höherer Intensität und Schusszahl eine verstärkte Matrixeinlagerung festgestellt werden. Die Genexpression von Collagen 1 war jedoch in allen Gruppen der Intensität 5 im Vergleich zur Kontrolle erhöht, während sich bei Intensität 20 kein signifikanter Unterschied zeigte. Insgesamt zeigte sich durch die Stoßwellenapplikation kein signifikanter Einfluss auf katabole Marker und Inflammationsmarker. Die Anzahl apoptotischer Zellen unterschied sich nicht zwischen der Kontrolle und der Stoßwellenbehandlung.

Schlussfolgerung: Fokussierte Stoßwellen können gezielt die Knorpelregeneration in der 3D Kultur von ACT Spheroidkonstrukten stimulieren. Die beschriebenen anabolen Effekte der Stoßwellenapplikation könnten zur Präkonditionierung von Implantaten zur Optimierung des Regenerationspotenzials bei ACT verwendet werden.

Stichwörter:

Extrakorporale Stoßwelle, Autologe Chondrozytentransplantation, Knorpelregeneration

AGA23-2177

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Einfluss der humeralen Rotation auf die Dehnung und Kinematik der Rotatorenmanschette: eine in-vitro Studie

Autorenliste:

Lieselotte Pichler^{*1}, Inês Santos¹, Christoph Thorwächter¹, Matthias Pietschmann¹, Mark Tauber², Peter E. Müller¹

¹ Klinikum der Universität München (LMU), Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), München

² ATOS Klinik München, Deutsches Schulterzentrum, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Auch wenn die Hauptfunktion des Supraspinatus (SSP) die Abduktion darstellt ist seine Rolle als Stabilisator und Rotator nicht zu vernachlässigen [1,2]. Die Ruptur des SSP beeinflusst somit auch die Rotationsstellung des Oberarmkopfes bei der Abduktion, was durch die Funktion der anderen intakten Rotatoren ausgeglichen wird. Möglicherweise beeinflusst dies aber die Kraft und die Belastung der agierenden Muskeln der Rotatorenmanschette (RM). In dieser Studie wurde daher untersucht, welchen Einfluss die Aufhebung der Rotation bei Abduktion auf die Biomechanik der RM hat. Hierzu wurde Dehnung, Kinematik und Zugkraft von zwei der häufigsten Rupturformen des SSP, crescent- (CS) und reverse L-shaped (rLS) bei intakter Sehne sowie zwei Rupturgrößen (50% und 100%) bei freier humeraler Rotation (+R) und bei weitestgehender Blockierung (-R) analysiert.

Methodik: Die RM, die Gelenkkapsel und der Humerus von 12 gefrorenen Präparaten wurden frei präpariert. Die Dehnungsmessung am SSP und Infraspinatus (ISP) erfolgte mittels digitaler Bildkorrelation. Zur Analyse der Kinematik wurden Koordinatensysteme anhand optischer Trackingmarker definiert.

Die Simulation einer glenohumeralen Abduktion bis 30° erfolgte durch dynamische Belastung des SSP mit 2mm/s und statischer Belastung der verbleibenden Rotatoren.

Daten wurden bei intakter SSP-Sehne und nach Generierung einer 50% und 100% breiten transmuralen Rotatorenmanschettenruptur (RMT) erfasst. Jeweils 6 Präparate wurden mit einer CS-Ruptur bzw. einer rLS-Ruptur mit freier und aufgehobener Rotation getestet.

Ergebnisse: Bei 7 von 12 Präparaten war infolge der blockierten Rotation der maximale Abduktionsgrad signifikant reduziert. Eine 100%ige CS Ruptur führte bei beiden Versuchsreihen (+R und -R) zu einer Translation nach anterior. Bei der 100%igen rLS-Ruptur hingegen wurde bei +R eine Translation nach posterior und bei -R eine Translation nach anterior gemessen. Die Translation in anterior-posterior bzw. in superior-inferior Richtung war bei keiner der beiden Rupturformen zwischen +R und -R signifikant.

Nach Blockierung der Rotation stieg die Zugkraft und maximale Dehnung am SSP und ISP im Mittel an. Die Dehnung des ISP überstieg außerdem jene des SSP bei der 50%igen CS-Ruptur und der 50%igen rLS-Ruptur sowohl bei +R als auch bei -R.

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass eine Blockierung der rotierenden Funktion des SSP in einer erhöhten Dehnung des SSP und ISP resultiert. Wie bereits Santos et al. zeigten, ist die Dehnung und somit die Belastung des ISP (Außenrotator der Schulter) zu Beginn der Abduktion höher als jene des SSP [3]. Da aber kleine RMT sich biomechanisch nicht durch eine gesteigerte humerale Rotation äußern, ist anzunehmen, dass die Belastung des ISP durch eine vermehrte Aktivität des Subscapularis ausgeglichen wird. Dies muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

1. Ihashi, J Electromyogr Kinesiol, 8(5):337-46, 1998.

2. Vahlensieck et al, Surg Radiol Anat, 16(1):101-4, 1994.

3. Santos et al, J Shoulder Elbow Surg, 32:e71-e83, 2022.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenruptur, Supraspinatus, humerale Rotation, Dehnung, Kinematik

AGA23-2178

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Isometric Points in Cerclage for Patellar Tendon Repair: A 3-Dimensional, Weightbearing Computed Tomography Kinematic Simulation

Autorenliste:

Christoph Zindel^{*1}, Sandro Hodel¹, Yichao Luo¹, Michel Meisterhans¹, Sandro Fucentese¹, Lazaros Vlachopoulos¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Background:

Rupture of the patellar tendon is a rare pathology. The gold standard for its management is the surgical repair with nonabsorbable sutures and additional reinforcement e.g. cerclage wires as described by McLaughlin in 1947. Despite the early description, the exact placement of such cerclage wires remains unclear.

Purpose:

The aim of the study was (1) to analyze the elongation of the medial and lateral bracket of the McLaughlin cerclage during knee flexion and (2) to define the most isometric insertion points at the patella and tibial tuberosity (TT) and report quantitative radiographic landmarks. We hypothesized that (1) the elongation during knee flexion will increase and (2) that the insertion on the TT are more isometric in the distal part.

Methods: Methods:

3D simulations of 10 healthy knees in the range from 0° to 120° of flexion using weightbearing computed tomography scans were generated. 12 insertion points were defined at the patella in equal distances along the lateral and medial border from the base to the apex. 42 insertion points were defined at the TT in a 3.5 x 4.0 cm large grid around its center. A string simulation algorithm was used to calculate the length variation for all possible combinations of the cerclage wires from 0° to 120° flexion. Relative length changes were reported as % of the initial string length and the isometry was found using the isometric score (0 indicating perfect isometry). Two-tailed paired t-test was applied for subgroup analysis. The most isometric location was reported using quantitative radiographic landmarks in a true lateral view.

Results: Results:

The mean elongation of the medial and lateral bracket was 2.3 mm ± 1.8mm (2.2% ± 1.4%) and 1.1 mm ± 0.1mm (1.0% ± 0.1%) for the most isometric point starting mainly at 90° of flexion. There was no significant difference between the medial and lateral bracket (p = 0.09). The most isometric insertion at the TT is distally (p<0.01) and towards the center of the TT (p<0.01). The insertion on the patella is insensible, as long as the patella is not bypassed proximally (p<0.01). No significant difference in elongation was shown for reduced ROM in flexion. The most isometric points at the TT is located 61 mm distal to the joint line and 5mm from the anterior border of the TT in a true lateral view.

Conclusion: Conclusion:

Elongation of the McLaughlin wire cerclage can be reduced when choosing a most distal and central insertion on the TT. Using this isometric points there is no relevant elongation up to 90° flexion and therefore a limitation of the flexion up to 90° of flexion might not be necessary.

Stichwörter:

McLaughlin, Knee, Trauma, Patellar tendon ruptur

AGA23-2179

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Immunomodulatory potential of mesenchymal stromal cell-derived extracellular vesicles in chondrocyte inflammation

Autorenliste:

Robert Ossendorff^{*1}, Sibylle Grad², Tobias Tertel³, Dieter Christian Wirtz¹, Bernd Giebel³, Verena Börger³, Frank A. Schildberg¹

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

² AO Research Institute, Davos

³ Universitätsmedizin Essen, Institut für Transfusionsmedizin, Essen

* = präsentierender Autor

Objectives: Osteoarthritis (OA) is a complex immunologic disease. Current surgical and non-surgical concepts to treat OA only result in symptom-modifying effects. However, there is no disease-modifying therapy available. Extracellular vesicles released by mesenchymal stem/stromal cells (MSC-EV) are promising agents to positively influence joint homeostasis in osteoarthritic surroundings. Nevertheless, functional phenotypic differences of different MSC populations can influence the therapeutic potential of specific EV preparations. The aim of this study was to investigate the influence of characterized MSC-EVs on the chondrogenesis in a 3D chondrocyte pellet culture model. To analyze the therapeutic potential of MSC-EVs in a standardized inflammation model with the pro-inflammatory cytokine tumor necrosis factor alpha (TNF α) was used.

Methods: Bovine articular chondrocytes were cultured and transferred into pellet culture at passage 3. TNF α (20ng/ml), human MSC-EV preparations (MSC-EV batches 41.5_{i1}, 84_i; 2x 10⁵ cell equivalent), EVs from human platelet lysate (hPL) or the combination of cytokine and EVs were supplemented. To assess the effect of MSC-EVs in the chondrocyte inflammation model after 14 days, DNA, glycosaminoglycan (GAG), total collagen, IL-6 and NO release were quantified, and gene expression of anabolic (collagen 2, aggrecan, COMP, PRG 4), catabolic (MMP 3, MMP 13), dedifferentiation (collagen 1), hypertrophy (collagen 10) and inflammation (IL-8) markers were analyzed; histological evaluation was performed using safraninO/ fast green staining and immunohistochemistry of collagen 1 and 2. Apoptosis was analyzed by immunolabeling of anti-active caspase 3. For statistical evaluation non-parametric tests were chosen with a significance level of p<0.05.

Results: TNF α supplementation resulted in catabolic stimulation with increased levels of NO and IL 6, upregulation of catabolic gene expression and downregulation of anabolic markers. These findings were supported by a decrease of matrix differentiation (collagen 2) and increased apoptosis. Supplementation of EVs resulted in an upregulation of the chondrogenic marker PRG 4. All EV preparations significantly enhanced GAG retention per pellet. On the other hand, catabolic markers (MMP 3, MMP 13) and IL-8 were upregulated by MSC-EV 41.5_{i1}. On protein level, IL-6 and NO release was increased by MSC-EV 41.5_{i1}. Histologic and immunohistochemical evaluation demonstrated a higher differentiation potential of MSC-EV 84_i.

Conclusion: TNF α has a negative influence on chondrogenesis of chondrocyte pellets. MSC-EVs can positively influence chondrocyte matrix production in pro-inflammatory surroundings, but can also stimulate inflammation. In this study, MSC-EV 41.5_{i1} enhanced inflammation, whereas MSC-EV 84_i had a higher chondrogenic potential. MSC-EVs present heterogenous inter-donor and intra-preparation properties. Further investigation to identify an MSC-EV preparation for OA treatment needs to be addressed.

Stichwörter:

mesenchymal stromal cells, MSC, extracellular vesicles, EV, chondrocytes, inflammation, osteoarthritis

AGA23-2180

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Vergleich von chondralen Inflammationsmodellen mit dem proinflammatorischen Zytokin IL-1 β

Autorenliste:

Robert Ossendorff^{*1}, Sarah Kurth¹, Dieter Christian Wirtz¹, Frank A. Schildberg¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Inflammationsmodelle werden bei der in-vitro Untersuchung neuer Therapiemethoden der Arthrose häufig verwendet. Dies gilt insbesondere für das proinflammatorische Zytokin IL-1 β , welches bei der Progression der Erkrankung eine zentrale Rolle spielt. Hierbei zeigt sich in den Studien jedoch eine hohe Heterogenität hinsichtlich Konzentration und Ursprung (Homologie) des rekombinant hergestellten Zytokins. Ziel dieser Studie ist der Vergleich unterschiedlicher Konzentrationen des Zytokins IL-1 β in einem standardisierten chondralen Spheroidkulturmodell.

Methodik: Bovine artikuläre Chondrozyten wurden nach dem Verfahren der Autologen Chondrozytentransplantation (ACT) kultiviert und in Passage 3 in Spheroidkultur verbracht. Es erfolgte eine Titration des Zytokins IL-1 β (100ng/ml, 10ng/ml, 1ng/ml, 0,1ng/ml), sowohl human als auch bovin, in Knorpelzellkultur über 2 Wochen. Die Genexpression wurde von anabolen (Collagen 2, Aggrecan, COMP, PRG4), katabolen (MMP3, MMP13), Dedifferenzierungs- (Collagen 1) Markern und den inflammatorischen Zytokinen IL-6 und IL-8 bestimmt. Es erfolgte eine Analyse des Zellkulturmediums auf die inflammatorischen Marker IL-6 und NO. Zur histologischen Beurteilung wurde eine SafraninO-Färbung durchgeführt. Für die statistische Auswertung wurde der nicht parametrische Mann-Whitney U-test herangezogen. Die statistische Signifikanz wurde mit $p < 0.05$ definiert.

Ergebnisse: Grundsätzlich zeigte sich der Einfluss des Zytokins IL-1 β durch eine Verminderung der Expression anaboler Marker (Collagen 2, PRG4, Aggrecan), während die katabolen Marker MMP-3 und MMP-13 sowie Inflammationsmarker IL-6 und IL-8 signifikant erhöht waren. Dies konnte sowohl zu einem frühen Zeitpunkt (Tag 4) als auch zum späten Zeitpunkt (Tag 14) nachgewiesen werden. Die beschriebenen inflammatorischen Effekte wurden mittels biochemischer Quantifizierung mit einer erhöhten Freisetzung von NO und IL-6 bestätigt. Der negative Einfluss auf die Chondrogenese zeigte sich konzentrationsabhängig. Höhere Konzentrationen führten hierbei zu stärkeren Effekten. Die Schwellenkonzentration für einen nachweisbaren Effekt im Vergleich zur Kontrolle unterschied sich hierbei zwischen den einzelnen Gruppen. Insbesondere in niedriger Konzentration (0,1ng/ml - 1ng/ml) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Hinzugabe von humanem und bovinem rekombinanten IL-1 β auf die Chondrozyten-Spheroidkonstrukte. Histologisch konnte unter Zugabe von IL-1 β im Vergleich zur Kontrolle über 14 Tage eine Reduktion der Einlagerung von Proteoglykanen in allen Konzentrationen festgestellt werden.

Schlussfolgerung: IL-1 β zeigt einen konzentrationsabhängigen negativen Einfluss auf die Chondrogenese im in-vitro Inflammationsmodell. Dieser ist jedoch auch abhängig vom verwendeten Zytokin. Der homologe Einsatz führt zu den stärksten Effekten, was insbesondere bei niedrigen Konzentrationen entscheidend ist. Eine Standardisierung des chondralen Inflammationsmodells ist für die Vergleichbarkeit verschiedener Studien notwendig.

Stichwörter:

IL-1 β , Arthrose, Knorpelzelle, Inflammation

AGA23-2181

Vortrag

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

LUCL-Rezidivinstabilität - Fehleranalyse und Ergebnisse

Autorenliste:

Stephanie Geyer^{*1}, Sebastian Lappen², Hans-Jörg Bülow³, Boris Hollinger³, Klaus Burkhart⁴, Christian Schoch⁵, Sebastian Siebenlist⁶

¹ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

² Klinikum rechts der Isar der TU München, Sportorthopädie, München

³ Orthopädische Klinik Markgröningen, Abteilung Sportorthopädie, Markgröningen

⁴ Arcus Kliniken Pforzheim, Pforzheim

⁵ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die posterolaterale Rezidivinstabilität (PLRI-R) nach LUCL-Bandplastik ist mit 8,5-15% selten. Welche Parameter einen Einfluss auf die Entwicklung einer Rezidivinstabilität haben und wie die Rezidivinstabilitäten in Deutschland behandelt werden, war Gegenstand der folgenden multizentrischen Studie.

Methodik: In einer retrospektiven Multicenter-Studie wurden PLRI-R an vier Zentren mit operativem Schwerpunkt für Ellenbogenchirurgie (> 30 LUCL-Bandplastiken/Jahr) eingeschlossen. Anhand eines standardisierten Fragebogens wurden perioperativen Daten u.a. zur Pathogenese der Rezidivinstabilität, Art des Transplantates und Fixationstechniken der Primär- und Revisionsoperation und mögliche perioperative und Implantat-assoziierte Komplikationen abgefragt. Weiter erfolgte die Erhebung postoperativer standardisierter Scores wie dem DASH Score (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) und PREE Score (Patient-Rated Elbow Evaluation).

Ergebnisse: 34 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 43,2 ($\pm$ 14,3), davon 44,1 % weiblich) und einem mittleren FU von 37,5 Monaten (18,5 - 76) konnten bisher eingeschlossen werden. Anamnestisch zeigte sich bei n = 2 Patienten eine traumatische LUCL-Re-Ruptur und n = 4 ein postoperativer Infekt; bei n = 4 eine insuffiziente Verankerung und bei 21 Patienten war die Ursache unklar oder war auf knöcherne Deformitäten zurück zu führen (n = 4). In 61,8% (n = 21) zeigte sich eine Lockerung/Insuffizienz des Transplantats und in 35,3% (n = 12) ein humeraler Ausriss. Nur in einem Fall kam es zu einem alleinigen ulnaren Fixationsversagen. Bei der Revisionsbandplastik erfolgte in 61,8% eine arthroskopische Instabilitätsdiagnostik, in 33,3% der Fälle kam die ipsilaterale Trizepssehne (n = 11), in 13 Fällen eine Hamstringsehne (39,4 %) und in einem Fall ein Grazilis-Allograft zum Einsatz. Bei fünf Patienten wurde das Primärgraft gerafft. Bei drei Patienten war eine humerale Bohrkanauffüllung mit zweizeitiger Revisionsbandplastik erfolgt. Die Fixierung ulnarseitig erfolgte am häufigsten mit einem Bizepsbutton (n = 52,9%). Bei fast allen Revisionen erfolgte die humerale Refixation mit einer 5,5mm Tenodeseschraube (n = 25). Komplikation bei der Revisionsplastik traten in acht Fällen auf (23,5%): davon n = 3 mit Arthrofibrosen, n = 2 mit CRPS, n=1 mit Infekt und n = 2 mit Rezidivinstabilität. Die Scores waren mit 51,9 $\pm$ 29,5 im DASH und 25,3 $\pm$ 24,8 im PREE zufriedenstellend aber schlechter als in der Literatur für Primärplastiken an zu nehmen ist.

Schlussfolgerung: Der häufigste Versagensmechanismus war eine Lockerung der Bandplastik durch ein "Versagen" des Transplantats selbst. Für die Revisionsbandplastik werden am häufigsten die ipsilaterale Trizepssehne und Hamstringsehne verwendet. Die Fixierung erfolgt ulnarseitig mit einem Bizepsbutton und humeral mit einer 5,5mm Tenodeseschraube. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass bei Revisionsbandplastiken schlechtere postoperative Scores zu erwarten sind als bei der Primärbandplastik und eine höhere Komplikationsrate.

Stichwörter:

LUCL, posterolaterale Instabilität, Revision, Trizepssehne, Rezidivinstabilität

AGA23-2184

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Structural Musculotendinous Parameters Predicting Failed Tendon Healing after Rotator Cuff Repair

Autorenliste:

Maurits Olthof^{*1}, Martin Flück¹, Paul Borbas¹, Paola Valdivieso¹, Marco Toigo¹, Jethin Joshy¹, Lukas Filli¹, Jess Snedeker¹, Christian Gerber¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Background: Healing of the rotator cuff after repair constitutes a major clinical challenge with reported high failure rates. Identifying structural musculotendinous predictors for failed rotator cuff repair could enable improved diagnosis and management of patients with rotator cuff disease.

Purpose: To investigate structural predictors of the musculotendinous unit for failed tendon healing after rotator cuff repair.

Methods: 116 shoulders of 115 consecutive patients with an MR-arthrography documented supraspinatus tear were treated with an arthroscopic rotator cuff repair. Preoperative assessment included standardized clinical and imaging (conventional radiography, MR-arthrography) examination. Intraoperatively, biopsies of the joint capsule, the supraspinatus tendon and muscle were harvested for histological assessment. Three and 12 months postoperatively patients were re-examined clinically and with MR imaging. Structural and clinical predictors of healing were evaluated using logistic and linear regression models.

Results: Structural failure of tendon repair, which was significantly associated with poorer clinical outcome, was associated with higher age ($p = 0.009$; 95% CI = 1.03, 1.26), shorter supraspinatus tendon length ($p = 0.006$; 95% CI = 0.79, 0.96) and increased proportion of slow myosin heavy chain (MHC) I /fast MHC II hybrid muscle fibers ($p = 0.003$; 95% CI = 1.073, 1.43). Clinical outcome was less favorable for shoulders with fatty infiltration of the infraspinatus muscle ($p = 0.044$; 95% CI = -9.30, -0.12). Conversely, a high content of fast MHC II muscle fibers ($p = 0.028$; 95% CI = 0.026, 0.44) was associated with better clinical outcome at 12 months.

Conclusion: Both decreased tendon length and increased hybrid muscle fiber type appear to be independent predictors for retear. Clinical outcome is compromised by tendon retearing and increased fatty infiltration of the infraspinatus muscle. A high content of fast MHC-II supraspinatus muscle fibers appears associated with a better clinical outcome.

Stichwörter:

muscle fatty infiltration; muscle atrophy; muscle fiber type; rotator cuff reconstruction; prospective cohort study; predictive model.

AGA23-2189

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Long Term Outcomes of Microfracture for the Treatment of Focal Humeral Head Defects

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Maria Dey Hazra², Jared Hanson², Joan C. Rutledge², Kent C. Doan², Marco-Christopher Rupp³, Peter J. Millett⁴

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Microfracture has been an effective treatment for chondral lesions in the knee, but there is not enough evidence to support its use for chondral defects in the shoulder.

The purpose of this study was to investigate a pristine patient population with focal chondral defects on the humeral head and determine if microfracture provides pain relief and increase in shoulder function in these patients.

Methods: Microfracture was performed in shoulders with isolated focal chondral defects of the humeral head. Concomitant procedures for synovitis, loose bodies, debridement of the rotator cuff and acromioplasty. Patients were excluded if they had instability surgery, chondral defects on the glenoid or reconstructive procedures on the rotator cuff. 31 patients had a minimum of 5-year follow up and after applying inclusion/exclusion criteria 17 patients could be included. At minimum 5-year follow-up, pre- and post-operative outcome measures collected included the American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH), Short Form-12 (SF-12) Physical Component Summary (PCS), visual analog scale for pain, and patient satisfaction level (1=unsatisfied, 10=very satisfied). Surgical failure was defined as revision surgery for humeral chondral treatments or conversion to arthroplasty. Data were analyzed using paired t-tests

Results: There were 15 men and 2 women with an average age of 51 years (range 36-69) with an average follow-up of 9.4 years (range 5.0 - 15.8). Humeral head defect size was 3.96 (range .72 - 6.3 mm) all treated with microfracture technique. The average ASES score improved from 60.1 +/- 19.9 preoperatively to 80.1 +/- 19.7 postoperatively ($p=.011$). Median satisfaction with outcomes was 8 out of 10. There was no correlation between the age/ defect size and clinical outcome scores. Postoperative there was a significant increase in recreational, sporting activity and the ability to sleep on the affected shoulder ($p= <0.05$). Three patients failed the presented mid-term follow up, which led to a survival of 80% in the Kaplan-Maier curve.

Conclusion: The presented study illustrates significant improvements for clinical scores, ability to perform recreational and sporting activity as well as a survival rate of 80 % in an average follow up of 9.4 years for microfracture for focal chondral humeral head defects. However, patients should be informed consent to the salvage character of the procedure with a possibility on conversion to arthroplasty. Further multicentric studies, due to the rarity of the pathology, with larger patient cohort should be performed before generalizing the presented data.

Stichwörter:

Shoulder Arthroscopy, Microfracture, Cartilage Defects, Shoulder, Articular Cartilage

AGA23-2190

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Computational and Experimental Based Guidance for Personalized Implant Selection and Alignment in Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra¹, Maria Dey Hazra², Bradley W. Fossum², Marco-Christopher Rupp³, Peter J. Millett⁴, Colin Smith²

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Reverse Total Shoulder Arthroplasty (RTSA) is the standard of care for combined glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency.

The purpose of this study is to establish a patient specific computer model based on biomechanical cadaveric testing. It has been hypothesized that the computer model will have a high correlation on ROM and predicted deltoid force.

Methods: Two shoulder cadavers were CT scanned after which RTSA was surgically performed. Passive adduction, abduction, scaption, and flexion ROM were measured using a KUKA robot for 9 configurations of glenosphere lateralization (0, 4 mm), inferiorization (0, 2.5 mm), and humeral spacer thickness (0, 6, 9 mm). Then an actuated cable system was used to load the deltoid to measure the force required to abduct from 30-50° for 8 configurations of glenosphere lateralization (0, 4 mm) and humeral spacer thickness (0, 6 mm) and inclination angle (135, 155°). Computational models were constructed in OpenSim-JAM for both specimens by segmenting the CT scans and identifying attachment points for nine deltoid paths. Virtual RTSA surgeries were performed where 1000 different combinations of 6 glenosphere and 9 humerus parameters were randomly selected. Passive ROM simulations predicted the elevation angle where bone impingement occurred. Muscle driven simulations predicted the deltoid forces to abduct from 0 to 80° and corresponding glenosphere contact pressures and forces. To evaluate the predictive capacity of the model, the Pearson correlation coefficient (R) was computed between the simulation predictions and cadaver measurements of passive ROM for each RTSA configuration and direction. The influence of each virtual RTSA parameter on the predicted ROM and peak deltoid force was ranked by computing the correlation (R) across all 1000 models.

Results: The average errors across all RTSA configurations in the predicted passive ROM were smallest in adduction (2°) and greatest in flexion (17°), with a strong correlation between the simulation predictions and experimental measurements ($R=0.97$). In the simulations, glenosphere lateralization ($R=0.5$) and inferiorization ($R=0.1$), as well as humeral inclination ($R=0.5$) showed the strongest influence on passive abduction ROM.

The peak predicted deltoid forces varied from 100 to 150 N across the 1000 virtual RTSA configurations and were greater in magnitude than the measured deltoid forces, but exhibited the same increasing trend with abduction angle. The peak predicted deltoid force during abduction was strongly negatively correlated with glenosphere inferiorization ($R=-0.8$) as well as humeral spacer thickness ($R=0.2$) and inclination ($R=0.2$).

Conclusion: Glenosphere lateralization/ inferiorization increased the ROM in nearly all directions, however inferiorization decreased the deltoid force while lateralization increased the deltoid force. Humeral inclination increased the ROM in abduction and scaption, but decreased the ROM in adduction and flexion as well as increased the deltoid force.

Stichwörter:

Shoulder Arthroplasty; Computer Model; Prediction; Shoulder Surgery

AGA23-2191

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate nach anatomischer Schultertotalendoprothese mit zementierter pegged Polyethylen-Glenoidkomponente

Autorenliste:

Moritz Kraus^{*1}, Johanna Illner², Mara Warnhoff³, Laurent Audigé⁴, Fabrizio Moro³, Moritz Brunner⁵, Adrian Góralczyk⁶, Markus Scheibel⁷

¹ Schulthess Klinik Zürich, Muskuloskelettales Universitätszentrum München LMU Klinikum, Zürich

² Schulthess Klinik Zürich, Diakovere Friederikenstift Hannover, Zürich

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Zürich

⁵ München

⁶ SPZOZ w Bielsku Podlaskim, Bielsk Podlaski

⁷ Schulthess Klinik Zürich, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale Komponentenlockerung stellt ein weiterhin ungelöstes Problem nach Implantation anatomischer Totalendoprothesen mit zementierten PE-Glenoiden dar. Ziel dieser Arbeit ist es, Lockerungs- und Revisionsraten im eigenen Krankengut zu evaluieren und den Einfluss möglicher patienten- oder operationsspezifischer Risikofaktoren für ein Versagen der Glenoidkomponente zu identifizieren.

Methodik: Alle in den Jahren 2012 bis 2019 aufgrund einer primären Omarthrose in unserem Zentrum mit einer primären anatomischen Schulterendoprothese (Typ Eclipse mit zementierter pegged Glenoidkomponente (Arthrex, Naples, Florida)) versorgten 154 Patienten wurden anhand eines standardisierten klinikinternen Registers und verfügbarer Bildgebungen evaluiert. In diesem Rahmen wurden die Patienten 6 Wochen, 6 Monate, 2, 5 und 10 Jahre postoperativ klinisch (Constant-Score, DASH, SPADI, SSV und EQ-5D-5L) und radiologisch (Walch-Klassifikation, Positionierung der humeralen und glenoidalen Gelenkkomponenten, Wiederherstellung der humeralen Geometrie, glenohumeraler Abstand, glenoidale Zementierung) ermittelt. Falls eine Revision durchgeführt werden musste, wurde dessen Grund und Verfahren evaluiert.

Ergebnisse: Bei einer mittleren Follow-up Zeit von 87 ± 25 Monaten konnten 127 von 154 Patienten evaluiert werden (5-Jahres-FU-Rate: 82,5%). Die Revisionsrate betrug 48% ($n=61$) bei einer mittleren Time-to-Revision von 65 ± 29 Monaten. Von den nicht revidierten Prothesen sind 27% als glenoidal gelockert dokumentiert. Beim Vergleich der präoperativen patientenspezifischen Faktoren (Alter, Geschlecht, ASA-Score, Walch-Glenoid Klassifikation, präoperativer Constant- und DASH-Score) ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen finden ($p > 0,05$). Die postoperativ erhobenen radiologischen Parameter wiesen keine signifikanten Unterschiede auf ($p > 0,05$). Eine skapuläre Zementpenetration war in G1 bei 54% und in G2 bei 37% nachweisbar ($p=0,057$). Die Scores nach 2 Jahren zeigten keine erniedrigten Werte in der später revidierten Gruppe. Der glenohumeraler Abstand verringerte sich in der revidierten Gruppe um $25 \pm 19\%$, gegenüber $9 \pm 8\%$ in der Vergleichsgruppe nach 2 Jahren ($p=0,3$). 5 Jahre postoperativ ließ sich eine mittlere Reduktion von $58 \pm 29\%$ in der Revisionsgruppe versus $36 \pm 86\%$ in der nicht revidierten Gruppe nachweisen ($p=0,072$). Revisionsindikationen waren symptomatische Lockerungen der Glenoidkomponente ($n=54$), sturzbedingte periprotetische Frakturen ($n=2$) sekundäre SSC-Rupturen ($n=3$) und low-grade Infekte ($n=2$).

Schlussfolgerung: Primäre patienten- und operationsspezifische Parameter, die für eine Lockerung bzw. Revision nach anatomischer TEP mit zementierten PE-Glenoiden prädisponieren, konnten nicht gefunden werden. Hiernach scheinen implantatspezifische Faktoren, wie ein beschleunigter Polyethylenabrieb für die inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate am naheliegendsten.

Stichwörter:

anatomische Schulterprothese, Polyethylen Glenoid, Revisionsrate, Langzeitoutcome

AGA23-2192

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Komplikationen und Revisionen nach anatomischer TEP mit metal-back Glenoiden - ein klinischer und radiologischer Vergleich von Kalottenersatz vs. Schaftendoprothese

Autorenliste:

Johanna Illner^{*1}, Moritz Kraus², Mara Warnhoff³, Moritz Brunner⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schulthess Klinik Zürich, Diakovere Friederikenstift Hannover, Zürich

² Schulthess Klinik Zürich, Muskuloskelettales Universitätszentrum München LMU Klinikum, Zürich

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ München

⁵ Schulthess Klinik Zürich, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei Patienten mit primärer Omarthrose, funktionell intakter Rotatorenmanschette und geringgradigen Glenoiddefekten ist der anatomische Gelenkersatz weiterhin eine bevorzugte Therapiestrategie. Eine Option sind konvertierbare metal-back Glenoide mit Schaftsystemen oder Kalottenersatzendoprothesen. In der vorliegenden Studie soll beantwortet werden, ob 2 gängige metal-back Glenoide mit entweder nicht-konvertierbarer schaftloser Humeruskomponente oder konvertierbarer zementfreier Schaftendoprothese vergleichbare klinische und radiologische Resultate sowie Komplikations- und Revisionsraten erzielen.

Methodik: Retrospektiv wurden 68 Patienten mit primärer aTSA (Gruppe 1: n=37 Kalottenersatzendoprothesen mit metal-back Glenoidkomponente (Eclipse, Universal Glenoid Convertible Baseplate, Arthrex, Naples, Florida) und Gruppe 2: n=31 (SMR Anatomic-Schaftendoprothese, L2 metal-back glenoid component, Lima, Udine Italy) bei primärer Omarthrose aus unserem lokalen Endoprothesenregister analysiert. Die Patienten wurden standardisiert klinisch (Constant Score (CS), QuickDASH, SPADI, SSV und EQ-VAS, EQ-5D-5L) und röntgenologisch (true-ap und axial) evaluiert. Zudem wurden Komplikationen und Revisionen analysiert.

Ergebnisse: Hinsichtlich des Alters, Geschlechts, Walch-Klassifikation und der präoperativen Outcome-Scores wiesen die 2 Gruppen keine signifikanten Unterschiede auf ($p < 0,05$). Nach 2 Jahren waren bei den nicht revidierten Patienten die erhobenen Outcomescores nicht signifikant verschieden ($p > 0,05$). Nach 5 Jahren waren in G1 29 und in G2 21 Patienten noch nicht revidiert. Bei diesem Kollektiv zeigte lediglich der CS signifikante Unterschiede (G1: 86 ± 6 und G2: 72 ± 16 , $p = 0,044$). Insgesamt lag das mittlere Follow-Up bei 57 ± 35 Monaten (G1: 43 ± 24 Monate, G2: 74 ± 39 Monate, $p = 0,003$). Die Revisionsrate innerhalb von 5 Jahren war mit 22% (n=8) in G1 und 32% (n=10) in G2 ($p=0,3$) ebenso wie die mittlere Zeit bis zur Revision (G1= 51 ± 25 Monate, G2= 37 ± 31 Monate mit $p=0,2$) nicht signifikant verschieden. Revisionsgründe in G1 waren: Rotatorenmanschetteninsuffizienz (n=4), Abrieb oder Verschleiß des PE-Inlays (n=3), Lockerung der Glenoidkomponente (n=1). Bei letzterem war ein Wechsel der glenoidalen Komponente mit Knochendefektfüllung notwendig. In den anderen Fällen erwies sich die Kalottenersatzendoprothese als leicht revidierbar bei unipolarer Konversion der glenoidalen Komponente. Revisionsgründe bei G2 waren: Abrieb oder Verschleiß des PE-Inlays (n=4), sekundäre Rotatorenmanschetteninsuffizienz (n=3), Luxation des Inlays (n=3). Die Revisionsoperation erfolgte hier als einfach durchzuführende bipolare Konversion der anatomischen in eine inverse Schaftendoprothese.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend lässt sich folgern, dass schaftgeführte und schaftfreie Endoprothesen mit metal-back Glenoiden nach 5 Jahren vergleichbare klinische Ergebnisse liefern. Revisionsgründe und -raten sind bei beiden Systemen ähnlich.

Stichwörter:

konvertierbare anatomische Schulterprothesen, metal-back Glenoid, primäre Omarthrose, Langzeitergebnisse

AGA23-2193

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Safety and Efficacy Of Fisetin for Improving Rotator Cuff Repair: Initial Outcomes in a Sheep Model

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra¹, Maria Dey Hazra², Xueqin Gao², Charles Huard², Johnny Huard², Peter J. Millett³

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Background: Failure of healing or rotator cuff re-tear after surgical repair remains a problem and can result in ongoing shoulder pain and dysfunction. The incidence of Rotator cuff tears has been shown to increase rapidly with age and sarcopenia with attenuated healing and increased incidence of re-tear. This suggests a possible role of aged-related cellular senescence. We believe inhibiting senescent blood Mononuclear cells (PBMCs) with the presenting of the marker GLB-1 with the senolytic agent Fisetin, will optimize tendon healing as these cells promote ageing.

Purpose: To study the Safety and Efficacy Of Fisetin in a degenerative rotator cuff tear in an ovine model

Hypothesis: Fisetin is safe in application and improves biomechanical tendon properties.

Methods: After IACUC approval, 12 animals were and randomly allocated to two groups. All animals underwent a first surgery on day 1 with the creation of the degenerated infraspinatus tendon (Left and right shoulders) using a fenestrated combed model. After 6 weeks, the right shoulders underwent acute transection and repair of the Infraspinatus (IF) tendon using a suture anchor bridge technique. The bone marrow stimulation was done to provoke a better healing response. Starting on day 29, the animals of the treatment group were treated with i.v. Fisetin twice every week (10 mg/kg/d) survived until 8-weeks (+/- 4 days) following the second surgery. The animals were humanely euthanized on day 98 and 99 and submitted to necropsy for gross evaluation and tissue collection. Ex vivo analysis, blood analysis, digital photos and biomechanical testing were performed. Tendon of the infraspinatus and long head of the biceps were collected for RNA isolation and real time quantitative polymerase chain reaction (Q-PCR).

Results: Biomechanical testing showed significant differences between non-repaired and repaired group ($P=0.006$), a significant increase of relaxation ability in the infraspinatus tendon ($P<0.001$). Blood analysis showed no differences in blood levels other than CK which was decreased in the Fisetin group ($P=0.03$). Further in the Q-PCR analysis a decrease in inflammatory properties (IL-8) and indirect markers for senescent cells such as GLB-1 and a significant increase in tendon tissue markers such as TNMD.

Conclusion: In this preliminary study in an ovine model Fisetin reduced the CK in blood, did not show elevated organ markers or gross organ changes and thus seem to be safe. The treatment group showed better muscle relaxation, and less degeneration as well as increased tissue markers and less senescence cells. Further studies have to be performed until clinical conclusions can be made.

Stichwörter:

Rotator Cuff Repair, Orthobiologics, Fisetin, Sheep Model, Combed Fenestration

AGA23-2194

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Expert-level accuracy and reliability of artificial intelligence for fully automated analysis of the mechanical alignment of the lower extremity - results from a multi-centric validation study

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Felix J. Lindner², Yannick Ehmann², Claudio E. von Schacky³, Matthias Feucht⁴, Jonas Pogorzelski², Matthias Jung⁵, Sebastian Siebenlist², Rainer Burgkart⁶, Nikolas Wilhelm⁷

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

³ Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie-Klinikum Stuttgart, Albert Ludwig Universität Freiburg, Stuttgart

⁵ Institut für Radiologie, Universitätsklinikum Freiburg, Albert Ludwig Universität Freiburg, Freiburg

⁶ Abteilung für Orthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁷ Abteilung für Orthopädie, Klinikum rechts der Isar, Munich School of Machine Intelligence, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: While in the public perception, artificial intelligence (AI) is expected to change healthcare, to date few AI applications exist, that truly live up to the promise and relieve orthopedic surgeons (OS) of complex and repetitive clinical workflows. An analysis of the leg alignment is a time consuming process performed in high quantity in clinical practice. The purpose of this study was to develop a DL model for an automated assessment of the leg alignment on anterior posterior (a.p.) long leg radiographs (LLR) and compare the performance to OS in a multicentric validation study.

Methods: In an industry-independent development project, a high performance AI software capable of automatically analyzing leg alignment on a.p. LLR radiographs without any user input was developed. A radiographic dataset of 458 patients from a single institution with annotations of all relevant landmarks by orthopedic experts was utilized for training (n=399) and validation (n=59). A state of the art, high performance deep learning network, composed of 12 expert networks based on a COCO pretrained Mask-RCNN-ResNeXt-101 was built, capable of automatic measurements of the mechanical lateral proximal femur angle (mLPFA), lateral distal femur angle (mLDFA), medial proximal tibia angle (mMPTA), lateral distal talus angle (mLDTA), femorotibial angle (mFA-mTA), joint line convergence angle (JLCA), and anatomic mechanical femur angle (AMA) on a.p. LLRs. On an internal (n=136) as well as an external test dataset (n=143) of an independent institution, accuracy, reliability, and processing time of the AI were compared with the performance of three expert OS.

Results: For the AI, the accuracy of the measurements ranged from $0.16^\circ \pm 0.14^\circ$ (mFTA) to $1.06^\circ \pm 1.3^\circ$ (mLPFA). In comparison, human expert accuracy ranged from $0.13^\circ \pm 0.14^\circ$ (mFTA) to $1.72^\circ \pm 1.96^\circ$ (mLPFA). For the AI, the interreader reliability (IRR) of the measurements was moderate (0.73, JLCA) to excellent (1.0, mFTA). Human expert IRR was moderate (0.79 JLCA) to excellent (1.0, mFTA). Measurements within a clinically acceptable safety margin were accomplished in 87.0% (mLPFA) - 100% (mFTA) of the cases by the AI in comparison to human expert OS, for whom clinically acceptable safety ranged between 13.6% (mLPFA) to 100% (mFTA). Intrarater reliability was 1.0 for the AI, while it ranged from 0.83 - 1.0 for expert OS. The mean processing time of expert OS for a fully comprehensive analysis of the alignment using manual software ranged from 101 ± 7 to 105 ± 7 seconds, while it was 22 ± 0.6 seconds for the DL model ($p=0.01$).

Conclusion: The developed DL model allowed for a comprehensive analysis of leg alignment on a.p. LLR with precision, reliability, and robustness comparable to that of OS, not failing on a single image during validation. By significantly and substantially outperforming human raters in terms of processing time for assessment as well as repeated measurement reliability, the AI developed yields potential to accelerate and enhance clinical practice.

Stichwörter:

Artificial intelligence, Machine learning, lower extremity malalignment, mechanical correction osteotomy, osteoarthritis

AGA23-2200

Vortrag

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Dreidimensionale Stellungskontrolle des distalen Tibiofibulargelenks: Künstliche Intelligenz zur Prozessoptimierung?

Autorenliste:

Firas Souleiman^{*1}, Martin Heilemann², Robert Hennings¹, Pierre Hepp³, Geoff Richards⁴, Boyko Gueorguiev⁴, Peter Varga⁴, Dominic Gehweiler⁴, Georg Osterhoff¹

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Direktor: Prof. Heyde, Leipzig

² Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Ch, Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

³ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

⁴ AO Research Institute, Davos

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die operative Versorgung von Verletzungen des distalen Tibiofibulargelenks (DTFG) erfordert eine hohe Präzision, um anatomische Repositionen zu erzielen. Schnittbildgebungen mit dreidimensionaler Auswertung wurden im Rahmen des technischen Fortschritts entwickelt. Ziel dieser Arbeit war die Optimierung des zeitaufwendigen Segmentierungsprozesses zur dreidimensionalen Stellungskontrolle des DTFG mittels Künstlicher Intelligenz.

Methodik: Vierzehn gepaarte, unverletzte Unterschenkel von Körperspendern wurden in einem Belastungsrahmen untersucht. Es wurden von jedem Sprunggelenk im unbelasteten Zustand (75N) Computertomografien (Schichtdicke 0,6 mm) in fünf Fußpositionen (Neutralstellung, 15° Außen- und Innenrotation, 20° Dorsal- und Plantarflexion) angefertigt. Die dreidimensionale Segmentierung der CT-Datensätze erfolgte anhand der gleichen Datensätze in zwei Gruppen (A und B):

In Gruppe A wurde eine konventionelle Segmentierung durch einen erfahrenen Chirurgen, welcher mit der Segmentierungssoftware (Mimics, Fa. Materialise) vertraut ist, durchgeführt.

Für die Segmentierung der Datensätze in Gruppe B erfolgte zuvor das Training eines leistungsstarken nnU-Net entsprechend der Nutzeranleitung[1].

Anschließend wurde ein automatisiertes, dreidimensionales Messprotokoll angewendet, um die Stellungskontrolle des DTFG durchzuführen (Matlab, Fa. The MathWorks)[2]. Anhand der 3D-Modelle wurde die Clear Space Änderung, der Translationswinkel (sagittale Translation) sowie das vertikale Offset (Fibulaverkürzung/-verlängerung) für jede Rotation/Flexion relativ zur Neutralstellung bestimmt. Anschließend wurde die Differenz der Messwerte beider Segmentierungsmethoden bestimmt und auf Signifikanz geprüft (Signifikanzniveau $p < 0,05$ nach Bonferroni-Holm Korrektur).

Ergebnisse: Es zeigten sich keine signifikanten Differenzen zwischen beiden Gruppen bei Betrachtung der drei definierten Parameter Clear Space Änderung ($p = 0,14$), Translationswinkel ($p = 0,14$) und vertikales Offset ($p = 0,07$).

Bei Einzelmessung der Clear Spaces (statt der Clear Space Änderung durch die Positionierung) ergab sich ein signifikant größerer Clear Space für Gruppe A ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung: Die drei im Rahmen des Messprotokolls definierten Parameter erscheinen robust gegenüber der Segmentierungsmethodik, da ihre Messwerte sich auf einen entsprechend gleich segmentierten Referenzdatensatz beziehen. Führt man hingegen Messungen an einem einzelnen DTFG durch (z.B. Clear Space Bestimmung) zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Segmentierungsart. Eine Segmentierung mittels trainiertem nnU-Net ist daher zuverlässig unter Nutzung von referenzbasierten Parametern und kann hierbei zukünftig insbesondere zur Zeitersparnis genutzt werden.

[1] Isensee, F. et al. nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation. Nat Methods 18,(2021).

[2] Souleiman, F., Heilemann, M. et al. A standardized approach for exact CT-based three-dimensional position analysis in the distal tibiofibular joint. BMC Med Imaging(2021).

Stichwörter:

Künstliche Intelligenz, Stellungskontrolle, Syndesmose, distales Tibiofibulargelenk, 3D,

AGA23-2202

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Langzeitergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation der dritten Generation bei fokalen Knorpeldefekten im Kniegelenk

Autorenliste:

Johannes Weishorn^{*1}, Severin Zietzschmann¹, Julian Doll¹, Tobias Renkawitz¹, Yannic Bangert¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die autologe Chondrozytentransplantation (ACT) ist ein etabliertes Verfahren zur Behandlung fokaler Knorpelschäden am Kniegelenk. Während die Evidenzlage für das kurz- bis mittelfristige Intervall gut ist, sind die langfristigen Ergebnisse nach 3. Generation ACT bislang unzureichend untersucht.

Ziel der vorliegenden Studie war es daher,

- 1) das langfristige Überleben und patient-reported Outcome (PRO) nach 3. Generation ACT zu bestimmen
- 2) patienten- und operationsbezogene Faktoren zu ermitteln, die das Outcome nach ACT beeinflussen.

Bei vorliegendem Abstract handelt es sich um eine Vorabauswertung der ersten 25 Patienten eines Gesamtkollektivs von 135 Patienten.

Methodik: Die Vorabauswertung der vorliegenden prospektiven Kohortenstudie untersucht 25 Patienten bei denen im Zeitraum zwischen 01/2012 und 12/2018 aufgrund eines fokalen Knorpelschadens am Kniegelenk eine matrixassoziierte ACT (Novocart 3D ®) durchgeführt wurde. Falls erforderlich, wurden begleitende Eingriffe durchgeführt. Demographische Daten, Komplikationen, Revisionen und PROMs wurden 1, 2 und über 5 Jahre postoperativ bestimmt. Das funktionelle Outcome wurde mit IKDC und KOOS-Score untersucht. Das Langzeitüberleben wurde mittels Kaplan-Maier-Analyse anhand von Revisionseingriffen, klinischen Misserfolgen und Konversionsverfahren berechnet.

Die Vorabauswertung von 25 Patienten zeigt für ein durchschnittliches Follow-up von 8.1 Jahren eine gleichmäßige Geschlechterverteilung (56 % Frauen/ 44 % Männer; Alter 31,9 [14,3; 50,9] Jahre). Die mediane Defektgröße betrug 5,1 [2,2;9,0] cm². Die Defekte waren zu 56% an der medialen Femurkondyle, 20% auf der lateralen Femurkondyle und zu 24% patellofemorale lokalisiert. 36% Patella, 19% Trochlea). 9 Patienten (44% %) waren bereits zuvor operiert worden und 14 (56% %) unterzogen sich gleichzeitigen Eingriffen.

Ergebnisse: Postoperativ traten lediglich bei einem Patienten Komplikationen im Sinne einer Transplantathypertrophie auf (4%). Bei diesem Patient wurde eine Chondroplastik durchgeführt. In einem anderen Fall war die Konversion zu einem unicondylären Oberflächenersatz notwendig(4%). Im aktuellen Nachuntersuchungszeitraum zeigten 22% der Patienten eine endgradige Einschränkung des ROM, ohne Indikation zur Revisionsoperation.

Die Patienten zeigten 5-11 Jahre nach ACT gute Langzeitresultate (Tegner: $5,0 \pm 2,4$; Schmerz-VAS: $3,1 \pm 1,8$; KOOS-4: $60,6 \pm 17,7$; IKDC: $66,0 \pm 17,2$; Zufriedenheit mit der Operation: 80%). Die Kaplan-Maier Analyse mit dem Endpunkt Revisionsoperation zeigte eine Überlebensrate von 88 % nach 9 Jahren und 73% nach 10 Jahren.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass die ACT eine wirksame Behandlungsoption für femorotibiale und patellofemorale Knorpeldefekte darstellt, mit einer hohen Langzeitüberlebensrate und einer niedrigen Konversionsrate sowie guten Langzeitergebnissen hinsichtlich der Kniefunktion und Zufriedenheit. Postoperative Komplikationen, die eine Revisionsoperation erforderlich machen, sind selten.

Stichwörter:

Knie, ACT, Langzeitergebnisse, Knorpel, fokaler Knorpeldefekt, Outcome

AGA23-2203

Vortrag

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Die dynamische Stabilisation des distalen Tibiofibulargelenkes - Ein CT Vergleich zwischen Suture-button und Screw-Suture System

Autorenliste:

Firas Souleiman^{*1}, Robert Hennings¹, Ivan Zderic², Torsten Pastor², Dominic Gehweiler², Boyko Gueorguiev², Jessica Galie³, Matthew Tomlinson⁴, Tim Schepers⁵, Michael Swords⁶

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Direktor: Prof. Heyde, Leipzig

² AO Research Institute, Davos

³ DePuy Synthes, West Chester, United States, West Chester

⁴ The Orthopaedic Clinic, Auckland, New Zealand, Auckland

⁵ Academisch Medisch Centrum Universiteit van Amsterdam, Amsterdam

⁶ Michigan Orthopedic Center, Sparrow Hospital, Lansing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die operative, dynamische Stabilisation des distalen Tibiofibulargelenkes (DTFG) wird zunehmend eingesetzt. Neben dem etablierten Suture-button System steht im angloamerikanischen ein innovatives Screw-Suture System zur Verfügung. Ziel der Arbeit war es, die "Flexible nature of Fixation" (FNF) beider dynamischer Verfahren in unterschiedlichen Fußstellungen zu vergleichen.

Methodik: 16 gepaarte, intakte Kadaverunterschenkel (6 männlich; 2 weiblich) im Alter von 70 ± 9 Jahren (54-82y) wurden in einem pneumatischen Kunststoffrahmen im unverletzten Zustand in Neutralstellung (NR), sowie gehaltener 15° Innenrotation (IR) und 15° Außenrotation (AR) computertomografisch unter Belastung mit 700N gescannt (CT; Schichtdicke 0,6mm). Nach Durchtrennung aller ligamentären Anteile des Syndesmosenkomplexes und des Deltabandes erfolgte die dynamische Stabilisation der Syndesmose mittels Suture button System (N = 8, TightRope®, SBS, Arthrex) oder (N = 8, Fibulink®, FBL, Depuy Synthes). Es erfolgten erneut CT-Scans in allen drei Fußstellungen unter Belastung. Zur Stellungsanalyse des DTFG wurden der clear space (CS) und die anteriore tibiofibuläre Distanz (antTFD) im intakten und stabilisierten Zustand gemessen. Zur Beurteilung der FNF der beiden Implantate wurden das transversale offset (TO) und das vertikale offset (VO) entsprechend eines beschriebenen Verfahrens gemessen. Die Fibulabewegung (ROM) in der tibialen Inzisur wurde aus der Differenz des antTFD sowie CS zwischen 15° IR und AR für den intakten und stabilisierten Zustand bestimmt. Die beiden Stabilisationsverfahren SBS und FBL wurden hinsichtlich der erhobenen Parameter statistisch verglichen.

Ergebnisse: Die intakten Sprunggelenke wiesen für den CS und antTFD keine signifikanten Unterschiede zwischen den intakten SBS und FBL-Unterschenkeln auf ($p \geq 0,161$). Nach Stabilisierung mittels SBS-Device zeigte sich die fibuläre Beweglichkeit im Vergleich zum intakten, physiologischen Zustand tendenziell vergrößert ($p = 0,059$). Die Amplitude von TO zeigte sich für das SBS im Vergleich zum FBL signifikant ($p = 0,028$), für VO tendenziell vergrößert ($p = 0,065$).

Schlussfolgerung: Für das neuartige Screw-Suture Implantat, konnte ebenso wie für das etablierte SBS der flexible Stabilisationscharakter gezeigt werden. Das Screw-Suture System (FBL) zeigte sich in der Kadavertestung etwas rigider in der AP Translation. Das Ausmaß der optimalen Flexibilität bei der syndesmatischen Bandheilung ist unbekannt und bedarf weiterer klinischer Untersuchungen.

Stichwörter:

Dynamische Stabilisierung, Syndesmose, Flexible nature of fixation

AGA23-2205

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Preoperative subjective assessment of patellar instability-related disease-specific quality of life and knee function significantly influences the likelihood of achieving the minimal clinically important difference after surgical stabilization

Autorenliste:

Danko Dan Milinkovic^{*1}, Sebastian Schmidt², Julian Flügel³, Felix Zimmermann⁴, Peter Balcarek³

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonieklinikum Stuttgart, Stuttgart

³ Arcus Sportklinik, Pforzheim

⁴ BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen

* = präsentierender Autor

Objectives: The minimal clinical important difference (MCID) is defined as the smallest clinical improvement that the patients perceive as important. The purpose of this study was to establish the MCID using the Banff Patellofemoral Instability Instrument 2.0 (BPII 2.0) as a disease-specific quality of life (QOL) measure and patient reported outcomes for knee joint function and pain (PROMs) of patients with recurrent patellar instability (PI) and to evaluate which factors exert a predictive value for not reaching the MCID postoperatively.

Methods: A total of 237 consecutive patients (male/female 71/166; mean age 22.4±6.8 years) with a history of PI that underwent a tailored treatment approach considering their pathoanatomic risk factor profile were retrospectively enrolled in this study. The BPII 2.0, as well as subjective rating of the knee joint function and pain (numeric analog scale; 0-10) was used for evaluation of disease-specific QOL from pre- to postoperatively. Gender, age, body mass index (BMI), nicotine abuse, presence of neurological or psychiatric diseases, cartilage status (AMADEUS score), and various pathoanatomic risk factors for PI were assessed for each patient. The statistical analysis evaluated these parameters as potential predictors for achieving the MCID using univariate logistic regression with the standard decision threshold of 0.5. Following this univariate analysis, all variables with $p \leq 0.1$ were entered into a decision tree to derive a straightforward set of rules for assessing the potential of MCID with variables at the $p \leq 0.05$ significance.

Results: The MCID has been calculated at 9.5 points for the BPII 2.0. Out of the total cohort, 209 patients reached this threshold after a final follow-up of 34,9±13,4 months, whereas 28 did not. Statistical analysis demonstrated that patients' age at time of surgery, preoperative assessment of knee joint function and the preoperative BPII 2.0 score were statistically significant predictors of whether the MCID will be achieved postoperatively. Furthermore, it was found that the 65.2 score value would be an optimal threshold for preoperative BPII 2.0, as 93.6% of patients with the preoperative BPII lower than that achieved the MCID, as opposed to 54.1% of patients with the greater preoperative value. In regards to the preoperative function, the optimal threshold was calculated at 7, as 91% of patients with the preoperative function lower than that achieved the MCID, as opposed to 41.2% of patients with the greater preoperative function.

Conclusion: This study established MCID thresholds for disease-specific QOL measures in patients undergoing surgery for recurrent PI. Data from this analysis provide new insights to aid physicians when advising patients on surgical treatment considering their individual likelihood of achieving a relevant improvement postoperatively.

Stichwörter:

Patellar instability; disease-specific quality of life; minimal clinical important difference, patient reported outcomes

AGA23-2209

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

The Long Head Of the Biceps Tendon Does Not Provide A Clinically Significant Contribution To Anterior Glenohumeral Stability Even In the Setting of Glenoid Defects

Autorenliste:

Alexander Otto^{*1}, Joshua B. Baldino², Elifho Obopilwe², Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist¹, Augustus D. Mazzocca², Julian Mehl¹

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

² Department of Orthopaedic Surgery, UConn Musculoskeletal Institute, University of Connecticut Health Center, Farmington

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The long head of the biceps tendon (LHBT) has been implicated as a common source of pain in the shoulder, but there is no consensus as to its effect on glenohumeral stability. The purpose of this study was to investigate the stabilizing effect of the LHBT in anterior glenoid defect models to determine if it contributes to anterior glenohumeral joint stability.

Methodik: Twenty-four fresh-frozen cadaveric shoulders (age 60.1 ± 8.6 years) were randomized to 3 different defect groups (isolated soft-tissue Bankart lesion, 10% anterior glenoid defect, 20% anterior glenoid defect) which were mounted in a shoulder-testing system allowing 6 degrees of freedom. Glenohumeral translation was measured in the vulnerable ABER position by a 3D-digitizer as the difference between the start and end positions in the XY-plane after an anterior force was applied. Each specimen was tested under 18 conditions: 3 glenoid states (native, defect, repair), 3 anterior loads (20 N, 30 N, 40 N), and 2 LHBT tensions (0 N, 10 N). A linear mixed-effects model was generated to determine the effect of LHBT tensioning on glenohumeral stability.

Ergebnisse: LHBT load had a statistically significant, but negligible, effect on glenohumeral translation in the anterior-posterior direction, decreasing it by 0.03 mm/N ($\chi^2(1) = 5.87$, $p = 0.0154$, 95% CI: $[-0.06, -0.006]$). There was no significant effect of LHBT tensioning in the superior-inferior direction.

Schlussfolgerung: In the context of soft tissue Bankart lesions and anterior glenoid bone defects up to 20%, load on the LHBT confers some anterior-posterior stability to the glenohumeral joint, although this effect is so small as to not be clinically significant. The LHBT does not contribute to superior-inferior stability. Consequently, biceps tenotomy or tenodesis is a viable treatment for biceps pain in the setting of concurrent instability with a low probability to increase adverse events as glenohumeral instability.

Stichwörter:

Long head of the biceps tendon; shoulder stability; glenoid defect

AGA23-2211

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

One-Step Autologous Minced Cartilage Procedure For The Treatment Of Knee Joint Chondral And Osteochondral Lesions: 5-Year Findings Among 28 Subjects

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Robert Ossendorff², Vincent Stadelmann³, Stefan Schneider⁴, Stefan Preiss³, Gian M. Salzmann⁵, Jakob Hax³

¹ Sektion Sportortopädie, München

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ Orthocentrum Hamburg, Hamburg

⁵ Gelenkzentrum Rhein-Main, Wiesbaden

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Cartilage injuries in the knee are frequent but their treatment remains challenging. Minced cartilage is a one-step, autologous procedure with promising short-term results. The aim of the present study was to evaluate mid-term results in a patient cohort treated with minced cartilage procedure due to chondral and osteochondral lesions in the knee joint.

Methodik: From February 2015 through December 2016, a total of 34 consecutive patients were treated with a single-step, autologous minced cartilage procedure for chondral and osteochondral lesions across the knee joint. Numeric analogue scale (NAS) for pain and knee function were obtained prior to surgery and at 12, 24 and 60 months postoperatively. Secondary outcomes, including Lysholm score, Tegner activity score and the International Knee Documentation Committee (IKDC) score were recorded at final follow up. MRI examinations of patients with unplanned radiological follow up were analyzed using the MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) score.

Ergebnisse: A total of 28 patients (44.1% females, age at surgery: 29.5 ± 11.5 years) were available at a mean follow up of 65.5 ± 4.1 months. Mean defect size was 3.5 ± 1.8 cm². NAS for pain decreased from a median of 7 (range: 2 -10) preoperatively to 2 (0 - 8) postoperatively whereas knee function improved from a median of 7 (range: 2 -10) to 3 (0 - 7) after five years, respectively. Satisfactory Lysholm (76.5 ± 12.5), IKDC (71.6 ± 14.8) and Tegner activity 4 (range: 3 - 9) data were reported at final FU. The average overall MOCART score for all postoperatively performed MRIs (n=23) was 62.6 ± 15.8 . Four (11.6%) surgery-related complications events requiring revision operation.

Schlussfolgerung: One-step, autologous cartilage repair shows good patient-reported mid-term outcomes, low complication, and reoperation rates as well as good graft longevity without degeneration at midterm. Minced cartilage presents a viable treatment option to more traditional cartilage repair techniques.

Stichwörter:

chondral lesion; cartilage; minced cartilage; particulated cartilage, knee; articular cartilage; articular cartilage resurfacing, patient reported outcomes

AGA23-2212

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Tendo Clip: eine neue Technik zur Tubercula-Refixation bei Fraktur-Schulter-TEPs

Autorenliste:

Thilo Patzer^{*1}, Daniel Knopp², Maximilian Uhler³, Jörg Fleischer⁴, J. Philippe Kretzer³

¹ Schön Klinik Düsseldorf, OrthoPro Düsseldorf, Düsseldorf

² Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

³ Universitätsklinikum Heidelberg, Labor für Biomechanik und Implantatforschung, Heidelberg

⁴ Marienkrankenhaus St. Wendel, Klinik für Unfallchirurgie, St. Wendel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die primärstabile suffiziente Refixation der Tubercula bei inversen Fraktur-Schulter-TEPs mit konsekutiv guter Einheilung führt zu einer deutlichen Funktions-Verbesserung hinsichtlich Stabilität und aktiver Rotation. Die klassische 3D-Faden-Cerclage ist allerdings zeitaufwendig und führt oftmals nur zu einer insuffizienten Stabilität und damit mangelhaften Einheilung der Tubercula.

Die Fragestellung dieser Studie ist, ob die neue Tendo Clip-Technik mit verschraubten Titan-Clips eine einfachere und Zeit-sparende Refixation der Tubercula mit suffizienter und besserer Primärstabilität als die 3D-Faden-Cerclage ergibt.

Methodik: In dieser biomechanischen Studie wurden an 8 gepaarten unfixierten humanen Kadaverschultern artifiziell standardisiert Humerus-4-Part-Frakturen nach Neer gesetzt und anschließend mit einer Schaft-geführten inversen Fraktur-Schulter-TEP mit 140° Inklinations-Winkel und Fraktur-Body versorgt.

In Gruppe 1 erfolgte die Refixation des Tuberculum majus und minus in 3D-Faden-Cerclage-Technik mit Faden-Spann-Gerät, in Gruppe 2 erfolgt die Tubercula-Refixation mit 2 geschraubten Titan-Tendo Clips, die die Knochenfragmente mit inserenter Sehne Sandwich-artig am Prothesen-Body fixieren.

Zur Stabilisations-Testung erfolgte eine zyklische Belastung und die Anlage der maximalen Versagens-Last mit axialen Druck-, Zug- und Rotations-Kräften zur Imitation der Delta-Muskel-Kräfte an einer Material-Prüfmaschine (MTS Bionix 858II, Eden Prairie, Minnesota, USA). Die Tubercula-Dislokation wurde dabei mit einem optischen 3D-Messverfahren (Pontos 5M, Carl Zeiss, Braunschweig) mit Markerpunkten evaluiert.

Der Vergleich der unterschiedlichen Fixationsverfahren wurde mit einem gepaarten t-Test berechnet. Als Signifikanzgrenze wird $p < 0,05$ angenommen. Die statistische Analyse erfolgte mit Hilfe der SPSS-Software.

Ergebnisse: 5 von 8 Präparaten der Tendo Clip-Gruppe konnten mit über 1000 Zyklen (10 Laststufen) belastet werden. In der Cerclage-Gruppe gelang dies nur an einem Präparat, in 7 Fällen lockerten sich die Cerclagen relevant vor der maximalen Versagens-Last-Testung. In 2 von 8 Tendo Clip-Fällen kam es zum Ausriss eines Tuberculum-Knochenfragmentes aus der geklemmten Fixierung.

Die fixierten Tuberculum-Knochenfragmente des 3D-Faden-Cerclage-Verfahrens im Vergleich zur Tendo-Clip-Refixation waren signifikant häufiger von Lockerungen und sichtbaren Relativbewegungen betroffen.

Schlussfolgerung: Die erhobenen Daten zeigten eine Verbesserung der Primärstabilität der Tubercula-Refixationen bei 4-Part-Frakturen des proximalen Humerus bei inversen Fraktur Schulter-TEPs durch den Einsatz des Tendo Clip-Verfahrens im Vergleich zur 3D-Faden-Cerclage-Technik. Hilfreich wären noch weitere Untersuchungen des Versorgungsverfahrens z. B. durch längere Belastungszeiten, höhere Krafteinwirkungen und Berücksichtigung weiterer Muskelzüge und die Evaluation der Fragment-Einheilung, um die Leistungsfähigkeit des Tendo-Clip-Verfahrens umfassend darzustellen.

Stichwörter:

Humerusfraktur, Schulter-TEP, Tuberkel, Endoprothetik, Biomechanik

AGA23-2213

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Vergleichbare klinische Ergebnisse nach konservativer und arthroskopisch assistierter Versorgung akuter Rockwood V Verletzungen: Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Larissa Eckl², Henry Gebauer¹, Alp Paksoy¹, Lucca Lacheta³, Philipp Moroder², Doruk Akgün¹

¹ Charité Berlin, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ TUM München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es gibt nur wenig Evidenz dafür, dass Patienten mit einer akuten akromioklavikulären (AC) Luxation vom Typ V nach Rockwood von einer chirurgischen Behandlung im Vergleich zu einer konservativen Behandlung profitieren. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach konservativer und operativer Versorgung von akuten Rockwood Grad V Verletzungen zu vergleichen.

Methodik: Patienten mit einer akuten Rockwood V AC-Luxation zwischen 2010 bis 2022, mit einem Follow-Up-Zeitraum von mindestens 6 Monaten, wurden eingeschlossen.

Die konservativ therapierten Patienten wurden mit operativ behandelten Patienten (arthroskopisch-assistierte akromio- und korakoklavikuläre Stabilisierung) nach Alter, Geschlecht und betroffener Körperseite 1:1 gepaart. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden die klinischen Ergebnisse anhand des Subjective Shoulder Value (SSV), Constant Score (CS), Taft Score (TS), Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), Nottingham Clavicle Score (NCS) und der Visuellen Analogskala (VAS) erhoben. Eine radiologische Untersuchung zur Beurteilung der korakoklavikulären (CC)-Seitendifferenz und der horizontalen Instabilität (keine, partiell und komplett) wurde durchgeführt.

Ergebnisse: 38 Patienten nach konservativ therapierter Rockwood V-Luxation konnten eingeschlossen werden. Es gab keine Unterschiede zwischen der konservativen und operativen Gruppe im Sinne von Alter (41 ± 15 vs 43 ± 14 Jahre, $p=0,2$) und Follow-Up-Zeitraum (65 ± 43 vs. 63 ± 43 Monate, $p=0,6$). Die klinischen Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (kons vs. operativ): SSV: 90 ± 10 vs. 88 ± 16 , $p=0,4$; CS: 93 ± 7 vs. 89 ± 12 , $p=0,1$; TS: 10 ± 1 vs. 10 ± 2 , $p=0,5$; ACJI: 76 ± 13 vs. 72 ± 16 , $p=0,2$; NCS: 92 ± 6 vs. 89 ± 14 , $p=0,2$; VAS in Ruhe: $0,1 \pm 0,4$ vs. $0,5 \pm 1,5$, $p=0,2$. Die CC-Differenz-Ratio in der konservativen Gruppe wies eine signifikante Verringerung zwischen der ersten posttraumatischen Untersuchung im Vergleich zum Follow-Up nach ($2,3 \pm 0,4$ vs. $1,7 \pm 0,5$, $p<0,001$), sodass alle bis auf 5 Patienten eine Rückstufung zu einem Rockwood Typ III erzielen konnten. Ein Vergleich der CC-Differenz-Ratio zwischen der konservativen ($1,7 \pm 0,5$) und der operativen Versorgung ($1,5 \pm 0,3$) zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen in der Nachuntersuchung ($p=0,2$).

Schlussfolgerung: Es konnte gezeigt werden, dass die konservative wie auch die operative Versorgung von akuten Rockwood V AC-Luxationen sehr gute klinische Ergebnisse erreichen, ohne signifikante Unterschiede hinsichtlich klinischen Ergebnisses zwischen den beiden Behandlungsoptionen. Bei konservativer Behandlung scheint es im Laufe der Zeit zu einer spontanen Reduktion der CC-Differenz mit Rückstufung von Rockwood Typ V zu III zu kommen.

Stichwörter:

AC-Gelenk, AC-Sprengungen, Akromioklavikuläre Instabilität, konservative Therapie

AGA23-2216

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Ergebnisse der LowProfile Suture Button Stabilisierung nach akuter ACG Luxation

Autorenliste:

Larissa Eckl^{*1}, Jonas Pawelke², Doruk Akgün³, Philipp Vetter⁴, Marije de Jong⁵, Jan-Philipp Imiolczyk³, Philipp Moroder¹, Markus Scheibel⁶

¹ Schulthess Klinik, Zürich

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

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich, Zürich

⁵ Research and Development Schulthess Klinik, Zürich

⁶ Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Herkömmliche Implantate zur Stabilisierung einer hochgradigen ACG Luxation zeigen in bis zu 39% der Fälle postoperativ lokale Irritationen über dem superioren Implantat, die zu möglichen Revisionseingriffen führen können. Ziel dieser Studie war es die klinischen und radiologischen Ergebnisse, sowie die Revisionsrate der Low-Profile Suture Button (LPSB) Stabilisierung nach akuter ACG Luxation zu untersuchen.

Methodik: Patienten mit akuter (< 3 Wochen) ACG Luxation (Rockwood Typ V) wurden in diese retrospektive, bizertrische Studie eingeschlossen. Ausschlusskriterium war eine vorhergehende Operation derselben Schulter. Alle Patienten wurden mit der gleichen bidirektionalen arthroskopisch-assistierten LPSB-Stabilisierungstechnik versorgt. Primäre Endpunkte waren der Constant Score (CS) und der subjektive Schulterwert (SSV). Zusätzlich wurden der Taft Score (TF), der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI) und das Schmerzniveau (VAS) bei Druck im Bereich des superioren Implantats erhoben. Auf bilateralen a.p. Belastungsaufnahmen und modifizierten Alexander-Aufnahmen wurden die korakoklavikuläre (CC) Differenz, Ossifikationen zwischen Klavikula und Korakoid, arthrotische Veränderungen des ACG, die dynamische posteriore Translation (DPT) und die Migration des superioren Implantats beurteilt. Darüber hinaus wurde die Revisionsrate erfasst.

Ergebnisse: 50 Patienten (96% männlich) mit einem Durchschnittsalter von $41,2 \pm 9,9$ Jahren wurden in die Analyse eingeschlossen. Bei 66% war die dominante Hand betroffen, bei 18% zeigten sich glenohumerale Begleitverletzungen und in 90% war die Verletzung auf einen direkten Traumamechanismus zurückzuführen. Die durchschnittliche Zeit von Trauma bis Operation lag bei $9,1 \pm 4,3$ Tagen. Nach einem Follow-Up von $33,4 \pm 9,1$ Monaten betrug der CS $89,9 \pm 8,2$ und der SSV $91,1 \pm 12,9$. Der TF lag bei $10 \pm 2,3$, der ACJI bei $79,1 \pm 16,7$ und die VAS für Druck im Bereich des superioren Implantats bei $1 \pm 1,9$. Im Vergleich zur gesunden Seite war der CC-Abstand präoperativ im Mittel um 145% vergrößert und zum Zeitpunkt des finalen Follow-Up um 26%. Bei 86% der Patienten zeigten sich Ossifikationen und bei 28% Zeichen einer ACG-Arthrose. Eine persistierende DPT wurde in 36% der Fälle festgestellt (26% partiell; 10% vollständig). Es bestand kein Zusammenhang zwischen einer DPT und den Ergebnissen des CS ($r=0,01$; $p=0,96$) bzw. SSV ($r=-0,09$; $p=0,55$). Eine vollständige DPT zeigte eine negative Korrelation mit dem TF ($r=-0,31$; $p=0,03$) und ACJI ($r=-0,46$; $p<0,001$), eine partielle DPT nur mit dem ACJI ($r=-0,29$; $p=0,04$). Eine relevante Implantatmigration wurde nicht beobachtet. Es gab kein Implantat assoziiertes Revisionsereignis.

Schlussfolgerung: Die oben genannte Technik führt zu sehr guten klinischen Ergebnissen mit einer sehr hohen Patientenzufriedenheit, ohne die Notwendigkeit von Implantat assoziierten Revisionseingriffen. Es konnte kein Zusammenhang zwischen einer persistierenden DPT und den Ergebnissen des CS bzw. der subjektiven Patientenzufriedenheit gezeigt werden.

Stichwörter:

ACG Luxation, Schulter, Flaschenzugsysteme, Arthroskopie

AGA23-2219

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Der Einfluss des Posterior Tibial Slope auf das Risiko für Rezidivinstabilität nach VKB-Repair

Autorenliste:

Johannes Glasbrenner^{*1}, Jonas Eck¹, Michael Johannes Raschke¹, Jeanette Köppe², Adrian Deichsel¹, Christian Peez¹, Thorben Briese¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

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

² Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Risiko für das Auftreten einer Rezidivinstabilität nach VKB-Repair beträgt in den ersten fünf postoperativen Jahren bis zu 30%. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Zusammenhang zwischen dem posterioren tibialen Slope (PTS) und dem Auftreten einer Rezidivinstabilität nach VKB-Repair zu untersuchen. Die Hypothese war, dass ein erhöhter PTS zu einem erhöhten Risiko für eine Rezidivinstabilität nach VKB-Repair führt.

Methodik: Prospektiv erhobene Daten von 167 Patienten, welche im Zeitraum 2013-2017 mit VKB-Repair durch Dynamische Intraligamentäre Stabilisierung (Fa. Mathys, Schweiz) versorgt worden waren, wurden retrospektiv ausgewertet. Die mediane Beobachtungszeit der Kohorte betrug 60.9 Monate (IQR: 60.5 - 61.2). Der PTS wurde in der Technik nach Bonnin und Dejour in präoperativ angefertigten, seitlichen Röntgenaufnahmen bestimmt. Der Zusammenhang zwischen dem PTS und dem Auftreten einer Rezidivinstabilität wurde mittels multivariabler Cox Regression mit Rückwärtsselektion analysiert, wobei Alter, Geschlecht, BMI, Tegner Score vor Verletzung, Rauchen [Ja/Nein] und die intraoperative Rupturklassifikation als Risikofaktoren einbezogen wurden.

Eine Power-Analyse a priori hatte ergeben, dass mit einer Fallzahl von 150 Patienten bei einer Standardabweichung (SD) des PTS von 3.6 Grad und einem Signifikanzniveau von 5% bei einer Power von $1-\beta = 83.9\%$ eine Hazard Ratio (HR) von 1.13 nachgewiesen werden kann.

Ergebnisse: Der PTS der Gesamtkohorte wurde mit 10.9 Grad (SD 3.5) bestimmt. Eine Rezidivinstabilität kam bis fünf Jahre postoperativ in 28% vor. PTS wurde als individueller Risikofaktor für das Auftreten einer Rezidivinstabilität nach VKB-Repair beobachtet ($p < 0.001$), dabei wurde in der ROC-Analyse ein PTS von 12.7 Grad als kritischer Wert bestimmt (HR 3.3). Ebenfalls zeigte sich ein statistisch auffälliger Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Rezidivinstabilität nach VKB-Repair und dem Patientenalter ($p < 0.01$; HR 2.7 für Alter ≤ 25 Jahre), der Rupturlokalisation ($p < 0.01$; HR 4.5 für nicht-femorale VKB-Ruptur) und ein Trend ohne statistische Auffälligkeit für den Tegner Score ($p = 0.06$; HR 1.7 für Tegner ≥ 5).

Schlussfolgerung: Die Patientenselektion ist ein wichtiger Faktor für ein günstiges Outcome nach VKB-Repair: in die individuelle Risikoanalyse sollte neben dem Patientenalter, der sportlichen Aktivität und der VKB-Rupturform auch der PTS als Neigung des Tibiaplateaus im seitlichen Röntgen einbezogen werden.

Stichwörter:

posterior tibial slope; VKB-Repair; Rezidivinstabilität

AGA23-2221

Vortrag

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Talocalcaneal ligament reconstruction in flat foot deformity: a proof-of-concept kinematic analysis

Autorenliste:

Arnd Viehöfer^{*1}, Sylvano Mania¹, Silvan Beeler², Stephan Wirth²

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Universitätsklinik Balgrist, Fuss und Sprunggelenkschirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: In progressive flat foot deformity a relative internal rotation of the talus to the calcaneus leads to subluxation in the subtalar joint. Various surgical procedures (spring ligament reconstruction, lateral column lengthening, medializing calcaneal osteotomy) aim to correct the talocalcaneal subluxation indirectly. To our knowledge no study addressed a direct talocalcaneal ligament (TCL) reconstruction to correct progressive flat foot deformity. This study aims to analyze the kinematic behavior of a talocalcaneal reconstruction and determine its ability to stabilize the talonavicular subluxation in external rotation.

Methods: Three-dimensional surface model from 10 healthy ankles were produced. The subtalar rotation axis was simulated to produce an inversion of 9° to an eversion of 9°. A vertical axis was defined to simulate the subluxation of the calcaneus around the talus in a low range of motion without bone impingement from 9° external rotation to 9° internal rotation. The TCL reconstruction were simulated by joining a line in the subtalar space between 33 talar tunnel exit with 33 calcaneal tunnel exits, both based on incremental deviations along the subtalar rotation axis. 1089 combinations of TCL were produced and their length variation in inversion/eversion and internal/external rotation was calculated.

Results: A lengthening of the TCL in external rotation is observed with a calcaneal tunnel placement in distal, lateral, or latero-distal direction. The talar tunnel orientation influences TCL lengthening in external rotation only if combined with the aforementioned calcaneal tunnel placement.

A latero-distal orientation of 6° of the talar tunnel combined with a latero-distal deviation of 8° of the calcaneal tunnels presents the highest ligament lengthening in maximal external rotation and shortening in maximal internal rotation, respectively +0.56 mm (3.8% of total length) and -0.57 mm (-3.9% of total length), and presented also a near-isometric lengthening in inversion/eversion, respectively +0.01 to -0.01 mm (0.1% of total length).

Conclusion: This study shows that a reconstruction of a subtalar ligament oriented approximately along the subtalar rotation axis would stabilize of the subtalar joint in external rotation without impeding the normal hindfoot motion. Further studies should be performed to assess the biomechanical significance of such a reconstruction.

Stichwörter:

Progressive flat foot deformity, interosseus ligament

AGA23-2222

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Preliminary validation of a scale to measure the psychological readiness to return to sport following proximal hamstring tears

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Jose Sanchez-Carbonel¹, Philipp Winkler¹, Hannes Lang¹, Sebastian Siebenlist², Lucca Lacheta¹, Maximilian Hinz¹

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

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: The purpose of this study was to validate the existing Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scale that measures the psychological readiness to return to sport for proximal hamstring (PHS) tears. It was hypothesized that the PHS-RSI Score is a valid scale to measure athletes' emotions, confidence and risk appraisal when returning to sports after non-operative or operative treatment of proximal hamstring tears.

Methods: 18 participants who had undergone conservative or operative treatment of PHS tears who completed the PHS-RSI Score between 28- and 155-months following injury were included. Participants were assessed clinically with functional scores (PHS-RSI, Perth Hamstring Assessment Tool [PHAT], Lower Extremity Functional Scale [LEFS], EuroQol-5 Dimensions-5 Levels [EQ-5D-5L], [Modified] Harris Hip Score [mHHS], Tegner activity scale), visual analog scale (VAS), and instrumentally with Isobex digital strength analyzer. The internal consistency was assessed using Cronbach's alpha. The ability to discriminate between patients who returned to sport and those who had not returned to sport was assessed using the Mann-Whitney U test.

Results: The PHS-RSI Score was shown to have excellent reliability for patients after non-operatively and operatively treated proximal hamstring tears (Cronbach's alpha 0.99). Participants who did not return to previous sports levels scored significantly lower on the scale (reflecting a more negative psychological response) than those who had returned or were planning to return to sport ($p < 0.05$).

Conclusion: This study demonstrated that the PHS-RSI is a valid tool for evaluating the psychological readiness for return to sports after non-operatively or operative treatment of PHS tears. The PHS-RSI offers a standardized and objective guideline for both surgeons and athletes to determine when it is safe to resume sports activities following a PHS tear.

Stichwörter:

proximal hamstring tendon, hamstrings, tear, avulsion, return to sports, RSI

AGA23-2228

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von dyskinetischen Mustern bei Schulterbewegungen

Autorenliste:

Jonas Moss^{*1}, Richard Freytag², Rebecca Herrmann¹, Jakob Zapatka², Mohammad Masoud¹, Robert Ossendorff¹, Dieter C. Wirtz¹, Christof Burger², Sebastian Scheidt¹, Davide Cucchi²

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

² Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die skapulothorakale Dyskinesie ist eine unspezifische Reaktion auf einen schmerzhaften Zustand in oder um die Schulter, definiert als beobachtbare Variationen in der normalen Schulterblattposition im Ruhezustand sowie als veränderte Bewegungsmuster des Schulterblatts in Bezug auf den Brustkorb.

Außerhalb von Forschungsumgebungen ist die visuelle Beobachtung die am häufigsten verwendete Methode, um die Kinematik des Schulterblatts zu bewerten, die auf einer indirekten und intuitiven Beobachtung von Muskelaktivierungsmustern basiert. Beobachtungsbasierte Methoden sind nicht-invasiv, haben aber eine begrenzte Inter- und Intra-Observer-Reliabilität. Diese Studie zielt darauf ab, die diagnostische Leistung einer dynamischen Rasterstereographie-unterstützten visuellen Beobachtung bei der Erkennung dyskinetischer Muster zu bewerten.

Methodik: Probanden mit ungestörtem vollem Bewegungsumfang der Schulter wurden in diese prospektive Studie aufgenommen, sowohl ohne Verletzung als auch nach chirurgischer Behandlung von Claviculafrakturen und Verletzungen des Akromioklavikulargelenks. Jeder Proband führte eine Wiederholung von drei Zyklen Schulterabduktion und -flexion durch; diese Bewegungen wurden von zwei Videokameras aufgezeichnet, die 2 Meter hinter dem Patienten platziert waren. Die Video-Raster-Stereographie wurde verwendet, um die Oberfläche des Rumpfes zu modellieren (DIERS 4Dmotion®Lab und DiCam v3.11) und die mittlere Oberflächenkrümmung wurde in eine Farbskala übertragen. Die Qualität der Videos wurde im Hinblick auf die Visualisierung relevanter anatomischer Orientierungspunkte und die Gesamtbewertung der Schulterblattbewegungen auf einer Likert-Skala bewertet. Herkömmliche Videos wurden mit rasterstereographie-augmentierten Videos verglichen, um die diagnostische Leistung in Bezug auf die Erkennung dyskinetischer Muster (statische Asymmetrien, dynamische Asymmetrien, Bewegungsverzögerungen, Kompensationssbewegungen) zu bewerten.

Ergebnisse: 129 Videos wurden ausgewertet. Die Qualität der rasterstereographie-augmentierten Videos war der Qualität der konventionellen Videos sowohl in Bezug auf die Visualisierung relevanter anatomischer Orientierungspunkte als auch auf die Gesamtbewertung der Schulterblattbewegungen signifikant überlegen ($p = 0,0017$ und $p = 0,0146$). Die Erkennung dynamischer Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen war in rasterstereographie-augmentierten Videos signifikant überlegen ($p = 0,0001$ und $p = 0,0024$). Bei der Beurteilung des Vorhandenseins von statischen Asymmetrien und schnellen Kompensationssbewegungen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Techniken festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Video-Raster-Stereographie kann verwendet werden, um ein dynamisches Modell der Rumpfoberfläche zu erstellen, das eine überlegene Erkennung von dyskinetischen Mustern während der Schulterbewegung ermöglicht. Diese Technologie scheint ein vielversprechendes Werkzeug zu sein, um die Bewertung der Schulterblattkinematik zu verbessern.

Stichwörter:

Video-Raster-Stereografie; skapulothorakale Dyskinesie

AGA23-2231

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Kann die Belastung durch wiederholte tonisch-klonische Anfälle die Glenoidversion bei Epilepsiepatienten beeinflussen?

Autorenliste:

Davide Cucchi¹, Tobias Baumgartner², Sebastian Walter³, Robert Ossendorff³, Lisa Egger³, Alessandra Menon⁴, Sebastian Scheidt³, Dieter C. Wirtz³, Christof Burger¹, Max Friedrich³

¹ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn

³ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁴ Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patienten mit Epilepsie können an einem breiten Spektrum unterschiedlicher Schulterverletzungen leiden, wobei "seltene" Schulterverletzungen, wie bilaterale Schulterläsionen und posteriore Luxationen, sehr häufig vorkommen. Bei Patienten mit posteriorer Instabilität wurde eine verstärkte Retroversion des Glenoids festgestellt, jedoch ist unklar, ob knöcherne Veränderungen prädiktiver oder adaptiver Genese sind. Während eines tonisch-klonischen Anfalls befindet sich die Schulter häufig in einer Position der Adduktion, Innenrotation und Flexion. In dieser Position wird der Humeruskopf durch Kontraktion von M. infraspinatus, M. teres minor, M. deltoideus, M. latissimus und M. major nach kranial und posterior gegen das Glenoid gezogen. Diese Kraft kann entweder den Humerus akut nach posterior dislozieren oder plastische Deformitäten verursachen, die insbesondere im Entwicklungsalter eine Relevanz haben können. Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die Häufigkeit tonisch-klonischer epileptischer Anfälle den Glenoidversionswinkel beeinflusst.

Methodik: Patienten, die an ein tertiäres Epilepsiezentrum überwiesen wurden und an verschiedenen Formen von Epilepsie mit tonisch-klonischen Episoden (generalisierte tonisch-klonische Anfälle und bilaterale tonisch-klonische Anfälle) litten, wurden eingeschlossen. Die Dauer der Epilepsie und die Häufigkeit tonisch-klonischer Anfälle wurden erfasst und die glenoidale Version nach Friedmann et al. sowie die humerale posteriore Subluxation wurden an axialen MRT-Rekonstruktionen gemessen. Die kumulative tonisch-klonische Anfallslast (tonic-clonic seizure burden, TCSB) wurde berechnet, indem die Dauer der Epilepsie mit der Anzahl der jährlichen tonisch-klonischen Anfälle multipliziert wurde, um Patienten mit einem niedrigen TCSB (< 50) mit denen mit einem höheren TCSB (> 50) zu vergleichen.

Ergebnisse: Klinische und radiologische Daten wurden für 56 Epilepsiepatienten gesammelt. 37 Patienten hatten einen niedrigen TCSB und 19 einen hohen TCSB (Alter: $33 \pm 10,95$ versus $37,63 \pm 12,02$, p: n.s.; TCSB: $13,2 \pm 14,7$ versus 274 ± 225 , p < 0,0001). Patienten mit hohem TCSB hatten eine signifikant größere Retroversion des Glenoids als Patienten mit niedrigem TCSB (rechte Schulter: $7,45 \pm 7,06^\circ$ versus $3,31 \pm 4,97^\circ$, p = 0,02; linke Schulter: $6,37 \pm 4,90^\circ$ versus $1,51 \pm 4,51^\circ$, p = 0,001). Beim Subluxationsindex wurden zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede festgestellt (rechte Schulter $55 \pm 7\%$ versus $53 \pm 5\%$, p: n.s.; linke Schulter: $55 \pm 5\%$ versus $53 \pm 5\%$, p: n.s.).

Schlussfolgerung: Epileptiker mit häufigen tonisch-klonischen Anfällen zeigen eine höhere Glenoid-Retroversion im Vergleich zu Patienten mit seltenen tonisch-klonischen Anfällen. Dies könnte der Effekt einer plastischen Verformung des Glenoids während des Wachstums sein, die durch wiederholte nach hinten gerichtete starke Muskelkontraktion während tonisch-klonischer Anfälle verursacht wird.

Stichwörter:

Epilepsie; anfallbedingte Schulterverletzungen; Glenoidversion

AGA23-2233

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Starke Restschmerzen und schlechte klinische Ergebnisse nach der Behandlung von anfallsbedingten posterioren Luxationsfrakturen, posteriorer Instabilität und bilateralen Schulterverletzungen.

Autorenliste:

Davide Cucchi¹, Tobias Baumgartner², Robert Ossendorff³, Sebastian Walter³, Sebastian Scheidt³, Alessandra Menon⁴, Jan Pukropski², Dieter C. Wirtz³, Christof Burger¹, Max Friedrich³

¹ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn

³ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁴ Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das primäre Ziel dieser monozentrischen, prospektiv beobachtenden klinischen Studie an einer historischen Kohorte war die Bewertung der klinischen Ergebnisse von Patienten, die anfallsbedingte Schulterverletzungen bei einer Nachbeobachtungszeit von mindestens einem Jahr erlitten. Insbesondere erwarteten wir, dass die "Worst-Case-Szenarien" unter diesen Verletzungen (posteriore Luxationsfrakturen und bilaterale Läsionen) schlechtere klinische Ergebnisse in Bezug auf den Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (qDASH) im Vergleich zu den anderen Patienten zeigen würden.

Methodik: Es wurden alle Patienten evaluiert, die zur Behandlung von Epilepsie und anfallsbedingten Pathologien in unsere Klinik überwiesen wurden, anfallsbedingte Schulterverletzungen erlitten haben und eine Mindestnachbeobachtungszeit von einem Jahr nach der Verletzung aufweisen konnten. Für die Bewertung des klinischen Ergebnisses wurden die EQ-5D-5L, der qDASH Fragebogen und die Visual Analogue Scale (VAS) verwendet. Die Angst vor neuen Schulterverletzungen wurde als dichotome Variable dokumentiert. Die Patienten wurden nach Vorhandensein von Luxationsfrakturen, Richtung der Instabilität und Lateralität der Läsion für die Untergruppenanalyse gruppiert.

Ergebnisse: 83 Patienten wurden nach einem medianen Follow-up von 3,9 Jahren nachuntersucht.

Gelenkluxationen wurden in 62 Fällen, Frakturen bei 51 Patienten und Luxationsfrakturen in 33 Fällen (anterior in 17 Fällen und posterior in 16 Fällen) beobachtet.

Es wurden in den gesammelten Scores nur von moderaten klinischen Ergebnissen berichtet (EQ-5D-5L 0.74 ± 0.23 , VAS 27.07 ± 27.93 mm. Die mittlere qDASH betrug 33.87 ± 23.72 , 34,1% der Patienten eine Einstufung > 40 Punkte erhielten, was auf eine schwere Behinderung der oberen Extremität hinweist.

Patienten mit posterioren Luxationsfrakturen berichteten signifikant häufiger (68,5 %) über schlechte Ergebnisse wie VAS > 35 mm ($p = 0,009879$) und qDASH > 40 Punkte ($p = 0,04149$) als Patienten mit anderen Läsionen, einschließlich anteriorer Luxationsfrakturen (immer < 30%). Patienten mit bilateralen Verletzungen hatten einen signifikant niedrigeren qDASH-Score in der letzten Nachuntersuchung ($25,40 \pm 4.864$ versus $37,23 \pm 3.049$, $p = 0,0422$).

Patienten, die eine operative Behandlung wegen posteriorer Instabilität und multidirektionaler Instabilität erhielten, berichteten häufiger ($p = 0,04924$) über eine VAS > 35 mm als Patienten, die eine operative Behandlung wegen anteriorer Instabilität erhielten.

Schlussfolgerung: Diese prospektive Studie analysierte die klinischen Ergebnisse nach anfallsbedingten Schulterverletzungen in der weltweit größten Patientenkohorte. Patienten mit anfallsbedingten Schulterverletzungen erzielten deutlich schlechtere klinische Ergebnisse, als Patienten mit nicht anfallsbedingten Schulterverletzungen. Insbesondere Patienten mit posteriorer Schulterluxation, posteriorer Instabilität und bilateralen Läsionen berichten von besonders schlechten Ergebnissen.

Stichwörter:

Epilepsie; anfallsbedingten Schulterverletzungen

AGA23-2236

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Bringt die metallische, glenoidale Lateralisierung Vorteile in der inversen Schulterendoprothetik bei Frakturfolgezuständen?

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk¹, Florian Freisleder², Laurent Audigé², Viktoria Harzbecker³, Philipp Moroder³, Markus Scheibel²

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturfolgezustände nach gescheiterter konservativer oder operativer Frakturversorgung stellen eine sehr komplexe Pathologie des Schultergelenkes dar und gehen häufig mit einer ossären Defektsituation und einer Insuffizienz der Rotatorenmanschette einher.

Ziel dieser Studie war es daher, klinische und radiologische Ergebnisse der inversen Schultertotalendoprothetik (RSA) mit metallischer, glenoidaler Lateralisierung bei Frakturfolgezuständen zu evaluieren.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, die im Rahmen einer proximalen Humerusfraktur, mit einer RSA versorgt worden sind. Die metallische, glenoidale Lateralisierung mittels augmentierter Basisplatte (Gruppe A) wurden mit den Ergebnissen des klassischen Grammont-Konzeptes ohne glenoidale Lateralisierung (Gruppe B) verglichen. Klinisch wurde der Constant-Murley Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Radiologisch wurden eine mögliche Endoprothesenlockerung und das scapuläre Notching (SN) evaluiert.

Ergebnisse: Gruppe A umfasste 16 Patienten (weiblich: n=9; Ø=66 Jahre). Gruppe B umfasste 37 Patienten (weiblich: n=23; Ø=67 Jahre). Beide Gruppen wiesen präoperativ vergleichbare Kohortenmerkmale auf, in Bezug auf Alter zum Operationszeitpunkt, Geschlecht und die Dominanz der behandelten Schulter.

Die Patienten in Gruppe A (mittlerer CS: 69 Punkten (25-87), Flexion: 160° (40-170), Außenrotation: 30° (0-80)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion, Abduktion ($p<0,01$) sowie in Innen- ($p=0,04$) und Außenrotation ($p=0,003$).

Patienten in Gruppe B (mittlerer CS: 59 Punkten (27-91), Flexion: 120° (75-170), Außenrotation: 20° (-5-60)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion und Abduktion und Innenrotation ($p<0,01$) im Vergleich zu präoperativ. Die Außenrotation ($p=0,07$) verbesserte sich nicht signifikant.

Patienten mit Lateralisation (Gruppe A) zeigten eine statistisch signifikante bessere Flexion ($p=0,04$), Abduktion ($p=0,03$) und Außenrotation ($p=0,03$) im Vergleich zur Gruppe B.

Die Komplikationsrate (Gruppe A: Traktionsschaden N. axillaris n=2, Instabilität n=1) (Gruppe B: Traktionsschaden N. axillaris n=1, Instabilität n=1; Lockerung n=1; periprothetische Fraktur n=1) war in beiden Gruppen vergleichbar.

Radiologisch wurde SN Grad 1 (A: n=0; B: n=6) nur bei Patienten ohne glenoidale Lateralisation beobachtet. Es gab keine Anzeichen für eine frühe Lockerung.

Schlussfolgerung: RSA liefert zuverlässige klinische und radiologische Ergebnisse als Revisionsverfahren bei Patienten mit Frakturfolgezuständen.

Die metallische glenoidale Lateralisierung bietet Vorteile in Bezug auf Abduktion, Flexion und Außenrotation Vergleich zum herkömmlichen Grammont-Design und vermeidet scapuläres Notching.

Stichwörter:

Inverse Endoprothesen, Frakturfolgezustände, Lateralisierung, scapuläres Notching

AGA23-2241

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Clinical and radiographic outcomes after reverse total shoulder arthroplasty in patients 85 years of age and older

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Brett Moreira², Philipp Kriechling¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Epworth Richmond, Richmond

* = präsentierender Autor

Objectives: Previous studies have found less favorable outcomes for elderly patients after reverse total shoulder arthroplasty (RTSA). However, the results for very old patients are rarely analyzed. The purpose of this study was to analyze clinical, functional and radiographic outcomes after RTSA in patients aged 85 years and older.

Methods: We identified 1460 patients treated with RTSA from 2005-2020 of which 5% (n=75) were older than 85 years. 32 (43%) patients were excluded due to death (n=10), travel difficulties (n=18), refused to participate in research (n=3) and one with lost of follow-up.

42 patients undergoing primary RTSA between November 2009 and January 2018 with a minimum age of 85 years and a minimum follow-up of 2 years were included. Statistical analyses were performed based on pre- and postoperative function, range of motion (ROM) scores, pain scores and patient satisfaction. Postoperative X-rays after 6 weeks, 4.5 months, 1 and 2 years were evaluated for notching, lucency, bone formation and resorption, implant migration and periprosthetic fractures.

Results: We included 42 cases (71% female) with a mean age of 87 ± 2 years. The main indication for RTSA was rotator cuff tear with arthritis (36%), cuff tear arthropathy (17%), rotator cuff tear without arthritis (17%), primary arthritis (17%), proximal humeral fracture (10%), revision after failed plate osteosynthesis (7%) and instability (2%). The mean follow-up was 47 ± 22 months. Relative Constant-Murley scores improved significantly from $41\% \pm 20\%$ to $83\% \pm 11\%$ and SSV from $38\% \pm 20\%$ to $80\% \pm 19\%$. All aspects of range of motion, except of external rotation improved significantly. Force and pain improved as well. Glenoid lucency (21%), bone formation (4.9%) and implant migration (4.9 %) were significantly associated with poorer outcome in the absolute Constant score ($p=0.013$, $p=0.002$ and $p=0.008$). One patient (1/42, 2.4%) suffered multiple shoulder dislocations and needed a revision. No other reoperations were performed.

Conclusion: Patients aged 85 and older can expect significant improvement in shoulder function and subjective value after primary RTSA. Age should not be a limiting factor when considering RTSA.

Stichwörter:

RTSA, elderly, outcome

AGA23-2246

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Acromial Tilt und akromiohumeraler Abstand als Risikofaktoren einer SSP-Sehnenruptur

Autorenliste:

Mirco Sgroi^{*1}, Thomas Caffard¹, Marius Ludwig¹, Max Angenendt¹, Daniel Dornacher¹, Marius Ludwig¹, Thomas Kappe¹, Heiko Reichel²

¹ Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm

² Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Hintergrund:

Rupturen der Supraspinatussehne (SSP) kommen mit einer geschätzten Prävalenz von 5 bis 40 % sehr vor. Die Folgen einer SSP-Ruptur sind umfassend untersucht worden und gut bekannt. Trotz ihrer zentralen epidemiologischen Bedeutung ist ihre Pathogenese jedoch immer noch umstritten. Es bleibt insbesondere unklar, ob die Morphologie des Akromions mit einem höheren Risiko für eine Ruptur der SSP-Sehne assoziiert ist.

Fragestellungen:

(1) Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Morphologie des Akromions und dem Risiko einer SSP-Ruptur? (2) Ist eine stärkere Neigung des Glenoides mit einer erhöhten Rupturrate des SSP verbunden?

Methodik: Fünfundfünfzig Patienten wurden 2 Jahre nach SSP-Rekonstruktion in die vorliegende Studie aufgenommen. Weitere 58 asymptomatische Patienten mit intakter SSP wurden als Kontrollgruppe ebenfalls in diese Studie aufgenommen. Bei allen Patienten wurde eine MRT-Untersuchung der betroffenen Schulter durchgeführt. Auf den MRT-Aufnahmen wurden der akromiohumale Abstand, CSA, acromial Tilt, acromial Index, lateral acromial Angle und die Inklination des Glenoides gemessen. Die radiologischen Ergebnisse hinsichtlich der Morphologie und der Inklination des Glenoides von Patienten mit rupturierter SSP und asymptomatischen Patienten mit intakter SSP wurden verglichen.

Ergebnisse: In der binomialen logarithmischen Regressionsanalyse wurde eine Assoziation zwischen dem acromial Tilt (Exp (B) 1,14; 95% CI 1,03 - 1,25; $p < 0,07$), dem akromiohumeralen Abstand (Exp (B) 0,97; 95% CI 0,95 - 0,99; $p < 0,03$) und einem erhöhten Vorliegen für eine Ruptur der SSP festgestellt. Auch im direkten Vergleich mit der Kontrollgruppe bestätigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der rupturierten und der intakten Gruppe in Bezug auf den acromial Tilt ($38,9 \pm 4,6^\circ$ vs. $36,7 \pm 5,6^\circ$; $2,2 \pm 0,97$ $p = 0,03$) und den akromiohumeralen Abstand ($8,6 \pm 1,9$ mm vs. $7,8 \pm 2,2$ mm; $p = 0,04$). Alle anderen analysierten Parameter zeigten keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Vorliegen einer SSP-Ruptur.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass der acromial Tilt und der akromiohumale Abstand mit einem erhöhten Risiko einer SSP-Ruptur verbunden sind. Im Gegensatz dazu haben CSA und die Inklination des Glenoides keine Korrelation mit der SSP-Rupturrate gezeigt. In der klinischen Praxis wird bei Patienten, die sich einer SSP-Rekonstruktion unterziehen, eine detaillierte Analyse des akromiohumeralen Abstands und der akromialen Neigung empfohlen, insbesondere im Hinblick darauf, ob eine Akromioplastik es durchgeführt werden sollte.

Stichwörter:

-

AGA23-2247

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Decentration of the femoral head: Is it associated with osseous deformities predisposing to hip instability and the need for periacetabular osteotomy

Autorenliste:

Alexander Becker^{*1}, Florian Schmaranzer², Simon Steppacher¹, Alexander Heimann³, Moritz Tannast³, Klaus Siebenrock¹, Till Lerch²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Bern

² Universitätsinstitut für Diagnostische Radiologie, Bern

³ Orthopädische Chirurgie und Traumatologie, Freiburg

* = präsentierender Autor

Objectives: Hip instability poses a significant challenge in surgical decision making in patients eligible for joint preserving surgery. This is important as unstable hips are treated with osteotomies as opposed to resection of femoroacetabular impingement (FAI) deformities. Accordingly, diagnostic tools that facilitate the preoperative diagnosis of instability are highly warranted.

To assess the prevalence of "decentration of the femoral head" - a new diagnostic sign on hip MR arthrography on (1) different imaging planes in a wide range of femoroacetabular deformities and (2) assess its association with deformities predisposing to hip instability and (3) subsequent periacetabular osteotomy (PAO).

Methods: Following IRB-approval this retrospective diagnostic study was performed in 351 patients (48% men, mean age 31 ± 12 years) with hip pain undergoing biplanar radiography and direct hip MR arthrography at 1.5T with sagittal-, axial-, and radial-proton density weighted images. On radiographs, lateral center edge angle and neck-shaft angle were measured. On MRI, alpha angles and measurement of femoral torsion were performed at the level of the lesser trochanter. Presence of anterior decentration was defined as a layer of contrast agent between the posterior femoral and acetabular cartilage layer. (1) Prevalence of anterior decentration sign was compared between sagittal-, axial-, and radial images and between (2) hips with/without hip dysplasia (lateral center edge angle, LCE < 25°), increased femoral torsion (>39°) and valgus hips (neck-shaft angle >139°). (3) Among the 171 hips (49%) undergoing joint preserving surgery association between positive decentration sign and PAO was assessed. For statistical comparison t-test, 2 x 2 tables with fisher exact test and odds ratios (OR) were calculated.

Results: (1) Decentration was detected with the highest ($p < 0.001$) frequency on radial- (28%) followed by axial (13%) and sagittal- (5%) images.

(2) Hips with decentration sign had a lower LCE angle ($24 \pm 9^\circ$ vs $32 \pm 7^\circ$; $p < 0.001$), higher neck-shaft angle ($134 \pm 7^\circ$ vs $131 \pm 6^\circ$; $p < 0.001$) and higher femoral torsion ($24 \pm 15^\circ$ vs $16 \pm 12^\circ$; $p < 0.001$) than hips without decentration sign. Hips with decentration had a higher prevalence and were associated with hip dysplasia (56% vs 17%, OR of 6.4; $p < 0.001$), excessively high femoral torsion (18% vs 5%, OR of 4.2; $p < 0.001$) and valgus deformity (24% vs 8%, OR of 3.8; $p < 0.001$) than hips without decentration sign on MRI.

(3) Hips with a positive decentration sign had an 11.6 higher odds ($p < 0.001$) of undergoing PAO.

Conclusion: Decentration sign of the femoral head was most frequently detected on radial MR arthrography and was significantly associated with osseous deformities predisposing hip instability. Furthermore, patients with decentration sign were more likely to undergo PAO for correction of hip instability emphasizing the potential of this sign to improve preoperative patient selection.

Stichwörter:

-

AGA23-2254

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Vordere Kreuzbandrekonstruktion mittels autologem Quadrizepssehnentransplantat versus autologem Hamstringtransplantat. Eine matched-pair Analyse mit 5-Jahres Follow-up.

Autorenliste:

Stefan Schneider*¹, Rene Kaiser¹, Ansgar Ilg¹, Johannes Holz¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Untersuchung war es, das Outcome einer primären VKB Rekonstruktion mittels autologem Quadrizepssehnentransplantat mit dem einer autologen gevierfachen Semitendinosustransplantat zu vergleichen.

Methodik: In dieser matched-pair Analyse wurden insgesamt 64 Patienten eingeschlossen. 32 Patienten wurden mittels gevierachter Semitendinosus Sehne versorgt (HTP) und 32 mittels Quadrizeps-Sehne (QTP) und einem Nachbeobachtungszeit von mindestens 5 Jahren eingeschlossen. Das QTP Transplantat wurde mit einer minimalinvasiven Technik entnommen. An beiden Enden wurde ein verkürzbarer Loop zur Fixation angebracht. In der HTP Gruppe wird die Semitendinosus Sehne entnommen, gevieracht und an den Enden ebenfalls verkürzbare Loops vernäht. Einschlusskriterien waren Meniskusverletzungen, Ausschlusskriterien stellten Kollateralbandverletzungen und Knorpelschäden mit Defektausprägungen über 3 nach ICRS. Das Tegner Aktivitätslevel (TAL), der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), der Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) Score, die visuelle Analoge Schmerzskala (VAS) und der Marx Skala wurden präoperativ sowie 3, 6, 12, 24 und 60 Monate postoperativ nach der Operation erhoben. Unerwünschte Ereignisse wurden registriert.

Ergebnisse: In den 5 Jahren gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Funktions- oder Schmerzwerte (KOOS und VAS). Nach 5 Jahren berichteten die Patienten in der QTP-Gruppe über eine bessere Rückkehr der körperlichen Aktivität in Freizeit und Beruf (TAL) im Vergleich zur HTP-Gruppe, welche jedoch nicht signifikant war ($P = 0.5338$). Gleichzeitig verbesserte sich der SANE-Score in der HTP-Gruppe von 43,7 auf 78,9 und von 42,2 auf 76,3 in der QTP-Gruppe ($P > 0,05$). Der Marx Score war in beiden Gruppen im Vergleich zum Zustand vor der Operation signifikant niedriger ($p < 0,001$). Die Rerupturrate nach 5 Jahren lag bei 1,2 %. Die durchschnittliche Dauer bis zum erneuten Auftreten eines Bruchs seit der Behandlung betrug 0,9 Jahre ($\pm 0,6$). In beiden Gruppen wurde keine Infektion festgestellt.

Schlussfolgerung: In dieser Analyse konnten auch nach 5 Jahren keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Beide Transplantate zeigten zuverlässige, vergleichbare und akzeptable Ergebnisse.

Stichwörter:

Knie, Kreuzband, Sehnen transplantat, Quadrizepssehne, Semitendinosus

AGA23-2257

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

The influence of the weight-bearing state on three-dimensional (3D) planning in lower extremity realignment - analysis of novel vs. state-of-the-art planning approaches

Autorenliste:

Sandro Hodel^{*1}, Tabitha Roth², Florian Haug², Fabio Carrillo², Lazaros Vlachopoulos², Sandro Fucentese², Philipp Fürnstahl²

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The use of 3D planning to guide corrective osteotomies of the lower extremity is increasing in clinical practice. The use of computer-tomography (CT) data acquired in supine position neglects the weight-bearing (WB) state and the gold standard in 3D planning involves the manual adaption of the surgical plan after considering the WB state in long-leg radiographs (LLR). However, this process is subjective and dependent on the surgeons experience. A more standardized and automated method could reduce variability and decrease costs.

The purpose of this study is to validate a new, standardized approach to include the WB state into the 3D planning and to compare this method against the current gold standard of 3D planning. Our hypothesis is that the correction is comparable to the gold standard, but shows less variability due compared to the more subjective hybrid approach.

Methods: Three surgical planning modalities were retrospectively analyzed in 43 legs scheduled for MOWHTO between 2015 and 2019. The planning modalities included: 1) 3D hybrid (3D non-weight-bearing (NWB) CT models after manual adaption of the opening angle considering the WB state in LLR, 2) 3D NWB (3D NWB CT models) and 3) 3D WB (2D/3D registration of 3D NWB CT models onto LLR to simulate the WB state). The pre- and postoperative hip-knee-ankle angle (HKA) and the planned opening angle (°) were assessed and differences among modalities reported. The relationship between the reported differences and BMI, preoperative HKA (LLR), medial meniscus extrusion, Outerbridge osteoarthritis grade and joint line convergence angle (JLCA) was analyzed.

Results: The mean (std) planned opening angle of 3D hybrid did not differ between 3D hybrid and 3D WB ($0.4 \pm 2.1^\circ$) (n.s.) but was higher in 3D hybrid compared to 3D NWB ($1.1^\circ \pm 1.1^\circ$) ($p=0.039$). 3D WB demonstrated increased preoperative varus deformity compared to 3D NWB: $6.7 \pm 3.8^\circ$ vs. $5.6 \pm 2.7^\circ$ ($p=0.029$). Patients with an increased varus deformity in 3D WB compared to 3D NWB ($>2^\circ$) demonstrated more extensive varus alignment in LLR ($p=0.009$) and a higher JLCA ($p=0.013$).

Conclusion: Small intermodal differences between the current practice of the reported 3D hybrid planning modality and a 3D WB approach using a 2D/3D registration algorithm were reported. In contrast, neglecting the WB state underestimates preoperative varus deformity and results in a smaller planned opening angle. This leads to potential under correction in MOWHTO, especially in patients with extensive varus deformities or JLCA.

Clinical Relevance

Incorporating the WB state in 3D planning modalities has the potential to increase accuracy and lead to a more consistent and reliable planning in MOWHTO. The inclusion of the WB state in automatized surgical planning algorithms has the potential to reduce costs and time in the future.

Stichwörter:

-

AGA23-2258

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Arthroskopische Minced Cartilage Technik. Ein radiologisches und klinisches 2 Jahres Follow-Up mit 50 Patienten.

Autorenliste:

Johannes Holz^{*1}, Stefan Schneider¹, Ansgar Ilg¹, Rene Kaiser¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Welche klinischen und radiologischen Ergebnisse sind nach arthroskopischer, autologer Minced Cartilage Technik zwei Jahre postoperativ bei Patienten mit einer präoperativen chondralen Läsionen vierten Grades und einer Läsionsgröße zwischen 1-3cm² im Kniegelenk nachweislich?

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden Magnetresonanztomographie (MRT) Daten von 50 Patienten nach zwei Jahren ausgewertet. Bei dieser Technik kam ein spezieller Adapter, ein Shaver-Ansatz, welcher Knorpelchips vom Defektrand oder von nicht belasteten Gelenkbereichen generiert hat, zum Einsatz. Zur besseren autologen Ernährung wurde die mit Knorpelchips gefüllte Defektstelle mit einem Platelet Rich Plasma (PRP) beträufelt. Autologes Thrombin wurde über einen speziellen Adapter gewonnen, in den ebenfalls PRP vorlag. Dieses Thrombin diente der Fixierung der Knorpelzellen. Alle Patienten waren ICRS Grad 3 oder 4 mit einer mittleren Läsionsgröße von $1,6 \pm 1,2 \text{ cm}^2$. Die Nachbeobachtungszeit betrug 24 Monate. Zur Beurteilung des Knorpelregenerates wurde der MOCART 2.0 verwendet. Der Tegner Aktivitätslevel (TAL), der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), der Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) für Knie sowie die visuelle Analoge Schmerzskala (VAS) wurden präoperativ, 6, 12 und 24 Monate postoperativ erfasst.

Ergebnisse: Die Patienten erreichten einen mittleren MOCART 2.0 Score von $72,2 \pm 11,7$ nach 12 Monaten und $86,2 \pm 9,4$ nach 24 Monaten. Eine vollständige Auffüllung des Defekts wurde bereits nach 12 Monaten bei 100% der Patienten erreicht wobei nach 24 Monaten noch 5% der Patienten eine leichte Hypertrophie aufwiesen. Der KOOS verbesserte sich signifikant ($p \leq 0,01$) zwischen 3 Monaten ($67,0 \pm 12,2$) und 6 Monaten ($72,3 \pm 14,3$). Zwischen nach 6 und 24 Monaten blieb der Wert konstant am Ende bei $73,8 \pm 15,7$ Punkten. Der TAL konnte den Ausgangswert ($4,0 \pm 2,5$) erst nach 24 Monaten ($4,1 \pm 1,9$) erreichen. Der VAS sank signifikant ($p \leq 0,01$) in den ersten 3 Monaten ab und bleibt zwischen dem 6 und 24 Monat konstant bei $2,4 \pm 2,3$ Punkten. Der SANE verbesserte sich in den ersten 18 Monaten stetig und hielt sich nach 24 Monaten konstant bei $68,9 \pm 22,1$ Punkten.

Schlussfolgerung: Unsere radiologischen und klinischen Daten zeigen, dass die arthroskopische Minced Cartilage Technik ein geeignetes Verfahren für die regenerative Knorpelchirurgie darstellt. In allen Fällen konnte eine Auffüllung des Defekts erreicht werden. Weitere Studien sowie Langzeitergebnisse sind notwendig, um das Potenzial dieser arthroskopischen Technik zu bestätigen.

Stichwörter:

Minced Cartilage, Knie, Arthroskopie, Knorpel, PRP, MOCART



AGA23-2259

B - Klinisch->202 - Schulter

Vortrag

Langzeitergebnisse nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen

Autorenliste:

Benjamin Kleim^{*1}, Maximilian Weyer², Maximilian Hinz³, Sebastian Lappen⁴, Arne Venjakob², Klaus Wörtler⁵, Sebastian Siebenlist⁶, Andreas B. Imhoff⁷

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

² Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

⁴ Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, München

⁵ Abteilung für Radiologie, Klinikum rechts der Isar München, Technische Universität München, München

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁷ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Arthroskopisch gestützte Techniken zur AC-Gelenksstabilisierung werden in den letzten 15 Jahren zunehmend angewandt. Langfristige Ergebnisse hierzu fehlen bislang.

Methodik: Eine zuvor im kurz- (2 Jahre) und mittelfristigen (5 Jahre) Verlauf nachuntersuchte konsekutive Patientenkohorte von 23 Patienten, welche zwischen 2006 und 2007 in unserer Abteilung eine arthroskopisch gestützte Doppelbündel AC-Gelenksstabilisierung erhielten, wurde erneut prospektiv untersucht. 15 Patienten (65%) konnten mit einem durchschnittlichen Follow-up von 15 Jahren eingeschlossen werden. Eine klinische Untersuchung mit Erhebung von Outcome Parametern (simple shoulder test (SST), Constant score (CS), Schmerzen 0-10 (VAS) und Zufriedenheit) erfolgte. Zudem wurde bei 9 von 14 Patienten eine Röntgenkontrolle (einseitig AP mit 5Kg Belastung und axial) durchgeführt und hinsichtlich der AC-Gelenksarthrose, Ossifikationen, der AC-Subluxation (dorsale Subluxation der lateralen Klavikula im Vergleich zur Akromionvorderkante) und des CC-Abstandes analysiert.

Ergebnisse: Der CS betrug im Langzeit Follow-up durchschnittlich 91,2 Punkte (91,5 nach 5 Jahren, $p > 0,05$). Der SST betrug 11,7 (11,8 nach 5 Jahren, $p < 0,001$). 71% der Patienten waren sehr zufrieden, 29% zufrieden. Schmerz wurde durchschnittlich mit 0,4 (VAS) angegeben. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) des CC- Abstandes (11,3 vs 11,0 mm) oder der AC-Subluxation (-3.5 vs -3.0 mm) zu den Verlaufsaufnahmen 5 Jahre postoperativ. Ossifikation der CC-Bänder zeigte sich in 6 Patienten (1 x 10%, 2 x 50% und 3 x > 80% des CC-Verlaufes), ohne Einfluss auf das klinische Ergebnis (CS = 93,3). Hinsichtlich AC-Gelenksarthrose hatte nur 1 Patient eine Gelenkspaltverschmälerung (2mm) mit kleinen Osteophyten. Bei einem Patienten wurde eine Sinterung der klavikularen Buttons (um 2 bzw. 5 mm) festgestellt, ohne Einfluss auf den CC-Abstand. Ein Patient hatte, nach Schultertrauma bei Waldarbeiten 2 Monate zuvor, eine Dislokation von einem der caudalen Buttons und Sinterung des cranialen Buttons des anderen Bündels, mit CC-Repositionsverlust von 5 mm.

Schlussfolgerung: 15 Jahre nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen zeigt sich hinsichtlich der klinischen Funktion ein Erhalt der guten Ergebnisse. Radiologisch zeigt sich im Durchschnitt eine fortbestehend anatomische Reposition, oft mit asymptomatischer Ossifikation der CC-Bänder.

Stichwörter:

Langzeitergebnisse, AC-Gelenk, ACG Stabilisierung, Akromioklavikulargelenksverletzung

AGA23-2260

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Pyrocarbon Hemiprothesen weisen nach 5,5 Jahren geringe Glenoiderosion und gute klinische Funktion auf

Autorenliste:

Benjamin Kleim^{*1}, Aleksei Zolotar², Maximilian Hinz³, Rudolf Nadjar², Sebastian Siebenlist⁴, Ulrich H. Brunner⁵

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

² Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Agatharied, Hausham

³ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁵ Krankenhaus Agatharied GmbH, Abteilung für Unfall-, Schulter- und Handchirurgie, Hausham

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Erfolg von herkömmlichen Kobalt-Chromium (KoCr) Hemiprothesen ist, aufgrund erheblicher schmerzhafter Glenoiderosion mit problematischen Knochenverlust von 1 mm pro Jahr, eingeschränkt. Pyrocarbon Hemiprothesen (PyC) stellen eine spannende Entwicklung, mit experimentell biomechanisch geringerer Erosion, dar. Klinische Daten hierzu fehlen bislang.

Methodik: Konsekutive Kohortenstudie mit 31 von möglichen 34 Patienten (91%) welche zwischen 09.2013 und 06.2018 in unserer Klinik eine PyC Hemiprothese erhielten. Von diesen wurde bei 11 das Glenoid gefräst. Das mittlere Follow-up (FU) war 5,5 (3,5 - 7) Jahre. Standardisierte Röntgenaufnahmen wurden angefertigt, der Constant score und Schmerzen auf der visuellen Analogskala (VAS) erhoben. AP-Röntgenaufnahmen wurden entsprechend einer etablierten Methode von 2 Untersuchern unabhängig vermessen, um die Distanz zwischen dem medialsten Punkt des Glenoids zur Incisura spinoglenoidalis zu bestimmen.

Ergebnisse: Der Constant score besserte sich von 45,0 Punkten präoperativ auf 78,0 nach 2-3 Jahren und blieb mit 78,8 konstant nach 5,5 Jahren ($p < 0,001$). Schmerzen betrugen in der VAS präoperativ 6,7 (3 - 9) und bei letztem FU 2,2 (0 - 8) ($p < 0,001$). Die durchschnittliche mediale Glenoiderosion war 1,4 mm über 5,5 Jahre. Im ersten Jahr betrug die Erosion 0,8 mm, signifikant mehr als der Durchschnitt pro Jahr von 0,3 mm ($p < 0,001$). Die durchschnittliche Erosion pro Jahr von Patienten mit Glenoidfräsung betrug 0,38 mm, ohne Fräsung 0,22 mm ($p = 0,09$). Es gab eine schwache Korrelation ($r = 0,37$) zwischen Schmerz und Erosion. Es bestand keine Korrelation zwischen dem Constant score und der Erosion ($r = 0,06$). Schmerzen waren bei Patienten mit posttraumatischer Arthrose oder Humeruskopfnekrose stärker als bei anderen Indikationen (4,6 vs 1,5, $p = 0,0007$). Patienten mit Walch Typ B Omarthrose hatten einen größeren Zuwachs im Constant Score als solche mit Typ A ($p = 0,036$), erreichten jedoch ein vergleichbares Endergebnis (79,8 vs 80 Punkte).

Schlussfolgerung: Bei mittlerem FU von 5,5 Jahren weisen neuartige PyC Hemiprothesen eine gute und andauernde Besserung der klinischen Funktion auf. Zudem zeigte sich im Vergleich zu Daten aus der Literatur eine geringe Glenoiderosion. PyC Hemiprothesen sollten daher bei Patienten mit hohem Komplikationsrisiko einer glenoidalen Komponente als Alternative zu herkömmlichen CoCr Hemiprothesen oder Totalendoprothesen in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:

Pyrocarbon, Hemiprothese, Erosion, Omarthrose, Prothetik

AGA23-2264

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Popeye Sign frequency in patients with tenodesis and tenotomy of the biceps tendon

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Laurent Audigé², Andreas Müller³, Annabel Hayoz⁴, ARCR_Pred Study Group⁵, Karl Wieser¹, Florian Grubhofer¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Universitätsklinik Basel, Basel

⁴ Orthopädie Sonnenhof, Bern

⁵ ARCR_Pred Study Group, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Significant differences in the incidence of Popeye's sign are found in the literature in patients treated with biceps tenotomy or tenodesis. The purpose of this study was to determine the incidence of Popeye sign in a large multicenter cohort of patients treated with arthroscopic rotator cuff repair.

Methods: A multicenter retrospective study was conducted between 2013 and 2017 in all patients undergoing arthroscopic rotator cuff repair. The rate of Popeye sign was assessed in both groups 1 year postoperatively.

Results: A total of 699 patients were included, 43% (n=301) were treated with tenodesis and 57% (n=398) with tenotomy of the long head of the biceps tendon. 21.3% of patients with tenotomy developed a Popeye sign, whereas only 6.3% of the tenodesis group showed a visible dislocated muscle belly. The risk of getting a Popeye sign in the tenotomy group was more than 3 times as high (OR 21.3) compared to the tenodesis group (OR 6.3).

Conclusion: The risk of Popeye sign is more than 3 times as high following tenotomy compared to tenodesis of the long head of the biceps tendon.

Stichwörter:

Popeye sign, biceps, tenodesis, tenotomy

AGA23-2266

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

The Anterior Labral Circumferential Onlay technique (ALCOT) reconstructs the anterior labrum and biomechanically restores glenohumeral joint stability

Autorenliste:

Maria Dey Hazra^{*1}, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Alex Brady¹, Justin Brown¹, Phob Ganokroj¹, Alexander Garcia¹, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: The labrum is a crucial static stabilizer of the glenohumeral joint and labral reconstruction may play a role in the treatment of glenohumeral joint instability in the setting of a deficient or torn labrum. The Anterior Labral Circumferential Onlay (ALCO) technique reconstructs the labrum using the long head of the biceps tendon (LHBT).

Hypothesis: It has been hypothesized that the ALCO technique would restore glenohumeral joint stability in a cadaveric model (1) comparable to the native state and (2) comparable to or better than a Latarjet procedure.

Methods: Ten fresh-frozen cadaveric shoulders were tested using a 6-degrees-of-freedom robotic arm in 6 consecutive states: 1) native, 2) capsular repair, 3) labral tear, 4) ALCO technique, and 5) Latarjet. Biomechanical testing consisted of 80N of anterior-inferior force and 50N of compression at 90degrees of humero-thoracic abduction. Lateral displacement and a dislocation force ratio were measured.

Results: The lateral translation of the humeral head during dislocation in the native state was 6.5 mm and decreased to 5.4mm ($p<0.001$) in the labral tear state. The lateral translation of the humeral head was restored to 6.4 mm ($p<0.001$) with the ALCO technique, showing no difference from the native state.

The force ratio was 1.8 in the native state, decreased to 1.1 in the labral tear state and was 1.4 ($p<0.001$) with the ALCO technique, showing no difference from the native state.

The Latarjet technique restored the force ratio to 1.3 (not significantly different from native) but failed to restore lateral translation with a value of 5.6 mm ($p=0.003$ from native, not significantly different from the labral tear).

Conclusion: The ALCO is a novel technique for labral reconstruction that may have a role in the treatment of anterior glenohumeral instability in the setting of a deficient labrum. In this study, the ALCO technique restored native stability ratio and lateral humeral translation.

Clinical Relevance: This study proposes and biomechanically validates the ALCO technique as a surgical technique for labral reconstruction that may have a role in treating patients with chronic anterior shoulder instability.

Stichwörter:

Shoulder Instability, Shoulder Surgery, Shoulder Stabilization, Recurrent Dislocation, Chronic Shoulder Instability, Surgical Technique.

AGA23-2267

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Ultrasound Detects Increased Vascularity Following Rotator Cuff Tears Compared to Asymptomatic and Repaired Rotator Cuff Tendons

Autorenliste:

Maria Dey Hazra^{*1}, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Lauren Watkins¹, Amelia Kruse¹, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Tears to the rotator cuff tendons are among the most common clinical tendon complications in the aging population [1]. Tendons are dense, highly organized, and relatively avascular tissues; however, tendon structural integrity and vascularity decrease with age and may be related to increased injury risk with age [1-3]. Further, tendon vascularity may change in the presence of tendon pathology consistent with acute inflammatory and healing processes such as in response to rotator cuff tears [4,5]. The aim of this study is to examine the microvasculature of the supraspinatus tendon (SSP) and long head of the biceps tendon (LHBT) using an ultrasound technique for superb microvascular imaging (SMI) in asymptomatic, torn, and repaired rotator cuff tendons.

Methods: This prospective study was approved by the institutional IRB and included 18 volunteers with asymptomatic shoulders (55 ± 18 y, BMI 22.6 ± 3.0 kg/m², 7 males), 6 with an unrepaired rotator cuff tear involving the SSP (64 ± 3 y, BMI 24.6 ± 4.1 kg/m², 5 males, mean 28 months since tear), and 6 who had undergone a rotator cuff repair and biceps tenodesis surgery at least 4 months prior (57 ± 10 y, BMI 25.5 ± 1.5 kg/m², 5 males, mean 7 months since repair). An ultrasound examination was performed using an Aplio i800 system and an i18LX5 linear array transducer (PLI-1205BX/FS, Canon Medical Systems, Inc.). Two orthopedic surgeons with 6 years of experience with musculoskeletal ultrasonography measured microvasculature in the SSP and proximal LHBT with the SMI mode. The area of the vascular signal (cm²) within the tendons was recorded in both transverse and longitudinal orientations. Correlations between tendon vascular signal and age were assessed for asymptomatic subjects using a Pearson's correlation coefficient. Differences between asymptomatic, tear, and repair cohorts and between readers were compared using a two-way ANOVA statistical test with a Tukey post-hoc analysis.

Results: There was significantly greater vascular signal in the longitudinal direction of torn supraspinatus ($p = 0.036$, Figures 1 and 2) and biceps tendons ($p = 0.002$, Figure 1) compared to asymptomatic and post-operative tendons. There were no differences between groups when vascularity was measured in the transverse direction (SSP $p = 0.728$, biceps $p = 0.264$). Correlations could not be found between the age of asymptomatic participants and the vascular signal within the SSP ($R = 0.1732$, $p = 0.5063$) and LHBT ($R = -0.3594$, $p = 0.1566$) in the longitudinal direction, nor in the transverse direction for the SSP ($R = -0.2903$, $p = 0.2583$) or LHBT ($R = 0.2498$, $p = 0.3335$).

Conclusion: Ultrasound examination provides a low-risk method of examining microvascular changes seen in tendons after injury and during recovery. This study investigates the potential for utilization in future treatment and recovery monitoring.

Stichwörter:

Shoulder, Ultrasound, Rotator Cuff, Blood Flow, Microvasculature



AGA23-2271

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Slope reduzierende hohe Tibiaosteotomie und erneute vordere Kreuzbandersatzplastik bei Insuffizienz der primären vorderen Kreuzbandersatzplastik: Klinische und radiologische Ergebnisse nach mindestens 24 Monaten

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Stefan Hinterwimmer², Konstantin Dworschak³, Philipp Winkler⁴, Maximilian Hinz⁵, Bastian Scheiderer⁶, Marco-Christopher Rupp⁷, Sebastian Siebenlist⁷, Romed Katharina³, Julian Mehl³

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

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

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁴ Kepler Universitätsklinikum, Linz

⁵ Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁶ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Versagensrate nach primärer vorderer Kreuzbandersatzbandplastik (VKB-EPL) liegt je nach Literatur zwischen 5 und 25%. Es gilt, im Revisionsfall sämtliche Begleitpathologien zu erkennen und zielgerichtet zu behandeln. Unter diesen hat sich vor allem der tibiale Slope als ein wesentlicher Risikofaktor für das Versagen der VKB-EPL herauskristallisiert. Ziel der Studie war es, klinische Ergebnisse nach Slope-reduzierender hoher Tibiaosteotomie (HTO) und VKB-EPL bei VKB-Re-Insuffizienz zu erfassen.

Methodik: Es wurden sämtliche Patient:innen eingeschlossen, die zwischen 01/2015 und 07/2021 aufgrund einer VKB-Re-Insuffizienz mit einer Slope reduzierenden HTO und einer VKB-Re-EPL versorgt wurden. Der prä -und postoperative Slope wurden anhand konventioneller Röntgendiagnostik im streng seitlichen Strahlengang vermessen. Mindestens 24 Monate postoperativ wurde die Patient:innen-Zufriedenheit sowie die Veränderung der präoperativen zu den postoperativen Schmerzen (VAS) erfasst. Ebenso wurden der Tegner-Score, der IKDC-Score, der KOOS-Score sowie der Lysholm-Score erfasst. Es erfolgte eine klinische Untersuchung der Kniegelenke im Seitenvergleich; die anteriore tibiale Translation wurde per Rolimeter in 25° und 80° Flexion vermessen.

Ergebnisse: Nach einem mittleren Follow-Up von 42,1±14,3 Monaten konnten 15 Patient:innen (11 m, 4 w) mit einem Durchschnittsalter von 27,5±8,8 Jahren zum OP-Zeitpunkt nachuntersucht werden. Postoperativ betrug der Slope 5,9±4,1° versus 17,9±4,1° präoperativ. Im Zuge des finalen Follow-ups waren 9 (60%) Patient:innen sehr zufrieden, 4 (26,6%) zufrieden und 2 (13,4%) Patienten standen dem OP-Ergebnis neutral gegenüber. 13 Patient:innen (86,7%) gaben an, über ein subjektiv stabiles Kniegelenk zu verfügen.

Postoperativ berichteten die Patient:innen über signifikant geringere Schmerzen als vor der OP (VAS: 4,0±2,8 vs. 1,4±1,3; p=0,004). Im Schnitt erzielten die Patient:innen im Median 5 Punkte [Interquartilsbereich 4-7] beim Tegner-Score, 76±10,9 Punkte beim IKDC-Score, 78,2±8,7 Punkte beim KOOS-Score sowie 82,8±9,4 Punkte beim Lysholm-Score. 7 von 10 Patient:innen konnten in ihren präoperativ ausgeübten Sport zurückkehren, 5 übten keinen Sport aus. Im Seitenvergleich zeigte sich in den operierten Kniegelenken eine signifikant vermehrte anteriore tibiale Translation im Rolimeter-Test (25° Flexion: mittlere Seitendifferenz 4mm, p=0,005; 80° Flexion: 3mm, p=0,002).

Schlussfolgerung: Die Korrektur des tibialen Slopes in Kombination mit einer erneuten VKB-EPL führt zu guten klinischen Ergebnissen bei hoher Patient:innenzufriedenheit. Gleichzeitig ist eine hohe Return-to-Sports-Rate zu erwarten, wenngleich die ap-Translation im Seitenvergleich vermehrt war.

Stichwörter:

Re-VKB-EPL, Slope-Reduktion, RTS

AGA23-2273

Vortrag

B - Klinisch->205 - Hüfte

Degenerative findings on MR arthrography predict failure of arthroscopic FAI surgery at short to mid-term follow-up

Autorenliste:

Andreas Nanavati^{*1}, Till Lerch², Markus Hanke¹, Moritz Wagner³, Peter Vavron³, Simon Steppacher¹, Alexander Brunner³, Moritz Tannast⁴, Ehrenfried Schmaranzer³, Florian Schmaranzer²

¹ Inselspital Bern, University of Bern, Department of Orthopedics and Traumatology, Bern

² Inselspital Bern, University of Bern, Interventional and Pediatric Radiology, Bern

³ BKH St. Johann in Tirol, Department of Orthopedics and Traumatology, Tirol

⁴ Cantonal Hospital Bern, University of Fribourg, Department of Orthopedics, Fribourg

* = präsentierender Autor

Objectives: MR arthrography (MRA) combined with leg traction has been proposed for improved detection of the central hip compartment and chondro-labral lesions, but its prognostic value is yet to be evaluated for arthroscopic FAI surgery. To assess the prevalence and diagnostic accuracy of degenerative MRI features at a mid-term follow-up pertaining to the failure of FAI surgery.

Methods: IRB-approved retrospective cohort study of patients undergoing arthroscopic FAI surgery between 2016 and 2019 with preoperative traction MRA of the hip and biplanar radiographs and followup of 2-5 years (mean followup 4 years) postoperatively was conducted. 107 patients (60% men) with a mean age of 33 ± 10 years were included. Patients completed postoperative questionnaires for calculation of international Hip outcome scores (iHOT-12). Failure was defined as subsequent total hip arthroplasty (THA) or patients not meeting the patient acceptable symptom state (PASS) (iHOT < 60 points). Preoperative MR arthrography was performed at 1.5T using an MRI-compatible traction device. One radiologist retrospectively assessed the presence of extensive acetabular cartilage and labrum damage >2 hours on the clock-face, acetabular and femoral osteophytes, and acetabular cysts on coronal, sagittal and radial MRA images. The association between imaging findings and the failure of FAI surgery was assessed using 95% confidence intervals (CI), odds ratios (OR), positive- and negative predictive values (PPV and NPV) and accuracy.

Results: Twenty-seven (25%) hips met at least one endpoint with 10 (37%) hips from the failure group converting to THA. Amongst the 17 hips (63%) that did not meet the PASS, mean iHOT score was lower with 44 ± 11 points compared to the group with good clinical outcome of 86 ± 12 points. The failure group had higher percentages of chondro-labral and osseous lesions, most importantly for acetabular cartilage damage > 2hr on the clockface (OR= 20.46; p=0.037) and central femoral osteophytes (OR=11.20; p=0.045) which were associated with failure independent from advanced age >40 years and radiographic Tönnis grade of osteoarthritis. Moreover, the NPVs for the degenerative MR findings were high, ranging from 81% (labrum damage > 2hr) to 90% (acetabular cartilage damage). Acetabular cartilage damage > 2hr and central femoral osteophytes enabled ruling in failure with a PPV of 78% and 58%, respectively.

Conclusion: Joint damage detected by preoperative traction MRA enables prediction of failure at 2-5 years following arthroscopic FAI surgery and yields great promise in preoperative risk stratification, with the goal to select those patients who benefit most from joint preserving hip surgery.

Stichwörter:

hip; MR arthrography; traction; femoroacetabular impingement;

AGA23-2275

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Inverse Schulter-Totalendoprothese nach proximalen Humerusfrakturen im Vergleich zu Indikationen ohne vorherige Fraktur: Eine Matched-Cohort-Analyse der Resultate und Komplikationen

Autorenliste:

Alexander Paszicsnyek^{*1}, Philipp Kriechling¹, Sam Razaiean¹, Lukas Ernstbrunner¹, Karl Wieser¹, Paul Borbas¹

¹ Uniklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit der Zunahme des Nutzens und der Beliebtheit der inversen Schulter-Totalendoprothese (RTSA) in den letzten Jahrzehnten haben sich auch die Indikationen für die RTSA erweitert. Neben den etablierten Indikationen wie massiven irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen hat sich die RTSA bei komplexen proximalen Humerusfrakturen bei älteren Patienten als zuverlässige Behandlungsoption erwiesen.

Methodik: Es erfolgte eine Analyse einer prospektiv erfassten RTSA-Datenbank. Patienten, die wegen einer komplexen proximalen Humerusfraktur und Frakturfolgen mit einer RTSA behandelt wurden (F-RTSA), wurden 1:1 mit einer Gruppe von Patienten verglichen, die elektiv wegen anderer Indikationen als einer Fraktur mit einer RTSA behandelt wurden (E-RTSA). Zu den Matching-Kriterien gehörten Geschlecht, Alter, Dauer der Nachbeobachtung und Body-Mass-Index. Die Auswertung nach einem Follow-up von mindestens 2 Jahren umfasste die Bewertung des absoluten und relativen Constant-Murley-Scores (aCS; rCS), des subjektiven Schulterwerts (SSV), des Bewegungsumfangs und der Komplikationen.

Ergebnisse: Die beiden Kohorten umfassten jeweils 134 Patienten mit einem mittleren Follow-up von 58 ± 41 Monaten für die Frakturgruppe und 58 ± 36 Monaten für die elektive Gruppe. Das Durchschnittsalter betrug 69 ± 11 Jahre in der F-RTSA-Gruppe und 70 ± 9 Jahre in der E-RTSA-Gruppe. Es gab keine signifikanten Unterschiede bei den klinischen Ergebnissen, einschließlich aCS, rCS und SSV ($p > 0,05$). Die Außenrotation in der F-RTSA-Gruppe ($20^\circ \pm 18^\circ$) war im Vergleich zur elektiven Kohorte ($25^\circ \pm 19^\circ$) signifikant geringer ($p = 0,017$). Die Komplikationsrate wies keine signifikanten Unterschiede auf, mit 41 Komplikationen bei 36 Schultern in der F-RTSA- und 40 Komplikationen bei 32 Schultern in der E-RTSA-Gruppe ($p = 0,73$). Die Hauptkomplikation in der F-RTSA-Gruppe war eine Dislokation des Tuberculum majus, während in der E-RTSA-Gruppe Akromionfrakturen die häufigste Komplikation darstellten. Auch bei der Revisionsrate gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Die RTSA-Implantation bei komplexen proximalen Humerusfrakturen und deren Folgen führt zu vergleichbaren klinischen Ergebnissen wie die elektive RTSA ohne vorherige Fraktur. Einzig die Außenrotationsfähigkeit war in der Frakturkohorte signifikant. Die aus dieser Studie neu gewonnenen Erkenntnisse können bei der Aufklärung und Beratung von Patienten mit proximalen Humerusfrakturen hilfreich sein.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur; inverse Prothese, Tuberculum majus

AGA23-2277

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Analyse des glenohumeralen Druckverhältnisse bei posteriorer Instabilität mit erhöhter Retroversion vor und nach posteriorer Stabilisierung mit einem Beckenkammspan

Autorenliste:

Alexander Paszicsnyek*¹, Lukas Ernstbrunner¹, Simon Hofstede¹, Karl Wieser¹, Samy Bouaicha¹, Paul Borbas²

¹ Uniklinik Balgrist, Zürich

² Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die optimale Therapie einer hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Retroversion und ossärem glenoidalen Defekt ist bisher unklar. Therapieoptionen reichen von posterioren Labrumrefixationen über glenoidale Korrekturosteotomien bis hin zu posterioren Knochenblock-Augmentationen oder einer Kombination dieser Methoden.

Das Ziel dieser Studie war es, die intraartikuläre Druckverteilung bei posteriorer Bankart-Läsion, posteriorem Knochendefekt am Glenoid, erhöhter glenoidaler Retroversion und nach posteriorer Knochenblock-OP im Vergleich zu einem nativen Gelenk mit neutraler Glenoidversion zu untersuchen.

Methodik: An 6 Kadaverschultern erfolgte die Analyse der intraartikulären Druckverteilung (durch Tekscan Sensoren) mit einem zuvor publizierten biomechanischen Set-up und der Möglichkeit, die glenoidale Version einzustellen, in folgenden Konstellationen und einer glenoidalen Retroversion von 0°, 10° und 20°:

- (1) intaktes Gelenk
- (2) posteriore Bankart-Läsion
- (3) posteriorer Glenoiddefekt (20%)
- (4) posteriorer Knochenblock (Beckenkammspan)

Ergebnisse: In 20° Retroversion zeigte sich bei allen getesteten Konstellationen eine signifikant verminderte Kontaktfläche im Vergleich zum nativen Gelenk (Bankart-Läsion $p=0.025$; ossärer Glenoiddefekt $p<0.01$, Beckenkammspan $p=0.036$). Bei 0° und 10° Retroversion zeigte sich - im Gegensatz zu posteriorer Bankartläsion und ossärem Defekt - nach Beckenkammspan kein signifikanter Unterschied im Vergleich zum intakten Gelenk ($p=0.445$). Ähnlich Resultate zeigten sich bei der Analyse der glenohumeralen Kontaktdruckverhältnisse, welche wiederum bei 20° Retroversion bei Bankart-Läsion ($p=0.027$), Glenoiddefekt ($p<0.01$) und nach Beckenkammspan ($p=0.042$) signifikant erhöht waren. Wiederum konnte ein Beckenkammspan in 0° und 10° Retroversion einen ähnlichen Kontaktdruck aufweisen wie ein natives Gelenk ($p=0.498$).

Schlussfolgerung: Eine posteriore glenohumerale Stabilisierung mit einem Beckenkammspan kann das native Gelenkkontaktmuster in einer simulierten posterioren Instabilitätssituation bei 0° und 10° Retroversion wiederherstellen. Bei einer glenoidalen Retroversion von 20° zeigen sich jedoch ungünstige Kontaktmuster, weshalb dieses operative Verfahren aus biomechanischer Sicht bei posteriorer Instabilität mit glenoidalen Retroversion über 10° nicht zielführend erscheint.

Stichwörter:

Hintere Instabilität; Schulterinstabilität; Biomechanik; Knochenblock

AGA23-2281

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Accuracy and Precision for Anatomical Medial Patellofemoral Ligament Identification using CLASS: a Cadaveric Study

Autorenliste:

Grégoire Thürig^{*1}, Elisabeth Alonso Domenech¹, Marc Barrera Uso¹, Stefan Blümel¹, Alina Malov¹, Raul Panadero Morales², Daniel Petek¹

¹ Hôpital fribourgeois - HFR, Fribourg

² INSTITUTO DE BIOMECÁNICA, Valencia

* = präsentierender Autor

Objectives: Malpositioning of the femoral tunnel during reconstruction of the medial patellofemoral ligament (MPFL) may lead to an increase in peak medial pressure in the patellofemoral joint due to isometric changes. Different methods are postulated by different authors to identify the femoral MPFL footprint. However, in more than one-third of revision cases, femoral tunnel malpositioning is the cause. The compressed lateral and anteroposterior anatomical systematic sequence (CLASS) has been shown to be reliable and reproducible in a previous study and allows individual identification of the MPFL. The aim of this study is to analyze the accuracy and precision of femoral MPFL footprint identification using CLASS under daily practice conditions.

Methods: Ten cadaveric knees were examined. First, MRI was performed in the native state. Then, careful dissection was performed to identify and mark the femoral footprint, adductus tuberosity, and medial epicondyle of the MPFL. A second MRI was performed. Both MRIs were processed independently with ad hoc software using the previously defined anatomic structures. In a true-lateral fluoroscopic view, the anatomic femoral MPFL footprint was marked with a radiopaque plate (gold standard). In a true-lateral fluoroscopic view, the femoral MPFL footprint was then marked with a radiopaque plate using CLASS. Localization of all settings were compared to determine accuracy and precision.

Means, standard deviations and ranges were calculated to for the distances between the identified tunnel positions and the anatomical point. A two-tailed t-test was performed to compare distances from the anatomical points between the CLASS and fluoroscopy groups. Significance was set at p value $p < 0.05$.

Results: There was no statistical significance between between the CLASS and fluoroscopy groups. CLASS compared with the gold standard allowed precise and accurate identification of the femoral MPFL footprint.

Conclusion: The CLASS is a reliable and reproducible method that provides precise and accurate identification of the femoral isometric approach of the MPFL. The CLASS algorithm could be used as a safe template for truthful fluoroscopic identification of the femoral tunnel in MPFL reconstructive surgery.

Stichwörter:

MPFL, magnetic resonance imaging, femoral footprint, CLASS

AGA23-2282

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Influence of Different Reconstruction States in ACL-deficient Knee with Associated Borderline Posterolateral Fracture: a Biomechanical Cadaveric Study

Autorenliste:

Grégoire Thürig¹, Elmar Herbst², Adrian Deichsel², Christian Peez³, Thorben Briesse⁴, Johannes Glasbrenner⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Christoph Kittl⁷

¹ Hôpital fribourgeois - HFR, Fribourg

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

³ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

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

⁵ Universitätsklinikum Münster, Johannes Glasbrenner, Münster

⁶ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des UKM, Münster

⁷ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Albert-Schweitzer-Campus 1, Münster

* = präsentierender Autor

Objectives: Tibial posterolateral impression fractures (PLTF) are common concomitant injuries of an anterior cruciate ligament (ACL) rupture resulting in a loss of osseous support of the posterior horn of the lateral meniscus. It is unknown if the additional treatment of the PLTF presenting a 3mm of tibial depression and 50% of support of the external meniscus posterior horn brings a benefit in the treatment of symptomatic ACL-deficient knees.

The purpose of this biomechanical study was to compare the effect of different reconstruction state in a ACL-deficient knee with PLTF to the native state on kinematics.

Methods: A 6 degrees of freedom robotic system equipped with a force-torque sensor was used to test 8 unpaired knees in the intact, ACL-deficient, ACL-deficient with PLTF, ACLR with PLTF, ACLR with ALT and PLTF, and ACLR with reconstructed PLTF states. Simulated laxity tests were performed at 0°, 30°, 60°, and 90° of flexion under constant 50 N axial loading: 89N anterior tibial translation (ATT), 8 Nm valgus rotation (VR), 4 Nm internal (IR) and external rotation (ER). The simulated Pivot-shift (PS) test (89N ATT, 8Nm VR and 4Nm IR at the simultaneously) was performed at 0°, 15°, 30°, and 45° of flexion. The primary outcome measures of this force-controlled setup were anterior tibial translation (ATT; in mm) and axial tibial rotation (in degrees). A two-way repeated-measures ANOVA with post hoc Bonferroni corrections for multiple comparisons was performed to evaluate the effect of different states over different angles. The significance level was set to 0.05.

Results: There was no significant difference in any ACLR state compared to the native state for ATT in 0° to 90°. ACLR with reconstructed PLTF compared to native state presented in 60° a significant increase of IR. ACLR with ALT presented a significant reduction of IR in 30° and 90° compared to native state. In the simulated PS the ACLR with reconstructed PLTF showed a significant higher ATT compared to native state in 15° to 45°. In comparison, the ACLR with ALT showed no significant differences to the native state in 0° to 45°. ACLR with reconstructed PTLF showed no significant IR difference to native state in the PS in 0° and 30°. ACLR with ALT presented a significant reduction of IR in PS compared to the native state in 15° to 45°. The ER was significantly reduced in 0° in the ACLR with ALT compared to native state. No reconstructed state showed a significant VR difference in PS compared to the native state.

Conclusion: ACLR with additional reduction and fixation of the PTLF in ACL-deficient knees with low-grade PTLF provides only incomplete restitution of knee kinematics, especially for anterior translation in the simulated pivot-shift test. ACLR with ALT restores more native anterior translation, including in the simulated pivot-shift test. However, it carries the risk of an overall reduction in rotation, especially internal rotation, compared with native knee kinematics.

Stichwörter:

Posterolateral fracture, ACL reconstruction, Bankart Knee Fracture, ALL

AGA23-2283

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Virtual Reality und 3D-Druck gestütztes präoperatives Management von Tibiaplateaufrakturen

Autorenliste:

Tobias Dust^{*1}, Julian-Elias Henneberg¹, Maximilian Hartel¹, Tobias Ballhause¹, Johannes Keller¹, Karl-Heinz Frosch¹, Matthias Krause¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Für die optimale Behandlung komplexer Tibiaplateaufrakturen sind eine detaillierte präoperative Diagnostik und eine individuelle OP-Strategie unabdingbar. Die Computertomographie mit 3D-Rekonstruktion (3DCT) stellt hierbei den Goldstandard im Rahmen des perioperativen Managements dieser Frakturen dar. Neuartige Visualisierungssysteme wie der 3D-Druck (3DP) oder die Virtual Reality (VR) konnten hierbei bereits erste Hinweise für einen Nutzen bei der Versorgung von Frakturen großer Gelenke zeigen. Ziel der aktuellen Studie war es, den Einfluss einer VR-Umgebung auf die Diagnostik (AO, 10S, und RS) und die operative Strategie komplexer Tibiaplateaufrakturen im Vergleich zum 3D-Druck und dem 3DCT zu untersuchen.

Methodik: Im Rahmen der Datenerhebung wurden 10 Rater mit unterschiedlichen Erfahrungsstufen gebeten 22 Tibiaplateaufrakturen (AO B- & C-Frakturen) anhand eines 3DCT, eines 3D-Drucks sowie anhand einer VR-Umgebung (Meta Quest 2, 3D-Slicer) eine Frakturdiagnostik (AO/OTA-(AO), 10-Segmente- (10S), Revisited-Schatzker-Klassifikation (RS)) durchzuführen und ein OP-Konzept (Lagerung, Zugangswahl, Plattenauswahl und -anlage) zu entwerfen. Die subjektive Sicherheit dieser Entscheidungen wurde über eine fünfstufige Likert-Skala erhoben.

Ergebnisse: Die Frakturdiagnostik mittels der 10S Klassifikation zeigte die insgesamt höchsten prozentualen Übereinstimmungen (3DCT 76% vs. 3DP 79% vs. VR 85%). Die niedrigsten Übereinstimmungswerte wurden bei der RS-Klassifikation beobachtet (3DCT: 33%, VR: 41%, 3DP 35%). 55% der Rater änderten die Frakturklassifikation der 10S nach Darstellung mittels 3DP (AO: 23%; RS: 30%).

Bei allen Frakturklassifikationen stieg die subjektive empfundene Sicherheit im Vergleich zum 3DCT (3DCT: 46% vs. VR: 51% vs. 3DP: 63%). Über alle Klassifikationen hinweg zeigte der 3D-Druck die höchste subjektiv empfundene Sicherheit (AO: 66%, 10S: 63%, RS: 59%).

Bei der Patientenlagerung zeigte die VR mit 64% die höchste Übereinstimmung aller Rater (3DCT 46%, 3DP 53%); wohingegen der operative Zugang durch den 3DP die höchsten Übereinstimmungswerte verzeichnete (3DCT: 29%, VR: 23%, 3DP: 33%). Der 3D-Druck zeigte die höchste subjektive Sicherheit hinsichtlich des OP-Konzepts von 60% (3DCT 45%, VR: 48%). Hinsichtlich der Plattenanlage konnten keine Unterschiede zwischen der VR und dem 3DP beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die Erweiterung der Diagnostik sowie der präoperativen Planung von komplexen Tibiaplateaufrakturen um den 3DP und der VR zeigt einen deutlichen Benefit hinsichtlich der Genauigkeit der Frakturdiagnostik sowie der OP-Strategie. Die 10-Segmente Klassifikation verzeichnete die höchsten Übereinstimmungswerte. Zeitgleich profitierte sie am meisten von der Anwendung mittels 3D-Druck und der VR, was ihren klinischen Nutzen zusätzlich unterstreicht. Die perioperative Darstellung der Fraktur mittels 3D-Druck und VR hilft dem Chirurgen bei der Erstellung des OP-Konzepts. Jedoch scheint die VR-Umgebung die Haptik des 3D-Drucks nicht zu ersetzen.

Stichwörter:

3D Druck, Virtual Reality, Tibiaplateaufraktur, Diagnostik, OP-Planung



AGA23-2284

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

C-Arm position influences femoral tunnel location in medial patellofemoral ligament reconstruction.

Autorenliste:

Grégoire Thürig^{*1}, Elmar Herbst², Adrian Deichsel², Thorben Briese³, Christian Peez⁴, Johannes Glasbrenner⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Christoph Kittl⁷

¹ Hôpital fribourgeois - HFR, Fribourg

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

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

⁴ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

⁵ Universitätsklinikum Münster, Johannes Glasbrenner, Münster

⁶ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des UKM, Münster

⁷ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Albert-Schweitzer-Campus 1, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Background: Medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction is an established procedure in the treatment of patellar instability. However, femoral tunnel misplacement is responsible for 38.2% of cases in revision surgery.

Different methods are published for the identification of the femoral MPFL insertion site. In clinical practice, the Schöttle technique, using a C-arm can be considered as the gold standard.

Purpose: The purpose of the study was to evaluate the influence of the C-arm position on the radiographic controlled femoral MPFL placement.

Study Design: Descriptive laboratory study.

Methodik: Methods: Ten cadaveric knees were dissected, the femoral MPFL insertion site was identified and marked using 10 mm eyelets. According to the possible clinical scenarios, true lateral radiographs in two different C-arm positions (ML5: 5cm from the receptor with X-ray beam from medial to lateral; LM25: 25cm from the receptor with X-ray beam from lateral to medial) were taken. At each radiograph, the eyelet position was recorded as the distance (proximal-distal and anterior-posterior) from the optimal radiographic insertion point according to Schöttle et al..

Differences were calculated using the Wilcoxon signed-rank test (2-related sample), and a p value of less than 0.05 was considered significant.

Ergebnisse: The anatomic femoral MPFL insertion in the ML5-position was located a mean of 2.3 ± 2.4 mm (range, 0.2-5.8) proximally and 4.1 ± 6.0 mm (range, -6.2-13.6) anteriorly to the Schöttle point. This resulted in an absolute distance of 7.2 ± 3.0 mm (range, 3.6-13.6). In the LM25-position it was located a mean of 0.6 ± 1.8 mm (range, -3.2-5.6) distally, and 2.7 ± 5.7 mm (range, -8.4-9.8) anteriorly, which resulted in an absolute distance of 5.5 ± 3.1 mm (range, 1.1-9.8). The mean proximal - distal distance of the eyelets in both position - ML5 compared to LM25 - was 3.0 ± 2.3 mm (range, 0-7.3, ML5 being more proximal). The mean anterior - posterior distance of the eyelets was 1.4 ± 2.3 mm (range, -2.7-4.8, ML5 being more anterior). The absolute distance was 4.1 ± 2.1 mm (range, 2.4-8.8).

Wilcoxon signed-rank test (2-related sample) showed a significant difference between the two C-arm setups in the x-axis (proximal-distal). However, no significant differences could be determined between the C-arm setups in the y-axis (anterior - posterior), the absolute distance between the eyelets, and the absolute distances between Schöttle point and the anatomic attachment of the MPFL (eyelet).

Schlussfolgerung: Intraoperative C-arm positioning in MPFL reconstruction, does affect femoral anterior-posterior tunnel positioning. Surgeons should be aware of this phenomenon and aim for an uniform C-arm position.

Stichwörter:

medial patellofemoral ligament (MPFL); attachment sites; anatomy; femoral tunnel positioning; C-arm;



AGA23-2014

A - Experimentell->105 - Hüfte

Poster

Die gleichzeitige Verabreichung von Lokalanästhetika erhöht die Aufnahme eines MRT-Kontrastmittels in die chondrogene Matrix azetabulären Knorpels, führt aber nicht zu einer verstärkten Chondrotoxizität.

Autorenliste:

Alexander Zimmerer^{*1}, Frank Schulze², Sebastian Gebhardt², Katrin Huesker³, Daniel Grolimund⁴, Bernhard Hesse⁵, Georgi Wassilew², Janosch Schoon²

¹ ARCUS Sportklinik, Pforzheim

² Universitätsmedizin Greifswald, Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Greifswald

³ IMD Berlin, Berlin-Steglitz

⁴ Paul Scherrer Institute, Villigen

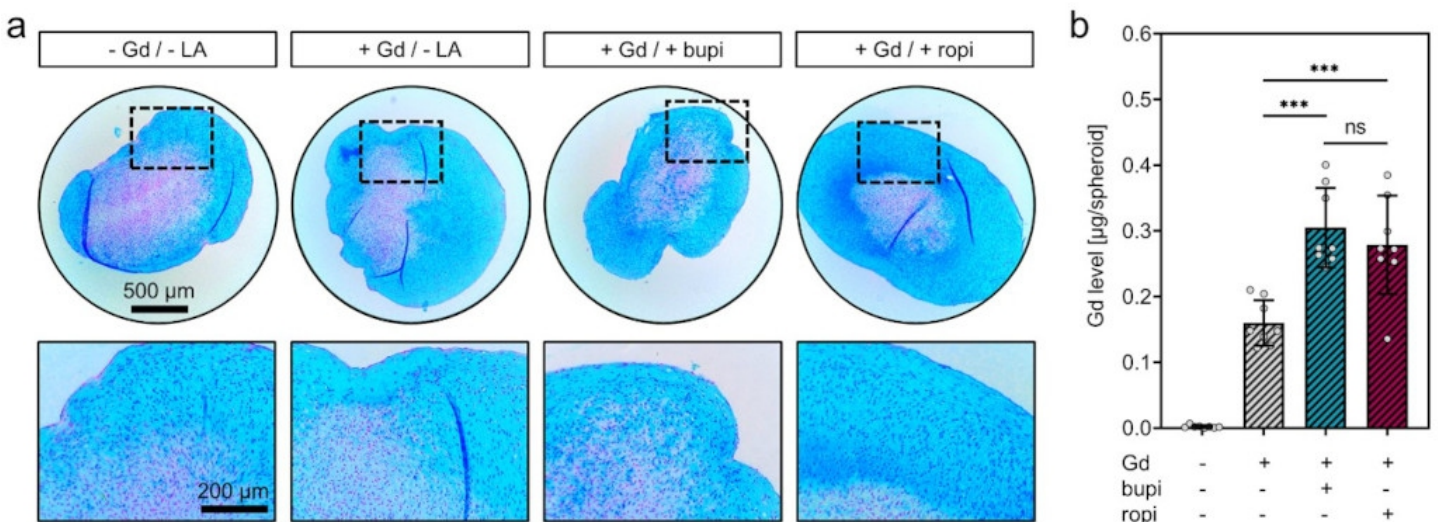
⁵ XPLORAYTION GmbH, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das auf Gadolinium basierende Kontrastmittel DOTA-Gd wird in Kombination mit Lokalanästhetika in der direkten Magnetresonanz-Arthrographie (dMRA) zur Diagnostik der Hüftknorpels eingesetzt. Es ist jedoch unklar, ob die Gadoliniumaufnahme im Knorpel durch die gleichzeitige Verabreichung der Lokalanästhetika Bupivacain oder Ropivacain beeinflusst wird und ob DOTA-Gd deren Chondrotoxizität verändert. Ziel dieser In-vitro-Studie war daher die Quantifizierung von Gadolinium in der chondrogenen Matrix und die Bewertung der Zytotoxizität von DOTA-Gd nach kombinierter Einwirkung von Lokalanästhetika.

Methodik: Eine Massenspektrometrie wurde zur Quantifizierung von Gadolinium in chondrogenen Sphäroiden nach Exposition mit DOTA-Gd und Lokalanästhetika durchgeführt. Zur Analyse der räumlichen Verteilung von Gadolinium in der chondrogenen Matrix wurde ein Synchrotron-Röntgenfluoreszenz-Scan durchgeführt. Die Stoffwechselaktivität und das Proliferationspotenzial humaner primärer Chondrozyten wurden nach der Exposition mit klinisch relevanten Dosen analysiert.

Ergebnisse: Die Gadolinium-Aufnahme in azetabulären Knorpel ist nach gleichzeitiger Exposition mit Bupivacain oder Ropivacain signifikant erhöht.



a) Alcianblau gefärbte Schnitte von chondrogenen Sphäroiden. b) Die Quantifizierung des Gadoliniumspiegels zeigt erhöhte Spiegel nach Exposition von Bupivacain oder Ropivacain. *** $p < 0.001$

Die Analyse der räumlichen Gadolinium-Verteilung deutet auf eine Gadolinium-Exposition von Chondrozyten innerhalb der chondrogenen Matrix hin. DOTA-Gd löst bei den getesteten Dosen keine zytotoxischen Wirkungen in Chondrozyten aus, und DOTA-Gd verändert das chondrotoxische Potenzial von Bupivacain und Ropivacain nicht. Die durch Ropivacain verursachte verringerte Lebensfähigkeit der Zellen erwies sich als reversibel, während die Exposition gegenüber Bupivacain in klinisch relevanter Dosis zum irreversiblen Zelltod führt.

Schlussfolgerung: Unsere in vitro-Daten deuten darauf hin, dass Ropivacain im Hinblick auf die Zytotoxizität in Chondrozyten verträglicher ist als Bupivacain. Die DOTA-Gd-Exposition führt nicht zu zusätzlicher Zytotoxizität. Eine erhöhte Gadoliniumaufnahme in der chondrogenen Matrix aufgrund der gleichzeitigen Verabreichung von Lokalanästhetika sollte im

Hinblick auf eine potenziell beeinflusste dMRA-Diagnostik Beachtung finden.

Stichwörter:

DOTA-Gd, Chondrotoxizität, Chondrozyten, Bupivacain, Ropivacain, synchrotronbasierte Röntgenfluoreszenz

AGA23-2048

Poster

A - Experimentell->102 - Schulter

The effect of augmenting suture material with magnesium and platelet-rich plasma on the in vitro adhesion and proliferation potential of subacromial bursa-derived progenitor cells

Autorenliste:

Lukas Münch^{*1}, Lisa Tamburini², Danielle Kriscenski², Daniel Berthold³, Marco-Christopher Rupp⁴, Mark Cote⁵, Mary Beth McCarthy⁵, Augustus Mazzocca⁶

¹ Klinikum rechts der Isar, Sektion für Sportorthopädie, München

² UCONN Health Center, Orthopedic Surgery, Farmington

³ Ludwig Maximilians Universität München, München

⁴ Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁵ UConn Health Center, Department of Orthopaedic Surgery, Farmington

⁶ Massachusetts General Hospital, Boston

* = präsentierender Autor

Objectives: Connective tissue progenitor cells derived from subacromial bursal tissue (SBDCs) have been suggested as a potent biologic augment to promote healing of the repaired rotator cuff tendon. Maximizing the amount of retained progenitor cells at the tendon repair site is essential for ensuring an optimal healing environment, warranting a search for pro-adhesive and proliferative adjuvants. The purpose was to evaluate the effect of magnesium, platelet-rich plasma (PRP), and a combination of both adjuvants on the in vitro cellular adhesion and proliferation potential of SBDCs on suture material commonly used in rotator cuff surgery.

Methods: SBDCs were isolated from subacromial bursa samples harvested during rotator cuff repair and cultured in growth media. Commercially available collagen-coated non-absorbable flat braided suture was cut into one-inch pieces, placed into 48-well culture dishes, and sterilized under ultraviolet light. Either a one-time dose of 5mM sterile magnesium, 0.2mL of PRP, or combination of both adjuvants was added, while a group without treatment served as a negative control. Cellular proliferation and adhesion assays on suture material were performed for each treatment condition. For cellular adhesion, the total number of SBDCs attached to the suture was counted, while proliferation was measured by absorbance using an automated plate reader.

Results: Augmenting the suture with magnesium resulted in a significantly increased cellular adhesion of SBDCs compared to PRP alone ($31,527 \pm 19,884$ vs. $13,619 \pm 8,808$; $P < .001$), no treatment ($31,527 \pm 19,884$ vs. $21,643 \pm 8,194$; $P = .016$), and combination of both adjuvants ($31,527 \pm 19,884$ vs. $17,121 \pm 11,935$; $P < .001$). Further, augmentation with magnesium achieved a significant increase in cellular proliferation of SBDCs on suture material when compared to the PRP (0.516 ± 0.207 vs. 0.424 ± 0.131 ; $P = .001$) and no treatment (0.516 ± 0.207 vs. 0.383 ± 0.094 ; $P < .001$) group. The combination of magnesium and PRP showed a significantly higher proliferation potential compared to PRP alone (0.512 ± 0.194 vs. 0.424 ± 0.131 ; $P = .001$) and no treatment (0.512 ± 0.194 vs. 0.383 ± 0.094 ; $P < .001$). There were no significant differences in the remaining intergroup comparisons ($P > .05$, respectively).

Conclusion: Augmenting suture material with magnesium resulted in a significantly increased cellular adhesion of SBDCs compared to untreated suture material as well as augmentation with PRP alone or a combination of both adjuvants. Further, magnesium with or without PRP augmentation achieved a significant increase in cellular proliferation of SBDCs on suture material compared to untreated sutures and augmentation with PRP alone. Application of magnesium may be a clinically feasible approach to optimize the use of SBDCs as a biological augment in rotator cuff repair, while combined augmentation with PRP may harness the full potential for optimized tissue recovery due to the high concentration of PRP derived growth factors.

Stichwörter:

subacromial bursa; progenitor cells; platelet-rich plasma; PRP; magnesium; biologic augmentation; cellular adhesion; proliferation; suture material

AGA23-2081

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Establishing ACL repair and InternalBrace™ augmentation (ACL-IB) as first-line therapy for proximal ACL tears? A detailed comparative study of ACL-IB versus ACL reconstruction and healthy controls

Autorenliste:

Sebastian Müller^{*1}, Linda Bühl², Corina Nüesch², Geert Pagenstert³, Annegret Mündermann², Christian Egloff²

¹ Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

² Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department of Biomedical Engineering, University Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

³ CLARAHOF Orthopaedics, Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: While with adequate patient selection good clinical outcomes have been reported in the literature, to date detailed scientific evidence for the functional benefit of primary ACL repair with augmentation is not readily available. Here, we present detailed clinical and functional outcomes 2 years after ACL repair with InternalBrace™ augmentation (ACL-IB) compared to patients after ACL reconstruction (ACL-R) and matched healthy controls.

Methods: 29 patients 2 years after ACL-IB, 27 sex- and age- matched patients 2 years after ACL-R (hamstring grafts) and 29 matched healthy controls were included (Table 1). Patient reported outcome was assessed using the IKDC and KOOS scores. Surgery time was recorded. Passive anterior translation was determined using the Rolimeter for clinical outcome. Isokinetic muscle strength was measured using a dynamometer and absolute extensor and flexor strength was assessed. The limb symmetry index (LSI%: operated/contralateral or non-dominant/dominant *100) was calculated.

Mean ± standard deviation	ACL-IB (n=29)	ACL-R (n=27)	Control (n=29)
Sex (female/male)	13/16	13/14	13/16
Age (years)	36.8 ± 10.6	37.0 ± 10.7	37.0 ± 10.7
Body mass index (kg/m²)	25.5 ± 3.1	24.5 ± 3.8	23.1 ± 3.7
Dominant/non dominant leg affected	14/15	11/16	-
Concomitant surgeries			-
Meniscus suture Part.			-
Meniscectomy MCL repair			-
Meniscus suture	14	17	-
Part. Meniscectomy	12	10	-
MCL repair	4	3	-
Follow-up (months)	24.4 ± 2.5	24.2 ± 1.9	-

Results: Two years after surgery, patients treated with ACL-IB showed good to excellent patient reported outcomes that were comparable to those in patients after ACL reconstruction (with a trend towards superiority, Table 2). Surgery time, including concomitant surgeries, was significantly shorter after ACL-IB (81 minutes) compared to ACL-R (97 minutes, p=0.024). Isokinetic muscle strength was comparable between patient groups where ACL-IB had slightly greater (non-significant) extensor muscle strength than ACL-R. LSI of extensor muscles revealed restoration of extensor strength above the critical threshold of 90%, which is considered safe for return to sports, only in ACL-IB, but not in ACL-R.



Tab.2: Clinical outcomes, joint stability and muscle strength parameters.

	ACL-IB (n=29)		ACL-R (n=27)		Control (n=29)		P-value
IKDC (points)	85.0* [75.9;92.5]		82.0* [75.9;87.4]		97.7* [96.6;100.0]		a: <0.001 b: <0.001
KOOS							
symptom (points)	85.7* [69.6;92.9]		85.7* [71.4;95.0]		96.4* [92.9;100.0]		a: <0.001 b: <0.001
pain (points)	94.4* [88.9;100.0]		94.4* [83.3;96.9]		100.0* [100.0;100.0]		a: <0.001 b: <0.001
activity of daily living (points)	98.5* [94.1;100.0]		98.5* [94.1;100.0]		100.0* [100.0;100.0]		a: <0.001 b: <0.001
sports (points)	90.0* [75.0;95.0]		87.5* [80.0;90.0]		100.0* [100.0;100.0]		a: <0.001 b: <0.001
quality of life (points)	81.3* [59.4;90.6]		75.0* [56.3;81.3]		100.0* [100.0;100.0]		a: 0.006 b: <0.001
Passive anterior translation SSD (mm)	2.5 (2.0)		1.4 (1.7)		0.0 (1.2)		a: <0.001 b: 0.008
Isokinetic muscle strength (at 60°/s)	Op	CL	Op	CL	NoDom	Dom	
Extension (Nm)	127.5 (44.2)	143.4 (47.4)	121.1 (39.8)	141.1 (37.4)	148.2 (51.5)	145.4 (51.2)	n.s.
Flexion (Nm)	80.5 (24.2)	82.3 (26.3)	81.4 (21.5)	84.3 (20.4)	82.3 (31.2)	81.6 (33.3)	n.s.
LSI Extension (%)	90.9 (18.8)		88.0 (24.7)		102.8 (13.3)		b:0.016
LSI Flexion (%)	99.0 (11.3)		98.1 (19.5))		102.5 (16.3)		n.s.

SSD, side-to-side difference (patients: operated – contralateral; controls: non-dominant – dominant); LSI, Limb Symmetry Index values are expressed as mean (standard deviation) and p-values for one-way analysis of variance with posthoc Bonferroni tests ($p < 0.05$). For the IKDC and KOOS scores (not normally distributed) the median and 25;75 percentiles are presented and statistical analysis was performed by using the Kruskal-Wallis with post hoc Bonferoni test ($p < 0.05$). P-value: significant differences between. Op: operated side; CL: contralateral side. a: InternalBrace vs. controls; b: reconstruction vs. controls; c: InternalBrace vs. reconstruction n.s. = non-significant.

Tabelle2

Conclusion: Our findings suggest that ACL-IB achieves comparable (with a tendency towards superior) patient reported, clinical and functional outcomes to ACL-R and should- after careful patient selection- be considered as valuable first-line treatment alternative for proximal ACL tears.

Stichwörter:

ACL repair, Internal Brace, Clinical and functional study, ACL surgery

AGA23-2097

Poster

A - Experimentell->101 - Knie

Primärstabilität von Magnesiumfadenankern im Vergleich zu konventionellen Titanfadenankern

Autorenliste:

Lucas Palma Kries^{*1}, Adrian Deichsel², Michael Johannes Raschke³, Christian Peez⁴, Thorben Briese², Johannes Glasbrenner², Elmar Herbst², Christoph Kittl²

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

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

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

⁴ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aktuell stellen Titanfadenankersysteme den Standard zur ossären Refixation von Sehnen und Bändern dar. Diese Anker verbleiben in der Regel auch nach der Einheilung der tendinösen oder ligamentären Strukturen dauerhaft im Knochen. Daher wurden bioabsorbierbare Prototypen eines magnesiumbasierten Ankersystems entwickelt. Vorteile dieser Technik sind neben einer möglichen osteoinduktiven Eigenschaft auch die geringe Artefakterzeugung im MRT bei gleichzeitiger Röntgensichtbarkeit. Ziel dieser Studie war es, die Primärstabilität von Fadenankern aus Magnesium im Vergleich zu einem bewährten Titanfadenankersystem zu testen. Unsere Hypothese war, dass die Magnesiumfadenanker (Mg) eine gleichwertige Primärstabilität im Vergleich zum Titanfadenankersystem (Ti) aufweisen.

Methodik: Es wurden zwei Fadenankersysteme zur distalen Fixierung einer Innenbandrekonstruktion in porcinen Tibiae (jeweils n=10) getestet. Die Testung wurde in einer servohydraulischen Materialprüfmaschine (Modell 8874, Instron GmbH, Darmstadt, Deutschland) durchgeführt.

Zunächst erfolgte die Armierung der distalen 2 cm porciner Flexorensehnen (Gesamtlänge 8 cm) mit einem hochreißfesten Polyethylenfaden in Krackow-Technik. Danach wurde die Fixierung im Knochen entweder mittels 5.5 mm Corkscrew® FT II Fadenanker (Arthrex, Naples, FL, USA) oder durch einen Prototyp eines Magnesiumfadenankers (Medical Magnesium GmbH, Aachen, Deutschland) 4 cm distal der Gelenklinie durchgeführt. Anschließend wurden die proximalen Enden der Flexorensehnen mit einer Cryoklemme 2 cm proximal der Gelenklinie in die Materialprüfmaschine eingespannt.

Im Sinne einer simulierten Rehabilitation bei Innenbandverletzungen erfolgte die Belastung mit 50 N in 500 Zyklen und mit 100 N in weiteren 500 Zyklen bei einer Frequenz von 1 Hz. Es wurde die Elongation während der Belastung sowie die Versagenslast bei einer Geschwindigkeit von 25 mm/min im Anschluss an die zyklische Belastung gemessen.

Die Gruppen wurden nach Prüfung auf Normalverteilung mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen.

Ergebnisse: Nach der zyklischen Belastung mit 50 N zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Verwendung von Mg ($2,8 \pm 0,23$ mm) und Ti ($2,8 \pm 0,72$ mm). Auch im Anschluss an die Belastung mit 100 N ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Systemen beobachten (Mg = $5,9 \pm 1,7$ mm versus Ti = $6,9 \pm 0,44$ mm). In den Messungen bei Verwendung von Mg zeigte sich eine signifikant höhere Versagenslast (329 ± 95 N) als bei Verwendung von Ti (268 ± 30 N) ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Es lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass Magnesiumfadenanker in Bezug auf die Primärstabilität gleichwertig zu Titanfadenankern sind und möglicherweise höheren Maximalkräften widerstehen können. Damit stellen diese neuen Anker potentiell eine Alternative zu den etablierten Titanfadenankern dar. Bevor ein regelhafter Einsatz eines neuen Fadenankersystems auf Basis der verwendeten Prototypen denkbar ist, sollten allerdings in vivo Studien am Tiermodell und klinische Studien folgen.

Stichwörter:

-

AGA23-2157

Poster

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Eine videoanalytische Untersuchung des Rupturmechanismus von distalen Trizepssehnen im biomechanischen Modell

Autorenliste:

Sebastian Lappen^{*1}, Pavel Kadantsev¹, Daniel Bohnet¹, Stephanie Geyer², Franziska Breulmann¹, Christian Marx³, Sepp Braun⁴, Sebastian Siebenlist¹

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

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

³ UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol

⁴ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Als typischer Rupturmechanismus von Partialrupturen der distalen Trizepssehne gilt ein Sturz auf die ausgestreckte Hand bei extendiertem Ellenbogen. Radiologische Studien beschreiben, dass der superfizielle Anteil der Sehne in der Regel primär betroffen ist und der mediale Sehnenanteil intakt bleibt. Ziel dieser Studie war es, das Rupturmuster der distalen Trizepssehne im biomechanischen Modell zu beschreiben.

Methodik: Bei zehn fresh-frozen Ellenbogenpräparaten wurde in Extensionsstellung durch kontinuierlichen axialen Zug an der distalen Trizepssehne eine Ruptur erzeugt. Währenddessen wurden Videoaufnahmen von posterior und lateral aufgenommen und diese im Anschluss von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander bezüglich des Rupturmusters ausgewertet.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Ausreißkraft betrug 1596,4 N (661,0 - 3470,9 N; $\pm$ 903,4 N). Die Ruptur begann bei allen Präparaten im superfiziellen Sehnenanteil. In acht Fällen wurde zunächst ein lateralseitiger Einriss der Sehne beobachtet, in zwei Fällen kam es primär zu einer Ruptur der medialen Sehnenanteile.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse bestätigen, dass bei extendiertem Ellenbogen die superfiziellen und lateralen Sehnenanteile der distalen Trizepssehne primär rupturieren. Diese Erkenntnis kann in der Diagnostik von Partialrupturen der distalen Trizepssehne nach Stürzen auf die ausgestreckte Hand mit extendiertem Ellenbogen hilfreich sein.

Stichwörter:

distale Trizepssehne; Sehnenruptur; Rupturmechanismus; Videoanalyse; Biomechanik

AGA23-2173

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Größe und Insertionswinkel von All-Suture-Ankern beeinflussen die Stabilität der subpektoralen Bizepsstenodese

Autorenliste:

Prisca Alt^{*1}, Sepp Braun², Christian Marx³

¹ Kantonsspital Winterthur, Winterthur

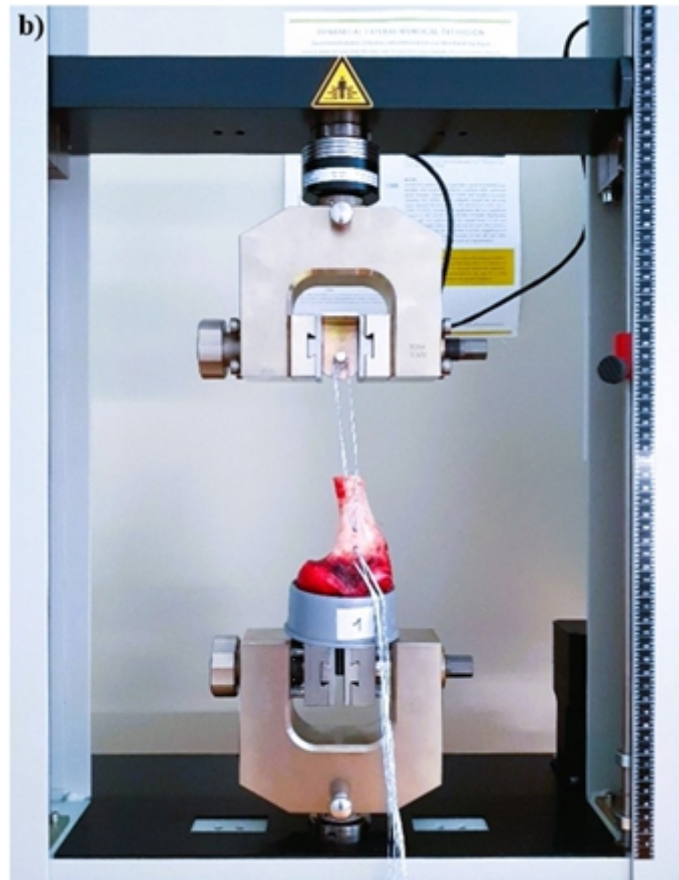
² Gelenkpunkt, Innsbruck

³ UMIT, Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Hall in Tirol

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war, die biomechanischen Eigenschaften von drei Typen von All-Suture Ankern zu vergleichen, welche häufig für Bizepsstenodesen verwendet werden. Zusätzlich wurde der Einfluss von zwei unterschiedlichen Insertionswinkeln in einem Schweine-Humerus-Modell untersucht.

Methodik: Die Versagenslast und der Versagensmodus von drei Typen von All-Suture-Ankern, welche für die subpektorale Bizepsstenodese verwendet werden, wurden in 90° und 45° Insertionswinkel in 12 frisch gefrorenen Schweinehumeri getestet. Die Anker wurden randomisiert an drei verschiedenen Insertionsstellen abwechselnd entlang des Sulcus intertubercularis eingebracht und die Fäden um einen Haken für den Pullout-Test geknotet. Insgesamt wurden 36 Anker in einer Universalprüfmaschine (Zwick&Roell) getestet.



Anker Positionen und biomechanische Testung

Der Shapiro-Wilk-Test wurde zur Bestimmung der Normalverteilung der Levene-Test zur Bestimmung der Homoskedastizität verwendet. Eine Drei-Wege-Varianzanalyse (ANOVA) wurde durchgeführt, um Fmax der Positionen, Ankertyp, den Einführwinkel und die Wechselwirkung zwischen diesen Faktoren zu vergleichen. Da es keine Interaktionseffekte gab, wurde für jeden Faktor eine einfache ANOVA durchgeführt. Mittelwerte wurden mit der Tukey-Posthoc (HSD)-Test und Student t-Test mit $P < 0,05$ verglichen.

Ergebnisse: Der 2.6 FiberTak zeigt höhere Versagenslasten ($944,0 \text{ N} \pm 169,7 \text{ N}$; $537,0 \text{ N} \pm 308,8 \text{ N}$) bei 90° Insertionswinkel im Vergleich zum 1.9 FiberTak ($677,8 \text{ N} \pm 57,7 \text{ N}$; $426,3 \text{ N} \pm 167,0 \text{ N}$, p-Wert: 0,0080) und 1.6 FiberTak ($733,0 \text{ N} \pm 67,6 \text{ N}$; $450,0 \text{ N} \pm 155,8 \text{ N}$, p-Wert: 0,0018).

	1.6 FiberTak (n=12)	1.9 FiberTak (n=12)	2.6 FiberTak (n=12)
90° Insertion	733.0 ± 67.6 (652 - 851)	677.8 ± 57.7 (591 - 753)	944.0 ± 169.7 (643 - 1174)
45° Insertion	450.0 ± 155.8 (245 - 615)	426.3 ± 167.0 (197 - 753)	537.0 ± 308.8 (145 - 947)

Deskriptive Daten der maximalen Versagenslast

Alle Ankertypen zeigen deutlich höhere Versagenslasten und kleinere Standardabweichungen bei 90° Insertionswinkel als bei 45° Insertionswinkel. Der Hauptversagensmodus war das vollständige Herausziehen des Ankers. Nur bei den 2.6 FiberTak-Ankern, die in einem 90° -Insertionswinkel platziert wurden, war der Hauptversagensmodus Fadenriss.

		1.6 FiberTak (n=12)	1.9 FiberTak (n=12)	2.6 FiberTak (n=12)
90° Insertion	Pullout	5/6	6/6	1/6
	Fadenriss	1/6	0/6	5/6
45° Insertion	Pullout	6/6	6/6	4/6
	Fadenriss	0/6	0/6	2/6

Versagensmodus in Abhängigkeit vom Ankertyp und Insertionswinkel

Schlussfolgerung: Alle drei getesteten Fadenanker sind geeignete Fixationsmethoden für die subpektorale Bizepsstenodese, wobei der größte getestete Anker die höchste Versagenslast zeigte. Alle Fadenanker weisen jedoch deutlich höhere Versagenslasten auf als bisher in biomechanischen Studien für die Naht-Sehnen-Schnittstelle der subpektoralen Bizepsstenodese publiziert wurde. Daher scheint der Anker mit dem kleinsten Bohrloch als die beste Option für die subpektorale Bizepsstenodese. Er kombiniert die Eigenschaften einer ausreichend starken Verankerung und einem minimierten Frakturrisiko. Aufgrund unserer Daten empfehlen wir 90° als optimalen Insertionswinkel mit der höchsten Versagenslast.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, Rotatorenmanschette, Bizepsstenodese, Biomechanik, Arthroskopie



AGA23-2197

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Klinischer Vergleich der VKB-Naht mit Ligament Bracing im Vergleich zur primären VKB-Plastik bei der akuten Knieluxation nach 24 Monaten

Autorenliste:

Hendrik Fahlbusch¹, Peter Behrendt², Ralph Akoto³, Karl-Heinz Frosch⁴, Matthias Krause⁵

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

³ BG Klinik Hamburg, Hamburg

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

⁵ Unfallchirurgie und Orthopädie, Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der Behandlung einer akuten Kniegelenkluxation gibt es mit der Naht und Ligament Bracing (LB) des vorderen Kreuzbandes (VKB) oder der primären Ersatzplastik unterschiedliche Versorgungsstrategien. Untersucht wurde das klinische Ergebnis und die objektivierte antero-posteriore Stabilität beider Techniken nach 12 und 24 Monaten.

Methodik: Vergleichende prospektive Studie von Patienten (n = 23) mit akuter Kniegelenkluxation (Schenck III und IV), bei welchen der zentrale Pfeiler entweder genäht und mittels LB stabilisiert wurde (Gruppe A) oder in Hybridtechnik das VKB primär mittels ipsilateraler autologer Semitendinosusbandplastik rekonstruiert und das HKB genäht (+LB) wurde (Gruppe B). Nach 12 und 24 Monaten erfolgte die Stabilitätsobjektivierung mittels Rolimeter®-Test (Aircast) und die Bewertung der klinischen Funktion mittels visueller Analogskala (VAS), Lysholm-, IKDC- und Tegner-Score. Beide Gruppen wurden mittels t-Test und einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ verglichen.

Ergebnisse: Nach $34,7 \pm 7,5$ Monaten konnten 20 Patienten eingeschlossen werden, die mittels LB (n=10, Alter $36,6 \pm 12,9$) oder VKB-Plastik (n=10, Alter $31,4 \pm 15,8$) versorgt wurden.

In der Rolimeter-Messung zeigte sich nach 12 Monaten bei der Seit-zu-Seit Differenz (SSD) in Gruppe B initial eine signifikant verminderte antero-posteriore Translation als in Gruppe A (A $2,7 \pm 1,5$ mm vs. B $1,3 \pm 1,3$ mm; $p = 0,0339$), die jedoch beim finalen Follow-up nicht mehr festzustellen war (A $2,2 \pm 1,1$ mm vs. B $2,1 \pm 1,8$ mm; $p = 0,995$).

In den klinisch-funktionellen Scores zeigte sich zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (siehe Tabelle).

Parameter	Gruppe A (n = 10)	Gruppe B (n = 10)	p-Wert
Lysholm Score (12 Mo)	$82,0 \pm 16,4$	$85,0 \pm 10,4$	0,8523
Lysholm Score (24 Mo)	$87,1 \pm 16,3$	$86,0 \pm 15,5$	0,9053
Subjective IKDC (12 Mo)	$70,4 \pm 17,0$	$76,5 \pm 8,2$	0,3216
Subjective IKDC score (24 Mo)	$80,4 \pm 16,8$	$81,6 \pm 8,7$	0,8927

Vergleich Gruppe A und B bezüglich der PROMS nach 12 Monaten (12 Mo) und finalen Follow up (24 Mo).

Schlussfolgerung: Das Konzept des Ligament-Bracing des zentralen Pfeilers bei der akuten Kniegelenkluxation erzielt auch im mittelfristigen Follow-up gute bis sehr gute Ergebnisse. Beide Behandlungsgruppen wiesen eine klinische Verbesserung innerhalb des Nachuntersuchungszeitraumes auf, ohne dass dieses durch die geringe Verschlechterung der instrumentell gemessenen Stabilität in der Rekonstruktionsgruppe beeinflusst wurde.

Stichwörter:

Kniegelenkluxation, akut, internal bracing, Kreuzbandplastik, Multiligamentverletzung

AGA23-2206

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Der Einfluss von Glenoidkonkavität und -retroversion auf die anteriore Schulterstabilität im klinischen Setting

Autorenliste:

Sebastian Oenning^{*1}, Elena Jacob¹, Clara de Castillo¹, Arne Riegel², Philipp A. Michel¹, Jens Wermers³, Michael Johannes Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

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

² Universitätsklinikum Münster, Klinik für Radiologie, Münster

³ Fachhochschule Münster, Steinfurt

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bezüglich der Pathophysiologie anteriorer Schulterinstabilität wurde in den letzten Jahren vermehrt das Augenmerk auf die Glenoidkonkavität und -retroversion gelegt. Finite-Elemente-Methoden und biomechanische Gelenkmodelle zeigen einen wichtigen Einfluss der Konkavität auf die glenohumerale Stabilität. Mit dieser Studie soll der klinische Effekt von Glenoidkonkavität und -retroversion untersucht werden. Wir stellten hierbei die Hypothese auf, dass verringerte, glenoidale Konkavität und Retroversion klinisch mit einem relevant erhöhten Risiko anteroinferiorer Schulterluxationen einhergeht.

Methodik: In dieser retrospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden CT-Daten unserer Klinik (Schichtdicke 0,6 mm) von Patienten mit akuter, isolierter, anteroinferiorer Schulterluxation zwischen 2015 und 2021 analysiert. Ausschlusskriterien waren Glenoidfrakturen, unvollständige CT-Bildgebung, sowie vorbestehende glenohumerale Pathologien. Die Fallzahl des Instabilitätskollektives belief sich auf n=34. Als Kontrollgruppe wurden Schockraumpatienten zwischen 2020 und 2021 herangezogen, welche im Rahmen der klinikinternen Polytraumadiagnostik eine glenohumerale CT-Bildgebung erhielten, jedoch keine akuten oder chronischen Schulterverletzungen aufwiesen. Es erfolgte ein alters- und geschlechtsspezifisches 2:1-Matching mit dem Instabilitätskollektiv (Kontrollgruppe n=68). Subgruppen wurden in Bezug auf Alter und Geschlecht erstellt. Anhand CT-basierter und glenoidspezifischer 3D-Koordinatensysteme erfolgte die Messung von Glenoidradius und -tiefe, je in anteroposteriorer (ap) und superoinferiorer (si) Richtung, sowie die Berechnung der jeweiligen bony shoulder stability ratio (BSSR). Zudem wurde die Glenoidretroversion nach der "glenoid vault"-Methode gemessen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t- bzw. Mann-Whitney-U-Test (Signifikanzlevel $p < 0,05$). Korrelationen wurden mittels linearer Regression analysiert.

Ergebnisse: Die BSSR(si) zeigte sich im Instabilitätskollektiv signifikant niedriger (49,8% vs. 56,9%, $p=0,001$). Die BSSR(ap) wies trotz ähnlicher Tendenzen keine signifikanten Unterschiede auf ($p=0,163$). Der ap-Radius zeigte sich im Instabilitätskollektiv signifikant größer (43,7mm vs. 36,6mm, $p=0,024$). Die Subgruppenanalysen ergaben eine signifikant größere BSSR(ap/si) im höheren Alter ($p=0,0002/p=0,0081$). Die Retroversion zeigte im Instabilitätskollektiv signifikant niedrigere Werte ($p=0,041$).

Schlussfolgerung: Glenoidkonkavität und -retroversion sind nicht nur in biomechanischen Modellen, sondern auch klinisch entscheidende Faktoren für die anteriore Schulterstabilität. Dies sollte zukünftig in die Therapieentscheidung anteriorer, glenohumeraler Instabilitäten miteinfließen. Schultergelenke mit geringerer Konkavität und Retroversion könnten hierbei eine großzügigere Indikationsstellung zum knöchernen Aufbau bzw. zur Rekonstruktion benötigen.

Stichwörter:

-

AGA23-2214

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Bone- vs. Soft-tissue Quadriceps Tendon Autograft for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Amit Meena², Guido Wierer³, Elisabeth Abermann⁴, Mirco Herbolt⁵, Christian Hoser⁴, Christian Fink⁴

¹ Sektion Sportortopädie, München

² Gelenkpunkt, Innsbruck

³ Landeskrankenhaus Hall, Hall in Tirol

⁴ Praxis Gelenkpunkt, Innsbruck

⁵ OCM Klinik München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: To compare patient reported outcome measurements (PROMs) and reoperation rates in patients treated with soft tissue quadriceps tendon autograft (S-QT) or quadriceps tendon autograft with bone block (B-QT) in anterior cruciate ligament reconstruction (ACL-R).

Methods: All ACL-Rs performed between January 2010 and December 2020 at a single specialized orthopaedic center were recorded in a prospectively administered Microsoft (MS) Access-based database. Patient-administered questionnaires including Visual Analogue Scale (VAS) for pain, Lysholm score and Tegner activity score were obtained preoperatively and at 6, 12 and 24 months postoperative as revision- and contralateral ACL-R were recorded. Preinjury physical activity level was measured with the Tegner Activity Scale and classified as low (< 3), medium (4-6), and high (>6). All patients were grouped into 4 age categories: < 15, 15-30, 31-45, >45 years. Besides ACL graft ruptures, concomitant injuries to cartilage and menisci were recorded. Binary logistic regression was used to assess the influence of the following factors on the need to undergo revision surgery or ACLR on the contralateral limb: graft preparation technique, age group, preinjury Tegner activity level, sex, and additional surgical interventions. Additional Mann-Whitney U- and chi-square test were used for between group comparison.

Results: A total of 556 patients (45.6% female) with primary QT-A ACLR were included in the study. Out of those 49.5% (n=347) where treated with B-QT and 50.5% (n=345) with S-QT. Mean age was 29.1 ± 13.0 and 31.4 ± 12.2 (p=.04), respectively. Both groups did not differ preoperatively with regards to gender, sports activity level, time from injury to surgery or additionally performed interventions.

At final follow-up no statistical differences between both groups were observed in VAS for pain (median [range] B-QT: 0 [0-6]; S-QT: 0 [0-8] , Lysholm score (B-QT-BB: 87.5 ± 20.9 ; S-QT: 88.2 ± 17.6), Tegner activity level (median [range] B-QT: 6 [2-10]; S-QT: 6 [1-10]) and rate of return to preinjury Tegner activity level (B-QT: 67.6%; S-QT-ST: 67.2%).

Revision surgery- (B-QT: 2.8%, n=3; S-QT: 2.9%, n=3) or contralateral ACL reconstructions rates (B-QT: 2.8%, n=7; S-QT: 3.9, n=9) did not different between both groups.

Neither graft type, age, preinjury Tegner activity score, sex, age or additional surgical interventions had a significant value in predicting the need for revision- or contralateral ACL surgery.

Conclusion: There is no statistically significant difference in patient-reported outcome measurements, revision- or contralateral surgery between patients treated with bone- quadriceps tendon or soft-tissue-quadriceps tendon autograft. Neither graft type, age at time of surgery, preinjury Tegner activity level, sex or additional surgical interventions had a significant value in predicting the need for revision- or contralateral ACL surgery.

Stichwörter:

quadriceps tendon autograft, PROM, bone, soft-tissue

AGA23-2220

Poster

A - Experimentell->101 - Knie

Das Dehnungsverhalten der anteromedialen Kapsel des Kniegelenkes entspricht nicht der klaren uniaxiale Dehnung klassischer Ligamente

Autorenliste:

Luise M. Hägerich^{*1}, Matthias Klimek², Christian Peez³, Johannes Glasbrenner⁴, Thorben Briesse⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst⁷

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Albert-Schweitzer-Campus 1, Münster

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

³ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

⁴ Universitätsklinikum Münster, Johannes Glasbrenner, Münster

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

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

⁷ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das tiefe Innenband und die anteromediale Kapsel spielen eine Rolle in der Hemmung der anteromedialen Rotationsinstabilität (AMRI). Ziel dieser Studie war es, die Dehnungsverhältnisse der anteromedialen Kapsel in Abhängigkeit von der Kinematik zu untersuchen, um Rückschlüsse auf eventuelle ligamentäre Rekonstruktionen zu ziehen.

Es wurde angenommen, dass sich innerhalb der anteromedialen Kapsel kein Bereich wie ein Ligament verhält, sondern bei Belastung eine ungerichtete multiaxiale Dehnung erfährt.

Methodik: An acht humanen Kniegelenken wurden mittels robotischer Testung in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion eine Valgusrotation, Innen- und Außenrotation (jeweils 5Nm) und kombiniert eine Außenrotation mit 134N vorderer Schublade ausgeführt. Während der robotischen Belastung der Kniegelenke, wurde die Dehnung der anteromedialen Kapsel bzw. des oberflächlichen Innenbandes mittels optischen Messsystem ARAMIS (GOM) aufgezeichnet. Zur genauen Analyse wurde die anteromediale Kapsel von anterior nach posterior in drei Anteile aufgeteilt, von denen die Dehnung sowie die Dehnungsrichtung im Verhältnis zu Tibiaschaftachse und Innenband deskriptiv analysiert wurden.

Ergebnisse: Bei Valgusstress und tibialer Außenrotation zeigte sich ein uniaxialer Dehnungsvektor im Sinne eines bandhaften Dehnungsmusters über alle drei Anteile der Kapsel. Die Dehnungsrichtung aller drei Kapselanteile war dabei vom Flexionsgrad unabhängig. Die geringste Dehnung tritt dabei bei 90° Flexion auf (Tabelle 1). Bei Innenrotation und kombinierter Außenrotation mit vorderer Schublade waren die Dehnungsrichtungen der Kapselanteile hingegen ungerichtet. Die Hauptdehnungsrichtung der Kapsel verhielt sich bei tibialer Innen-, Außenrotation und Valgusrotation ähnlich und lag bei zwischen 4°-10°, bei Außenrotation mit kombinierter vorderer Schublade zwischen 14°-48° im Vergleich zum MCL.

Kapselanteil		0°	30°	60°	90°
anterior	Dehnung	44.5 ± 31.2	51.6 ± 25.7	51.2 ± 24.6	33.4 ± 7.9
	Richtung	7.8 ± 4.9° zum MCL 31.1 ± 27.9° zur Tibia	9.3 ± 6.3° zum MCL 32.5 ± 23.7° zur Tibia	10.2 ± 6.2° zum MCL 32.0 ± 20.6° zur Tibia	8.8 ± 6.2° zum MCL 12.3 ± 5.1° zur Tibia
medial	Dehnung	43.7 ± 30.6	42.6 ± 21.7	43.9 ± 9.9	34.6 ± 3.0
	Richtung	4.5 ± 1.0° zum MCL 27.9 ± 27.9° zur Tibia	8.4 ± 4.3° zum MCL 23.5 ± 19.8° zur Tibia	9.8 ± 3.6° zum MCL 24.7 ± 8.8° zur Tibia	10.0 ± 3.9° zum MCL 13.6 ± 3.8° zur Tibia
posterior	Dehnung	54.4 ± 16.9	39.4 ± 15.4	43.2 ± 7.0	39.9 ± 6.2
	Richtung	3.9 ± 2.5° zum MCL 41.1 ± 16.6° zur Tibia	7.5 ± 4.1° zum MCL 20.3 ± 11.8° zur Tibia	8.2 ± 2.6° zum MCL 24.1 ± 5.3° zur Tibia	8.9 ± 3.7° zum MCL 18.9 ± 7.4° zur Tibia

Tabelle 1: Dehnung und Dehnungsrichtung der drei Anteile der anteromedialen Kapsel bei tibialer Außenrotation in 0°, 30°, 60° und 90°.

Schlussfolgerung: Eine klare uniaxiale Dehnung, wie sie bei Ligamenten klassischerweise auftritt, zeigte sich im Bereich der anteromedialen Kapsel nicht. Dennoch konnte nachgewiesen werden, dass sich insbesondere bei tibialer Außenrotation und Valgusstress ein uniaxiales, bandartiges Spannungsmuster zeigt. In diesem Bereich, ca. 7 - 10° zum MCL verlaufend, könnte bei

ausgeprägter AMRI eine Rekonstruktion in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:

anteromediale Kapsel, anteromediale Rotationsinstabilität

AGA23-2249

B - Klinisch->202 - Schulter

Poster

Ergebnisse nach Plattenosteosynthese der proximalen Humerusfraktur im Kindesalter

Autorenliste:

Sebastian Oenning^{*1}, Imke Vehring¹, Lukas F. Heilmann², J. Christoph Katthagen¹, Philipp A. Michel¹, Michael J. Raschke¹

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

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der operativen Therapie dislozierter, proximaler Humerusfrakturen (PHF) im Kindesalter sind vor allem geschlossene Repositions- und Fixationsverfahren durch elastische, intramedulläre Nägel oder K-Drähte beschrieben. Häufig erschweren interponierte Weichteile wie das kindliche Periost oder die lange Bizepssehne die geschlossene Reposition und sichere Retention. Die offene Reposition und interne Fixation (ORIF) wurde bislang kaum untersucht, sodass auch bei grob dislozierten, kindlichen PHF die Indikation hierzu nur zurückhaltend gestellt wird. Ziel der Studie ist es, das bislang weitestgehend unbekannte Outcome dislozierter PHF in Kindes- und Jugendalter nach ORIF zu evaluieren.

Methodik: In dieser klinisch retrospektiven Studie wurden 18 Patienten mit unilateralen, kindlichen, dislozierten, PHF nachuntersucht. Es bestanden n=8 epiphysäre (Aitken 0-1), sowie n=10 subkapitale Frakturen bei einer mittleren Achsabweichung von 32° ($\pm 10,8$; 20-53°). Die Versorgung aller Frakturen erfolgte mittels offener Plattenosteosynthese. Das mittlere Alter zum Unfallzeitpunkt betrug 12,1 J. ($\pm 2,4$; 5-16 J.), 9 Patienten (50%) waren weiblich. Das mittlere Follow-Up betrug 78,2 Monate ($\pm 52,4$, 8-157). Ausgewertet wurden klinische Scores (Simple Shoulder Score (SSS), Subjective Shoulder Value (SSV), ASES-Score, Pediatric/Adolescent Shoulder Score (PASS), DASH-Score), Bewegungsumfänge, radiologische Parameter, die Frakturmorphologie sowie die Zeit bis zur operativen Versorgung und Implantatentfernung (IE).

Ergebnisse: Alle 18 Pat. gaben exzellente Ergebnisse im SSS (99,4% $\pm 0,02$), SSV (98,3% $\pm 0,04$), ASES-Score (100% ± 0) und PASS (0,99 $\pm 0,01$) an. Im DASH-Score zeigten 17 Pat. ein exzellentes, sowie ein Pat. ein gutes Ergebnis. Der glenohumerale Bewegungsumfang war bei 6 Pat. (33,3%) mild eingeschränkt. Bei 4 dieser Pat. lag ein Außenrotationsdefizit von 10-20° vor. Anteversion und Abduktion war bei allen Pat. uneingeschränkt.

8 Pat. (44,4%) beschrieben eine optisch störende Narbe, 4 Pat. (22,2%) endgradige, funktionelle Einschränkungen unter Belastung.

Radiologisch zeigte sich bei allen Patienten eine komplikationslose Frakturheilung. Bei 17 Pat. erfolgte nach Konsolidierung die IE. Epiphysenfugenübergreifende Implantate (n=11, 61,1%) waren nicht mit einem schlechteren Ergebnis assoziiert.

Frakturmorphologie, Patientenalter, die Dauer bis zur definitiven, operativen Versorgung (n=9 ≤ 72 h; n=9 > 72 h; 0-12 Tage), sowie der Zeitpunkt der IE (n=7 ≤ 3 Monate; n=7 3-6 Monate; n=3 > 6 Monate) wirkten sich nicht signifikant auf das funktionelle Outcome aus.

Schlussfolgerung: Die ORIF mittels Plattenosteosynthese kann eine sinnvolle, sichere Option bei der Behandlung grob dislozierter, kindlicher PHF darstellen und geht mit sehr guten funktionellen Ergebnissen einher.

Stichwörter:

kindliche proximale Humerusfraktur

AGA23-2274

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Gute funktionelle Ergebnisse bei Patienten über 50 Jahre nach arthroskopisch versorgter isolierter Rotatorenmanschettenrekonstruktion bei primär-traumatischer vorderer Schulterluxation und nachgewiesener anterior-inferiörer Labrumläsion

Autorenliste:

Felix Hochberger*¹, Marco-Christopher Rupp¹, Lukas Münch¹, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist¹, Daniel Berthold¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war es, funktionelle Ergebnisse sowie Komplikationen, Reinstabilität und Revisionsraten bei Patienten über 50 Jahre nach isolierter arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (aRMR) nach primär traumatischer vorderer Schulterluxation und bestätigter Bankart Läsion zu evaluieren

Methodik: In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden Patienten eingeschlossen, welche zum Zeitpunkt der operativen Versorgung über 50 Jahre alt waren, und von 02/13 bis 08/20 aufgrund einer primär traumatischen anterior-inferioren Schulterluxation mit radiologisch bestätigter RM und Ablösung des anterior-inferioren Labrums operativ mittels aRMR versorgt worden sind. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Frakturen an der gleichen Extremität, Rezidivinstabilität, Voroperationen an der gleichen Extremität und Nerven-/Gefäßläsionen. Als Vergleichsgruppe wurden Patienten über 50 Jahre alt eingeschlossen, welche sich einer primären Rotatorenmanschettenrekonstruktion ohne Nachweis einer traumatischen Schulterluxation und/oder Verletzung des anterior-inferioren Labrumkomplexes unterzogen haben. Mindest Follow Up betrug 24 Monate. Erhoben wurden demographische Parameter, klinische Ergebnisse (Bewegungsumfang und der funktionelle Status ("WOSI", "Rowe Score") sowie Komplikationen, Revisionsraten und Reluxationen. Operativ versorgt wurden die Supraspinatussehne (SSP) sowie die Infraspinatussehne (ISP) mittels Doppelreihentechnik und die Subscapularissehne (SSC) mittels Einzelreihentechnik. Die lange Sehne des Bizepskopfes (LBS) wurde mittels subpektoraler Tenodese oder Tenotomie versorgt, falls notwendig.

Ergebnisse: Insgesamt wurde nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien 36 Patienten in diese Studie eingeschlossen: 18 Patienten (W=8, M=10; Alter: 58.6 ± 9.9 Jahre (39 - 75)) in der Luxationsgruppe; sowie 18 Patienten (W=7, M=11; Alter: 58.8 ± 8.3 Jahre (45 - 72)) in der Kontrollgruppe. Das Mindestfollow-up betrug für die Luxationsgruppe 55.3 ± 28.1 Monate (14 - 109) und für die Vergleichsgruppe 70.7 ± 17.2 (51 - 107). Beide Gruppen waren sich bezüglich Alter, Geschlechterverteilung sowie Body-Mass-Index ähnlich. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-Up erreichten die Patienten in der Luxationsgruppe ähnliche WOSI- ($427,2 \pm 238,9$ vs. $431,1 \pm 252,1$, $p = 0,962$, respektiv) und Rowe-Scores ($87,5 \pm 12$ vs. $91,1 \pm 10,2$, $p = 0,339$, respektiv) wie die Kontrollgruppe. Keiner der Patienten in beiden Gruppen musste sich wegen einer Reruptur der RM, Reluxation oder persistierender glenohumeralen Instabilität einer Revisionsoperation unterziehen. Keine intraoperativen oder postoperativen Komplikationen wurden notiert.

Schlussfolgerung: Eine zusätzliche glenohumerale Stabilisierung bei Patienten über 50 Jahre mit bestätigter anterior-inferioren Labrumläsion und operativ versorgter RM ist kritisch zu besprechen, da eine therapierelevante glenohumerale Instabilität in dieser Kohorte nicht vorrangig auftritt und eine isolierte aRMR zu guten klinischen Ergebnissen im 2-Jahres Follow-up führt.

Stichwörter:

Schulterluxation, Rotatorenmanschettenruptur

AGA23-2000

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Grenzen der arthroskopischen Behandlung bei hartnäckiger Candida glabrata Infektion in der Bursa subdeltoidea - Fallbeschreibung mit Literaturübersicht

Autorenliste:

Markus Saner^{*1}, Julian Georg Claas¹, Adrian Stütze¹, Sebastian A. Müller¹

¹ Kantonsspital Baselland, Bruderholz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit der Fallbeschreibung einer Candida glabrata Infektion der Bursa subdeltoidea, möchten wir eine seltene und wenig beschriebene, aber schwierig zu therapierende Erkrankung darstellen und wichtige Punkte der Behandlungsstrategie beleuchten. Aufgrund zunehmender Infektionsraten von Candida species (Immunsuppression, Kortisontherapie, häufiger Antibiotikaeinsatz), könnte die Behandlung in Zukunft vermehrt in den Fokus geraten.

Methodik: Wir berichten über einen 41-jährigen Patienten mit multiplem Substanzmissbrauch, welcher aufgrund persistierender Schwellungszustände nach multiplen Traumata der rechten Schulter und diversen Punktionen der Schwellungen zugewiesen wurde. Bei im Verlauf mikrobiologischem Nachweis von Candida glabrata mit ausgeprägter Ausdehnung in der Bursa subdeltoidea (Abb. 1) sowie subcutan über dem M. infraspinatus wurde die arthroskopische Bursektomie subdeltoidal sowie offene Infektsanierung des subcutanen Prozesses posterior vorgenommen.

Ergebnisse: Postoperativ wurde mit einer antifungalen Therapie (Fluconazol 400mg/d) begonnen. Bei persistierenden Schwellungszuständen nach 3 Monaten sowie in einer Punktion erneutem Nachweis von C. glabrata, erfolgte die Umstellung auf Itraconazol 200mg/d. Hierunter zeigte sich bald ein Rückgang mit fast 6-monatiger Beschwerdefreiheit. Erst nach erneutem Trauma kam es zur Rezidivschwellung jedoch weiter anterior als initial. Bei persistierendem Nachweis von C. glabrata in einer weiteren Punktion, Entscheid zur offenen Revisionsoperation und 3-monatige Behandlung mit Itraconazol 200mg/d. Hierunter konnte die Infektion schlussendlich ausbehandelt werden.

Schlussfolgerung: Eine C. glabrata Bursitis/Arthritis ist eine seltene, aber schwerwiegende und schwierig zu behandelnde Krankheit. Zentraler Pfeiler der Therapie ist neben der frühen Diagnostik, die gründliche chirurgische Sanierung sowie die abgestimmte antifungale Therapie. Im vorgestellten Fall kam es erst durch die radikale offene Resektion der Kapsel zur Ausheilung. Im Fortgeschrittenen Stadium scheint ein rein arthroskopisches Débridement nicht ausreichend zu sein.

Stichwörter:

Pilzinfektion, Schulter, Candida glabrata, Arthroskopie, Bursa subdeltoidea

AGA23-2006

Poster

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Knöcherner Epicondylusaufbau und 2 Zeitige LUCL Bandplastik - ein Fallbericht

Autorenliste:

Christian Schoch*¹, Michael Dittrich¹, Stephanie Geyer¹

¹ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Fallbericht

Anamnese:

In unserer Sprechstunde stellte sich ein 38 jähriger Mann mit Beschwerden am lateralen Ellbogen vor. Er berichtet über "Tennis-arm-like Beschwerden" und Z.n. Extensorenrefixation modifiziert nach Nirschl mit knotenlosem Anker.

Bereits vor der OP sei eine riesige "Zyste" im Epicondylus diagnostiziert worden. Im OP sei dann aber entschieden worden, dass eine weitere Therapie nicht notwendig sei.

Befund: ausgeprägter Druckschmerz am Epicondylus, PLRI positiv, Extensorentestung massiv schmerzhaft. ROM 0-10-130.

Röntgen: 1. ausgedehnte Zyste im Epicondylus, scharf begrenzt.

2. post-op: Röntgen weiterhin ausgedehnte Zyste, unverändert in Größe jedoch mit Corticaler Eröffnung lateral.



xray0

MRI: ausgedehnte nicht tumorsuspekte Zyste, mit eingebrochener lateraler Wand/ Kortikalis.

Methodik: Therapie: es erfolge im 1. Eingriff eine diagn. ASK, Instabilitätsnachweis und offene Revision mit Ausräumen der Zyste und Auffüllen mit tricorticaem Beckenkamspan und Schraubenosteosynthese.

Im 2. Eingriff -8 Wochen später- erfolgte die Revision mit Entfernung der Schraube, Konturierung des Befundes und Bandplastik mit Tricepssehne. -

Ergebnisse: Klinisch zeigte der Patient 4 Wochen nach Bandplastik eine schmerzfreie Situation, nach 3 Monaten freie Beweglichkeit , nach 6 Monaten bei eingeheiltem Transplantat volle Belastbarkeit

Schlussfolgerung: Erfolgreich durchführbare OP-Technik, weitere Bilder prae op, intra op und ergebnis vorhanden, jedoch nicht einfügbar ins Abstract.

Stichwörter:

Case report

AGA23-2016

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Das Glenoid Globe Track Konzept

Autorenliste:

Katrin Karpinski¹, Doruk Akgün², Alp Paksoy³, Henry Gebauer⁴, Philipp Moroder⁵

¹ BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Sporttraumatologie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁴ Charite Universitätsmedizin, Berlin

⁵ Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Glenoid Track Konzept (GT) wird verwendet, um präoperativ mit Hilfe einer 2D-Bildanalyse zu bestimmen, ob ein Hill-Sachs-Defekt vorliegt oder nicht. Derzeit stützt sich das GT-Konzept auf Messungen von Knochenstrukturen, aber auch auf Begrenzungen und Elastizität der Rotatorenmanschette als Referenzpunkt, der von Person zu Person stark variiert und daher seine Zuverlässigkeit und Genauigkeit einschränkt.

Ziel der aktuellen Studie war es, die Zuverlässigkeit des 3D-Glenoid-Globe-Track (GGT)-Konzepts zu evaluieren, mit dem der Winkelabstand des Hill-Sachs-Defekts vom Zentrum der Gelenkfläche des Humeruskopfes als neuer Referenzpunkt bestimmt wird mit Hilfe einer automatisierten Bildanalysesoftware.

Methodik: CT-Scans von 100 Patienten, die wegen anteriorer Schulterinstabilität mit unterschiedlich großen Hill-Sachs-Defekten behandelt wurden, wurden manuell von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander mit der Software OsiriX (Genf, Schweiz) sowie automatisch mit einer Prototyp-Software (ImFusion, München, Deutschland) ausgewertet. Die erhaltenen manuellen und automatisierten Messungen umfassten für das GT-Konzept die Länge (HSL), Breite (HSW) und Tiefe (HSD) des Hill-Sachs-Defekts, das Hill-Sachs-Intervall (HSI) und die Glenoidbreite (GW) sowie den Winkelabstand des Hill-Sachs-Defekts vom Zentrum der Gelenkfläche des Humeruskopfes (GGT-Konzept). Die Zuverlässigkeit der verschiedenen Messtechniken wurde durch Berechnung von Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICCs) verglichen.

Ergebnisse: Es gab einen signifikanten Unterschied für alle erhaltenen Parameter im Vergleich zu manuellen und automatischen Messungen.

Bei manuell ermittelten Parametern zeigten die Messungen bezüglich der knöchernen Strukturen (Glenoidbreite/HS-Länge/HS-Breite) eine gute bis ausgezeichnete Übereinstimmung ($ICC=0,86/0,82/0,62$), während die Messungen, die sich auf die Weichteilgrenzen (HSI/GT; $ICC=0,56/0,53$) oder nicht direkt identifizierbare Referenzpunkte bezogen (Zentrum der Gelenkfläche/GGT) zeigten nur eine mäßige Zuverlässigkeit ($ICC=0,42$).

Bei der Messung der gleichen Parameter mit Hilfe einer automatisierten Software wurde eine gute Zuverlässigkeit für das Glenoid-Track-Konzept und eine hervorragende Zuverlässigkeit für das Glenoid-Globus-Track-Konzept erreicht.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass die komplexeren 3D-GGT-Messungen zuverlässiger sind als der aktuelle Goldstandard der 2D-Hill-Sachs-Intervall-/GT-Messungen. Dies gilt jedoch nur, wenn eine automatisierte Software zur Durchführung der Messungen verwendet wird.

Es wird Teil zukünftiger Studien sein, unter Verwendung der neu vorgeschlagenen Methode in Kombination mit einer automatisierten Software kritische Schwellenwerte für Hill-Sachs-Defekte zu definieren, die zu einem Engagement führen.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, bipolarer Knochenverlust, Hill-Sachs-Läsion, Glenoid Track, Schultersegmentierungssoftware

AGA23-2021

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

A systematic review of transphyseal ACL reconstruction in children and adolescents

Autorenliste:

Martin Häner¹, Wolf Petersen¹, Amelie Stöhr², Thomas Stoffels³

¹ Martin-Luther-Krankenhaus, Berlin

² OC München, München

³ OC Stadtmitte, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this systematic review was to analyze the outcome after transphyseal ACL reconstruction in children and adolescents regarding the femoral drilling technique.

Methods: A systematic literature search was carried out in various databases on studies on transphyseal ACL reconstruction in children and adolescents. The literature search was limited to the last 20 years. Primary outcome criterion was the failure rate. Secondary outcome criteria were growth disturbances such as leg length discrepancies or deformities and clinical scores.

Results: A total of 22 retrospective or prospective case series (level 4 evidence) were identified that reported on transphyseal ACL reconstruction in children and adolescents. The overall failure rate after transphyseal ACL reconstruction was 11.0 %. The overall ACL rupture rate of the contralateral side was 9.7 %. No statistical difference in the failure rates between independent and transtibial drilling techniques could be detected. No differences in the rate of reported growth disturbances between independent and transtibial drilling techniques were shown. The reported clinical scores at follow-up revealed good to very good results.

Conclusion: This systematic review demonstrates that children and adolescents have a relatively high failure rate after transphyseal ACL reconstruction without any difference between independent or transtibial drilling techniques. The rate of growth disturbances is low and no differences were shown for both techniques. The results of this systematic review justify a comparison of both techniques for femoral tunnel drilling in a controlled randomized trial.

Stichwörter:

ACL injury, ACL repair, medial portal drilling, anatomical ACL reconstruction, knee.

AGA23-2026

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Präzision der fluoroskopisch kontrollierten, femoralen Bohrkannalanlage bei der vorderen Kreuzbandrekonstruktion im Vergleich zwischen High-, Mid- und Low-Volume-Operateuren

Autorenliste:

Maximilian Müller^{*1}, Oliver Tenfelde², Jürgen Höher², Nico Hinz¹, Lena Eggeling¹, Stefan Breer¹, Tobias Drenck¹, Karl-Heinz Frosch³, Ralph Akoto⁴

¹ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

² Sportsclinic Cologne, Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

³ BG Klinikum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

⁴ BG Klinikum Hamburg, Universität Witten/ Herdecke, Klinikum Köln-Merheim, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die femorale Bohrkannalanfehlage ist einer der häufigsten Gründe für das Versagen einer vorderen Kreuzbandrekonstruktion (vKBR). In der Literatur gibt es Hinweise eines erhöhten Risikos für eine nicht anatomische Bohrkannalanpositionierung durch weniger erfahrene Operateure. Die intraoperative fluoroskopische Kontrolle ist eine einfache Methode zur Verbesserung der Präzision der Bohrkannalanlage.

Fragestellung: Erreichen wenig erfahrene Chirurgen (Low-Volume-Operateur) durch eine fluoroskopisch kontrollierte Bohrkannalanlage eine vergleichbare Präzision wie erfahrene Mid- und High-Volume-Operateure?

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Datenerhebung von 126 Patienten, die in den Jahren 2020-2022 eine primäre vKBR erhielten und prospektiv in ein klinikinternes Register eingeschlossen wurden.

Es wurden 3 Gruppen definiert:

Gruppe 1: High-Volume-Operateur (>100 vKBRs/Jahr) n= 53

Gruppe 2: Mid-Volume-Operateur (<50 vKBRs/Jahr) n= 53

Gruppe 3: Low-Volume-Operateur (0-10 vKBRs/Jahr) n= 20

Die Analyse der femoralen Bohrkannalanposition erfolgte retrospektiv an Hand der intraoperativen, fluoroskopischen Aufnahmen über die Bestimmung der Tiefenrelation (TR) und Höhenrelation (HR) nach der Quadrantenmethode von Bernard und Hertel. Für die geometrischen Vermessung wurde die App "ACL-X" verwendet. Zur Verdeutlichung der Ergebnisse wurden die relativen Messwerte (TR/HR) mit Standardmaßen aus der Normalbevölkerung in absolute Messwerte (in mm) umgerechnet. Die Präzision der Bohrkannalanlage wurde bei einer Standardabweichung (SD) in der TR/HR von 3,3%/6,0% ($\approx 1,5\text{mm}$) als exzellent, 4,3%/8% ($\approx 2\text{mm}$) als hoch und 5,4%/10% ($\approx 2,5\text{mm}$) als mäßig bewertet.

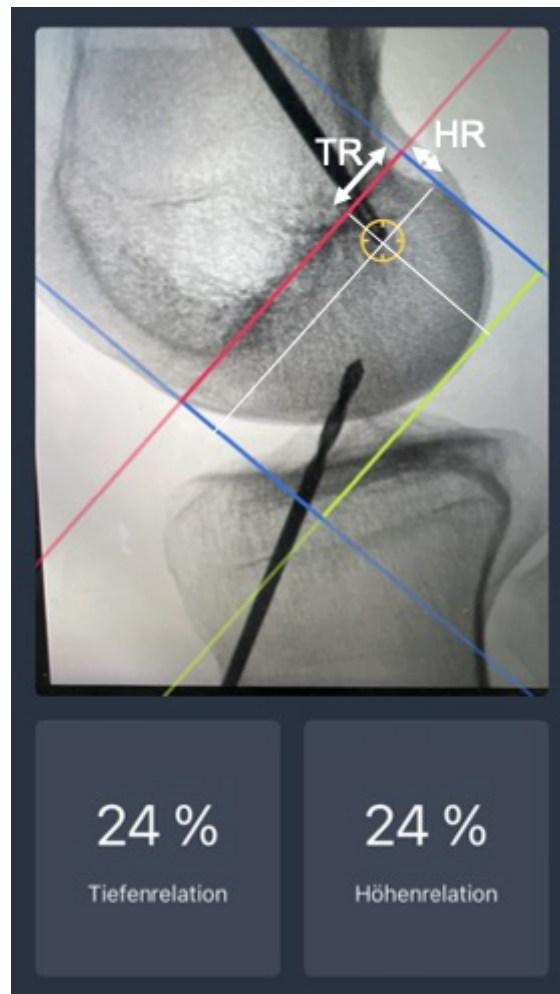


Abb.1 Messung der TR und HR in der App "ACL-X"

Ergebnisse: Die femorale Bohrkanaalposition aller eingeschlossenen Patienten lag im Mittel bei 28,5% in der TR und 17,1% in der HR. Alle Gruppen erreichten eine hohe Präzision der Bohrkanaalanlage (SD gesamt TR: 3,5% $\approx$ 1,62mm, HR: 5,76% $\approx$ 1,44mm). Die Varianzen der Bohrkanaalpositionen wiesen zwischen den 3 Gruppen keine signifikanten Unterschiede auf (Brown-Forsythe Test, $Pr > F$: TR/HR 0,986/0,064; $p = 0,05$). Die Präzision des High-Volume-Operators (SD TR/HR: 3,29%/4,96%) war nahezu identisch im Vergleich zu dem Low-Volume-Operator (SD TR/HR: 3,38%/4,74%) und lag dabei leicht über der Präzision des Mid-Volume-Operators (SD TR/HR: 3,62%/6,35%).

	Tiefenrelation	Höhenrelation
High-Volume-Operator n=53	29.21% SD=3.29%	15.38% SD=4.96%
Mid-Volume-Operator n=53	27.42% SD=3.62%	19.02% SD=6.35%
Low-Volume-Operator n=20	27.95% SD=3.38%	16.85% SD=4.74%

Tab.1: Mittelwerte und Standardabweichung der TR und HR unterteilt in die 3 Gruppen High-, Mid- und Low-Volume-Operator

Schlussfolgerung: Die intraoperative fluoroskopisch kontrollierte Bohrkanaalanlage führt zu einer hohen Reproduzierbarkeit und Präzision der Bohrkanaalpositionierung, unabhängig von der Erfahrung des Operators. Besonders für Operateure mit geringen Fallzahlen ist die intraoperative fluoroskopische Kontrolle ein einfaches Mittel, die Versorgungsqualität zu verbessern.

Stichwörter:

VKB-Ersatz, BohrkanaIposition, Quadrantenmethode, ACL-X

AGA23-2029

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Vancomycin-Concentrations in Synovial Fluid Do Not Reach Chondrotoxic Thresholds Following Anterior-Cruciate Ligament Reconstruction with Vancomycin-Soaked Autologous Soft Tissue Grafts: An In-Vivo Prospective Observational Study in Humans.

Autorenliste:

Thomas Pfeiffer^{*1}, Arne Althoff², Sophia Krombholz³, Jan-Hendrik Naendrup¹, Max Dautert³, Daniel Günther², Arasch Wafaisade², Paola Kappel⁴, Mario Thevis³

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

² Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln

⁴ Universität Witten-Herdecke, Krankenhaus Merheim, Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Studies revealed that vancomycin-soaking of the anterior cruciate ligament (ACL) graft can drastically reduce the incidence of postoperative infections following ACL reconstruction. However, it remains unknown whether in this process the chondrotoxic threshold of vancomycin in the synovial fluid is exceeded. Several studies investigated the chondrotoxic properties of Vancomycin in in-vitro experiments and described a concentration of 1000 µg/ml as critical threshold. The purpose of this study was to measure the Vancomycin-concentration in the synovial fluid following ACL reconstruction with Vancomycin-soaked autografts. It was hypothesized that intra-articular Vancomycin-concentrations in the synovial fluid do not reach chondrotoxic threshold of 1000 µg/ml following Vancomycin-soaking of autologous semitendinosus and soft tissue quadriceps grafts for ACL reconstruction.

Methods: 10 patients undergoing ACL reconstruction using four-strand semitendinosus tendon autografts and 10 patients undergoing ACL reconstruction using soft tissue quadriceps tendon autografts were enrolled. Each graft was intraoperatively wrapped in 5 mg/ml vancomycin-soaked gauze swabs prior to implantation. Following wound closure an aspirate of 5 ml synovial fluid was taken of each patient. The vancomycin-concentration of the aspirate was analyzed using high performance liquid chromatography - tandem mass spectrometry (HPLC-MS/MS). Spearman-Rho correlation coefficients were used to identify relationships between the parameters and t-test to test for differences between graft types. A p-value of < 0.05 was considered statistically significant.

Results: 20 patients (15 women; 5 men, 29.35 ± 11.3 years) were included in the study. The mean Vancomycin-concentration measured in the synovial fluid was 23.23 µg/ml (± 21.68 µg/ml) with a minimum concentration of 2.32 µg/ml and a maximum concentration of 71.56 µg/ml. There was no significant difference between the two graft types (p=0.911). Significant positive correlation (r = .644 p <0.05) was observed only between the Vancomycin-concentration and the duration from initiation of Vancomycin-soaking of semitendinosus grafts to implantation (13.4min ± 6min). No correlations were observed between the Vancomycin-concentration and the duration from implantation to fluid aspiration as well as the Vancomycin-concentration and the graft diameter (Median 8.5mm Range 6.0-10.0mm) for both graft types.

Conclusion: Chondrotoxic Vancomycin-concentrations of equal to or greater 1000 µg/ml were not reached in any aspiration of synovial fluid following ACL-reconstruction using soft tissue autografts that were intraoperatively soaked in a 5 mg/ml Vancomycin-solution. Against the backdrop of multiple studies, showing significantly reduced infection rates after ACL-reconstruction when using Vancomycin-soaking, this study suggests that the chondrotoxic properties of this method are negligible due to its submarginal intraarticular concentrations.

Stichwörter:

ACL Vancomycin Soaking

AGA23-2031

Poster

A - Experimentell->101 - Knie

Kann die PIVOT-App auch anterior-posteriore Translationen und statische Rotationsbewegungen des Kniegelenks messen?

Autorenliste:

Lucas Palma Kries^{*1}, Adrian Deichsel², Jens Wermers³, Christian Peez⁴, Thorben Briesse², Michael Johannes Raschke⁵, Johannes Glasbrenner², Christoph Kittl², Elmar Herbst²

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

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

³ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gebäude W1, Münster

⁴ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die PIVOT-App wurde als Messinstrument für die Quantifizierung des Pivot-Shift-Tests sowie Scapuladyskinesien entwickelt und validiert. Diese bildbasierte Software analysiert die Relativbewegungen dreier Messpunkte auf der Haut und berechnet im Falle des Pivot-Shift-Tests das Ausmaß der anterioren Translation des lateralen Kniekompartiments. Ziel dieser Studie war es, die Einsatzmöglichkeiten der PIVOT-App auf anterior-posteriore Translationen und Rotationsinstabilitäten auszuweiten. Es wurde angenommen, dass eine valide Messung dieser Bewegungen mit der PIVOT-App möglich ist.

Methodik: Kniegelenke von 8 Körperspendern ($71,8 \pm 8,8$ Jahre) wurden in einem Industrieroboter mit sechs Freiheitsgraden (KR 60-3, KUKA, Augsburg, Deutschland) getestet. Die Präparate wurden in jeweils 30 und 90 Grad Flexion in eine anterior-posteriore Translation (134N) sowie tibiale Innen- und Außenrotation (5Nm) bewegt. Diese Bewegungen wurden mit entferntem Hautmantel wiederholt, um mögliche Relativbewegungen durch Haut und Subcutis im Vergleich zur ossären Kinematik zu erkennen. Es wurden Klebeetiketten für die Detektion durch die PIVOT-App auf dem Tuberculum Gerdyi, dem Fibulakopf und dem lateralen Femurepikondylus aufgebracht. Die Bewegungsumfänge wurden durch die PIVOT-App berechnet und mit der durch den Testroboter gemessenen Knochenbewegung verglichen. Dazu wurde der Spearman-Korrelationskoeffizient erhoben ($p < 0.05$).

Ergebnisse: In 30 Grad Flexion konnten für die posteriore Translation bei entferntem Hautmantel ($r=0,90$; $p<0,01$) und die Außenrotation bei entferntem Hautmantel ($r=0,76$; $p<0,5$) signifikante Korrelationen berechnet werden. In 90 Grad Flexion ergab sich für die Messung der anterioren Translation bei intaktem Hautmantel ($r=0,71$, $p < 0,05$) eine signifikante Korrelation zwischen Knochenbewegung und der Messung durch die PIVOT-App. In den anderen Messreihen konnten keine signifikanten Korrelationen ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Eine valide Messung der anterior-posterioren Translationen sowie Rotationsbewegungen am Kniegelenk war mit diesem Versuchsaufbau durch die PIVOT-App größtenteils nicht erfolgreich. Die PIVOT-App ist ursprünglich unter anderem durch die Verwendung von Butterworth-Filtern programmiert worden, um schnelle Bewegungen wie die Reposition der subluxierten Tibia während des Pivot-Shift-Tests zu messen. Daher könnte eine Beschleunigung der Bewegungsdurchführung, zum Beispiel mittels manueller Testung, in Folgestudien zu einer validen Quantifizierung von Translationen und Rotationen durch die PIVOT-App führen.

Stichwörter:

-

AGA23-2032

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Das Gappingverhalten ist stark abhängig von der Art des Meniskusrisses

Autorenliste:

Matthias Sukopp^{*1}, Julian Frey¹, Miriam Kalbitz², Anita Ignatius¹, Andreas Martin Seitz¹

¹ Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Zentrum für Traumaforschung (ZTF), Universitätsklinikum Ulm, Ulm

² Unfallchirurgische Klinik - Orthopädische Chirurgie Erlangen, Erlangen

* = präsentierender Autor

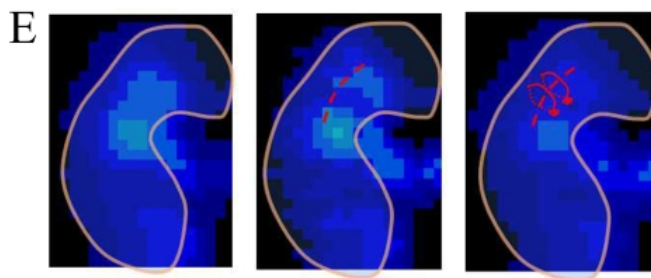
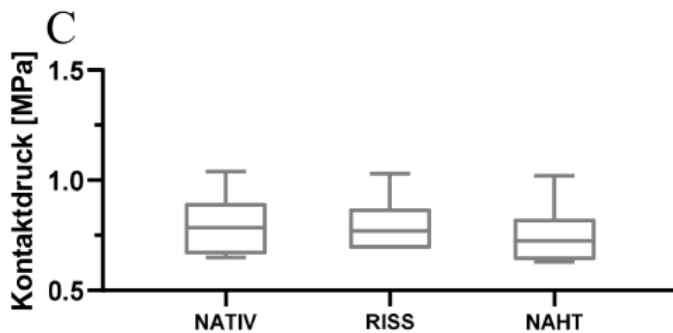
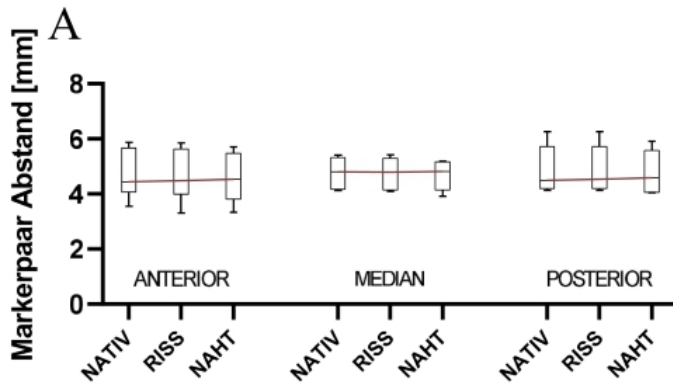
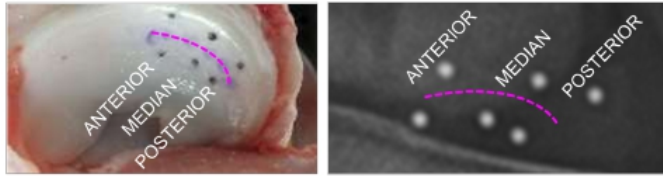
Fragestellung: Die biomechanisch wichtigste Funktion der Kniegelenksmenisken ist die gleichmäßige Lastverteilung der axial auftretenden Gelenkkräfte. Unbehandelte Meniskusrisse führen zu einem erhöhten *tibiofemorale* Kontaktstress (CP), der durch das Aufklaffen (Gapping) des gerissenen Meniskusgewebes erklärt werden kann. Studien bestätigen hierzu, dass ein erhöhter CP die Osteoarthrosebildung im Knie begünstigt. Es ist jedoch nur wenig darüber bekannt, ob risspezifische Unterschiede im Gappingverhalten existieren. Daher war das Ziel dieser Studie das Gappingverhalten von zwei häufig auftretenden Meniskusrissen (*Longitudinal/Radial*) vor und nach Nahtversorgung zu charakterisieren sowie die direkten Auswirkungen auf den physiologisch wichtigen CP zu ermitteln.

Methodik: 12 frische Schweineknien wurden gleichmäßig in die zwei Rissgruppen unterteilt. Eine unikondyläre Osteotomie ermöglichte eine exakte Rissapplikation und die konsekutive Nahtversorgung mittels vertikaler Matratzennaht bzw. Inside-Out Naht. Sechs röntgendichte Tantalummarker wurden entlang der Meniskusrisse paarweise angeordnet (Abb.1) und mittels Röntgen Stereophotogrammetrischer Analyse (RSA) ausgewertet. Die Gelenke wurden mit sinusförmigen Zyklen zwischen 0-350 N belastet. Der Spitzenkontaktstress wurde mittels Druckmessfolie zwischen Tibiaplateau und Meniskus ermittelt. Das Gapping und der CP wurden jeweils im nativen, gerissenen und genähten Zustand nach den applizierten Belastungszyklen analysiert.

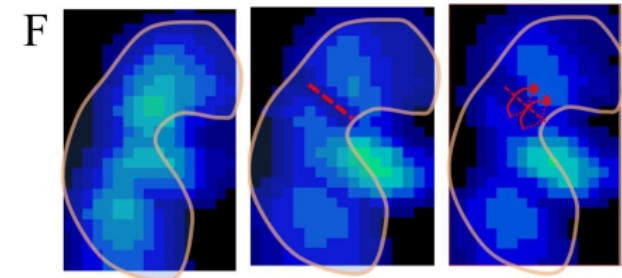
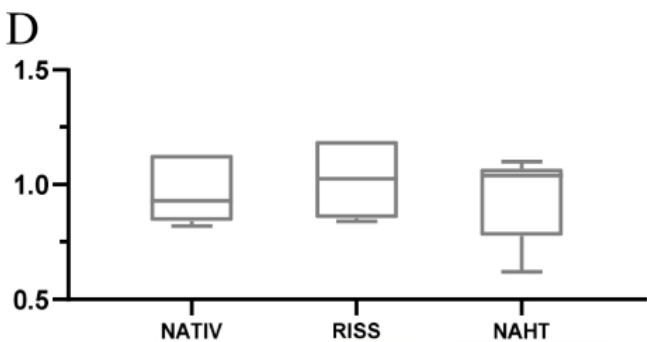
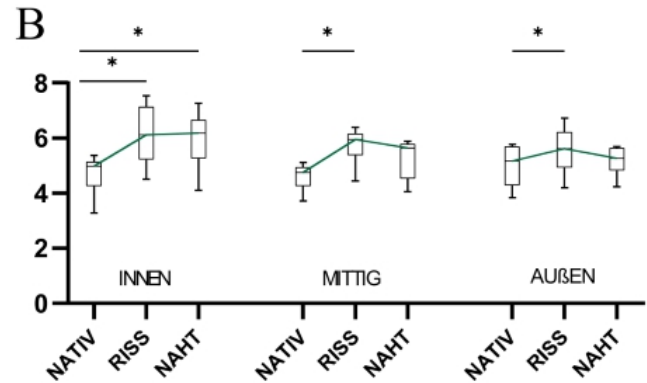
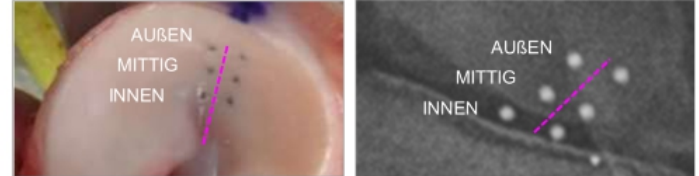
Ergebnisse: Die Longitudinalrisse erzeugten weder Gapping noch einen assoziierten Anstieg im CP. Im Gegensatz dazu führten Radialrisse zu einem signifikanten Gapping ($p < 0,02$) und einer Zunahme des CP, während die Inside-Out-Naht das Gapping in der mittleren und äußeren Zone des Meniskus begrenzen konnte. Der Kontaktstress migrierte bei unbehandelten Radialrisse komprimiert in Richtung der Knorpel-Knorpel Kontaktfläche des *condylus medialis tibiae* (Abb.1).



LONGITUDINAL



RADIAL



N=12; Friedman-Test, *p<0,05

Abb.1: Vergleich der Abstandsänderung (Med., Min-Max) der Markerpaare bei aufeinanderfolgenden Meniskuszuständen und zwei Rissarten (A, B) und CP-Änderung (Med., Min-Max)(C, D). Visualisierung der CP-Veränderung der jeweiligen Meniskuszustände (E, F)

Schlussfolgerung: Die wichtigsten Erkenntnisse der vorliegenden Studie sind, dass Longitudinalrisse bei Axiallasten komprimiert werden und Radialrisse aufklaffen. Es wurde eine Korrelation zwischen Gapping und CP-Erhöhung bei Radialrissen deutlich, weshalb es die operative Versorgung notwendig macht. Lediglich die Fixierung des inneren, nicht vaskularisierten Anteils des Meniskus gestaltet sich durch eine geringe Gewebestärke schwierig. Hier kann keine zusätzliche Naht appliziert und ein postoperatives Gapping nicht ausgeschlossen werden. Die Studie ist durch das Fehlen gängiger Bewegungssimulation limitiert. Mit der vorliegenden Methodenkombination aus RSA und CP Messung kann eine wichtige Grundlage für weitere *in-vitro* Studien von Rehabilitationsregimen und deren Einflüsse auf das Gapping von verletzten und konsekutiv versorgten Menisken und

deren Heilungschancen geschaffen werden.

Stichwörter:

Meniskusriss, Gapping, posttraumatische Osteoarthrose, Röntgen Stereophotogrammetrische Analyse, operative Versorgung

AGA23-2033

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Undersizing der tibialen Komponenten bei unikompartimentellen Kniegelenkersatz Typ Oxford erhöht das periprothetischen Frakturrisiko

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Philipp Blum¹, Michael Maier², Rolf Schipp², Julian Fürmetz¹, Peter Augat³, Wolfgang Reng²

¹ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

² endogap - Klinik für Gelenkersatz Garmisch Partenkirchen, Garmisch Partenkirchen

³ Institut für Biomechanik, Murnau

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Tibiale periprothetische Frakturen (TPF) bei unikompartimentellen Kniegelenkersatz (UKA) Typ Oxford sind eine seltene Erkrankung mit einer Inzidenz von etwa 1%. Beschriebene Risikofaktoren für TPF sind unter anderem das Alter, Geschlecht, BMI, eine verminderte Knochendichte und werden durch chirurgische Technik und die Prothesenkonstruktion bedingt. Die Studie untersucht, ob ein 'undersizing' der tibialen Implantatkomponente ein erhöhtes Risiko für TPF verursacht.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden 1542 Patienten mit zementierter (n = 363) und zementfreier (n = 1179) medialer UKA über einen 6-jährigen Zeitraum überprüft. Die Risikovariablen Mismatching, Alter, Geschlecht, BMI sowie Implantationstechnik wurden mittels binär logistischer Regression hinsichtlich der TPF-Rate untersucht. Außerdem wurde im postoperativen Röntgenbild der Abstand des Kiels der tibialen Komponente relativ zur Breite des medialen Tibiaplateaus gemessen und mittels T-Test untersucht. Undersizing wurde als kleinere tibiale Komponente im Vergleich zum femoralen Implantat gemäß Tabelle 1 definiert.

Femoral Komponenten Größe	XS	S	M	L
Tibiale Komponenten Größe	AA	A / B	C / D	E / F

Ergebnisse: Die mittlere Follow-Up betrug $5,0 \pm 1,7$ Jahre. Vierzehn Patienten erlitten nach durchschnittlich einem Monat eine TPF bei einer Gesamtfrakturnrate von 0,9 %. Das 'undersizing' der tibialen Implantatkomponente beeinflusste mit einer Odds Ratio von 3.2 ($p=0,03$) die TPF-rate positiv. Darüber hinaus wurden ein hohes Alter (OR 1,085, $p=0,01$) und weibliches Geschlecht (OR 6,5, $p=0,02$) als signifikante Risikovariablen identifiziert, während der BMI ($p=0,75$) und die Implantationstechnik (zementiert vs. Press-fit, $p=0,19$) keinen signifikanten Einfluss auf die Frakturnrate hatten. Im Röntgenbild war der relative Abstand des Kiels zur medialen Kortikalis im Verhältnis zur Breite des medialen Tibiaplateaus bei Fällen mit TPF signifikant kleiner (0,47% versus 0,52%, t-test $p < 0,001$). Revisionen bei TPF erfolgten mittels Offenreduktion und interner Fixation (ORIF, n=12) oder Konversion auf eine totale Kniegelenksendoprothese (TKA, n=2) durchgeführt.

Schlussfolgerung: Bei 'undersizing' der tibialen Komponente ist eine TPF wahrscheinlicher, ein Grund könnte in einem aus dem Undersizing resultierendem verringerten Abstand des Implantat-Kiels zur medialen Kortikalis liegen. Die Indikation für mediale UKA sollte insbesondere für älteren, weibliche Patienten mit großer Sorgfalt gestellt werden. Eine Revisionsbehandlung von TPF in medialen UKA kann erfolgreich durch ORIF oder Umwandlung in TKA behandelt werden.

Stichwörter:

Knie, unikompartimentell, Gelenkersatz, Oxford, periprothetische Fraktur, Implantatpositionierung



AGA23-2041

A - Experimentell->101 - Knie

Vortrag

Bioresorbierbare Magnesium-Knochenklammern zeigten vergleichbare Primärstabilität im Vergleich zu konventionellen Knochenklammern aus Metall - Eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Johannes Glasbrenner¹, Michael J Raschke¹, Matthias Klimek¹, Christian Peez¹, Thorben Briesse¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Knochenklammern (KK) aus Metall zeigten in vorherigen Studien eine vergleichbare biomechanische Primärstabilität im Vergleich zu Interferenzschrauben. Jedoch sind Weichteilirritationen beschrieben, welche eine Implantatentfernung notwendig machen können. Das Ziel dieser Studie war es die Primärstabilität einer neu entwickelten bioresorbierbaren Magnesium-KK zu untersuchen und mit konventionellen Modellen aus Metall zu vergleichen.

Methodik: 80 mm lange, 6 mm dicke porcine Flexorensehnen wurden an ihrem distalen Ende für 20 mm mit dem #2 hochreißfesten Polyethylenfaden des jeweiligen Ankers in Krackow-Technik armiert und an porcine Tibiae, 40 mm distal der Gelenkslinie fixiert. Zur Verwendung kamen drei verschiedene KK (Abb. 1, jeweils n=10): 8 mm breite Richards KK mit Spikes aus Metall, (Me1; Smith and Nephew, London, GB); 8 mm breite Ligament KK mit Spikes aus Metall (Me2; Arthrex, Naples, FL); 8 mm breite Magnesium KK mit Spikes (Mg; Medical Magnesium GmbH, Aachen, DE). Die Präparate wurden in einer servohydraulischen Materialprüfmaschine (Instron GmbH, Darmstadt, Deutschland) zunächst einer zyklischen Belastung mit 50 N und 100 N (Jeweils 500 Zyklen bei 1 Hz) unterzogen, um den Zustand des Innenbandes bei intaktem und defizienten vorderen Kreuzband darzustellen. Anschließend wurde die Versagenslast bei einer Geschwindigkeit von 25 mm/min ermittelt. Aus dem linearen Bereich der Kurve wurde die Steifigkeit berechnet. Zum Vergleich der Gruppen wurde der Kruskal-Wallis Test verwendet (Kriterien der Normalverteilung nicht erfüllt).

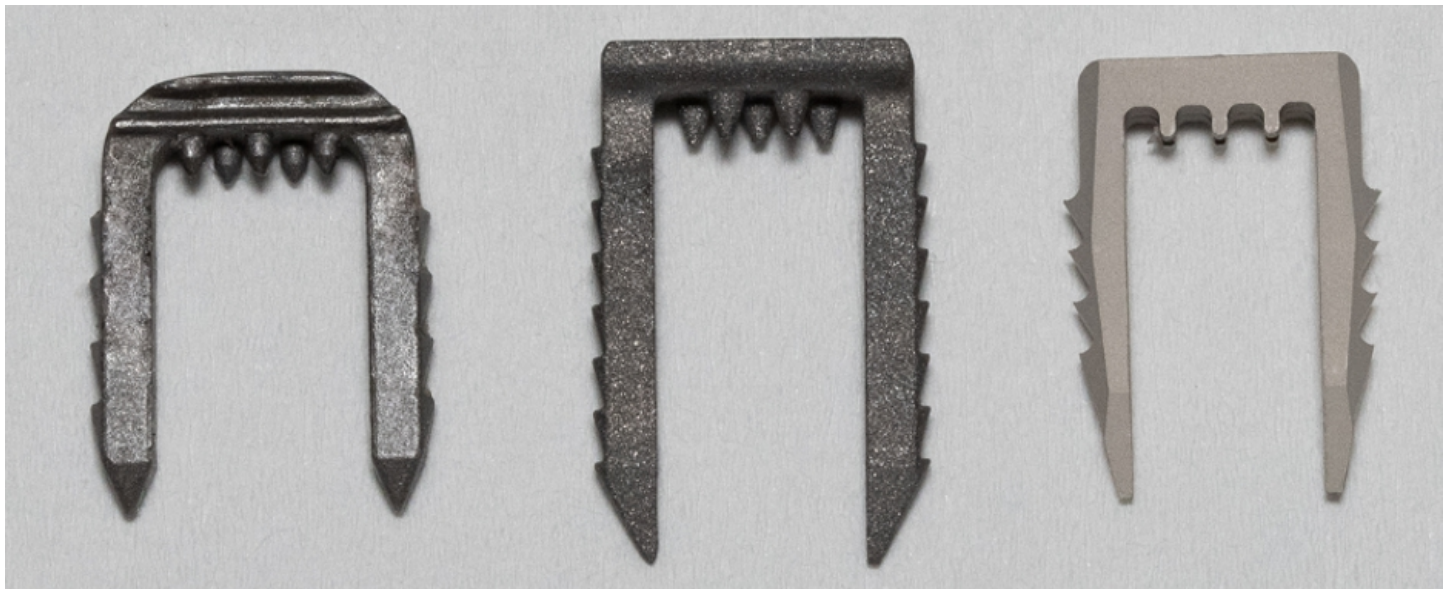


Abbildung 1: 8 mm breite Richards KK mit Spikes aus Metall, (Me1; Smith and Nephew, London, GB); 8 mm breite Ligament KK mit Spikes aus Metall (Me2; Arthrex, Naples, FL); 8 mm breite Magnesium KK mit Spikes (Mg; Magnesium GmbH, Aachen, DE)

Ergebnisse: Nach 500 Zyklen bis 50 N betrug die Elongation $1,5 \pm 0,5$ mm in der Me1-Gruppe, $1,9 \pm 0,5$ mm in der Me2-Gruppe und $1,8 \pm 0,4$ mm in der Mg-Gruppe. Nach 1000 Belastungszyklen (500 Zyklen bis 50 und 500 Zyklen bis 100 N) betrug die Dehnung $3,6 \pm 0,9$ mm in der Me1-Gruppe, $3,5 \pm 0,6$ mm in der Me2-Gruppe und $4,1 \pm 1,0$ mm in der Mg-Gruppe. Hinsichtlich der Elongation wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt ($p > 0,05$). Die Versagenslast der KK betrug 352 ± 115 mm in der Me1-Gruppe, 373 ± 77 mm in der Me2-Gruppe und 449 ± 92 mm in der Mg-Gruppe. Zwischen den

Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Versagenslast festgestellt ($p > 0,05$). Es war kein signifikanter Unterschied zwischen der Steifigkeit der verschiedenen Konstrukte festzustellen.

Schlussfolgerung: Bioresorbierbare KK aus Magnesium zeigen vergleichbare biomechanische Primärstabilität im Vergleich zu konventionellen KK aus Metall und könnten daher eine Alternative zu diesen Implantaten darstellen, da durch die Resorption keine Implantatentfernung notwendig ist.

Stichwörter:

Knochenklammern; Knie; MCL; Fixation; Biomechanik

AGA23-2043

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Etiology of chronic AC instability does not impact clinical, sport and work related outcomes following combined arthroscopic CC and AC stabilization via suspensory fixation and gracilis tendon autograft augmentation

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Jose Fernando Sanchez², Peter Rab², Matthias Cotic², Romed Vieider², Lucca Lacheta², Jonas Pogorzelski², Sebastian Siebenlist², Bastian Scheiderer²

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Objectives: To evaluate clinical outcomes as well as return-to-sports (RTS) and -work (RTW) following combined arthroscopic coracoclavicular and acromioclavicular stabilization via suspensory fixation with gracilis tendon autograft augmentation for chronic acromioclavicular (AC) instability, and to compare these outcome parameters between a primary and revision etiology of chronic instability.

Methods: Of 117 consecutive cases assessed for eligibility, 94 patients with a mean age of 43.6 ± 15.4 (17-76) years who underwent combined arthroscopic coracoclavicular and acromioclavicular stabilization via suspensory fixation and gracilis tendon autograft augmentation between 01/2010 and 12/2019 were included and a comprehensive chart review was conducted. Outcome measures included the ASES, SANE as well as VAS pain at rest and VAS pain during overhead activity, which were collected at a minimum of 24 months postoperatively. RTS and RTW were comprehensively evaluated by an ACJ specific questionnaire. Outcomes were compared between patients who underwent surgery for chronic acromioclavicular instability due to a primary and revision etiology of chronic instability.

Results: Mean follow-up was 85.1 ± 35.0 months (range 30-148). Postoperatively patients reported an ASES of 89.4 ± 15.9 (27-100) and SANE of 87.7 ± 15.9 (30-100) along with a VAS pain of 1.1 ± 1.7 (0-8) at rest and VAS pain of 2.5 ± 2.1 (0-10) during overhead activity at final follow-up. Revision rate for subsequent recurrent instability was 1% (1 case). Postoperatively, 95% of patients returned to sports after 4.5 ± 5.2 (0.5-48) months, however at a lower volume ($p=0.004$) and to fewer disciplines ($p=0.004$). 96% of the patients returned to work at a mean 7.5 ± 7.9 (0-52) weeks, with 82.6% reporting a similar or superior working ability. There was no difference in any of the outcome parameter between patients with a primary ($n=59$, 62.8%) or revision ($n=35$, 37.2%) etiology of chronic instability.

Conclusion: Patients undergoing combined arthroscopic coracoclavicular and acromioclavicular stabilization via suspensory fixation and gracilis tendon augmentation for chronic acromioclavicular instability experienced favorable clinical outcomes at mid-term follow-up. Return to sports and work rates were high, however, a reduction in athletic activity and intensity may be observed. Similar clinical outcomes can be expected for a chronic acromioclavicular instability due to a primary or revision situation.

Stichwörter:

AC-Gelenk, CC Stabilisierung, AC cerclage, Gracilis-Sehne, chronische Instabilität, Primär, Revision

AGA23-2054

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Entzündliche Veränderung oder Normalbefund? Korrelation von Grad und Ausmaß der Rotfärbung ("Tenosynovialitis") der Langen Bizepssehne in der Arthroskopie mit der klinischen Pathologie des Patienten.

Autorenliste:

Maria Bernstorff^{*1}, Norman Schumann², Thomas Armin Schildhauer¹, Matthias Königshausen³

¹ Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

² Ruhr - Universität Bochum, Bochum

³ Bergmannsheil Bochum, Bochum

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Tendinopathien der LBS sind häufig und betreffen entzündliche Veränderungen (Tenosynovialitis, vorderer Schulterschmerz) oder strukturelle Schäden im Sinne aufgefaserter Risse der Sehne, SLAP- und Pulley Läsionen. Innerhalb der Arthroskopie wird die (subjektiv eingeschätzte) Rotfärbung bzw. vermehrte Gefäßzeichnung häufig mit einer klinisch manifestierten Entzündung gleichgesetzt. Ziel dieser Arbeit war die Evaluation des Zusammenhangs zwischen Grad und Ausmaß der Rotfärbung sowohl der LBS als auch des Rotatorenintervalls und der tatsächlichen klinischen Auffälligkeit im Sinne einer Pathologie der Langen Bizepssehne. Die Hypothese lautete, dass die in der Arthroskopie sichtbare rötliche "inflammatorische" Infiltration der LBS in keinem direkten Zusammenhang mit der Klinik des Patienten steht.

Methodik: Die Studiengruppe umfasste Patienten mit positiver Klinik der LBS, welche nach gescheiterter konservativer Therapie einer ASK unterzogen wurden. Ausschlusskriterien waren begleitende Rotatorenmanschettenrupturen, Risse der LBS, Instabilitäten, Frakturen und Arthrosen. Bei allen Patienten wurden präoperativ klinische Tests der LBS (Yergason-Test, Palm-up-Test, O'Brien, Druckschmerz am Sulcus bicipitalis) und die subjektive Einschätzung des Patienten der Schmerzstärke von 1-10 erfasst. Sekundärparameter wie: "Unfall (ja/nein)", Dauer der Schmerzen präoperativ, vorausgegangene Operationen an der Schulter etc. wurden erfasst. Als Kontrollgruppe dienten Bilder von Patienten ohne LBS-Symptomatik, die aufgrund anderer Pathologien (bei intakter RM) arthroskopiert wurden (Bankartläsionen, ACG-Sprengungen). Die Bizepssehneninflammation wurde anhand von intraoperativen Arthroskopie-Bildern/Videos mittels standardisierter Tasthakenanstellung visualisiert. Mit Hilfe eines zu diesem Zwecke trainierten maschinellen Lernprogramms, ließ sich der Inflammation der LBS sowie des dazugehörigen Rotatorenintervalls detektieren und quantifizieren.

Ergebnisse: N=112 (m=72, w=40) mit insgesamt 36941 Arthroskopiebildern (Fotos/Videoframes) wurden inkludiert. Es fanden sich n=31 SLAP-, n=10 Pulley Läsionen. In der Untersuchungsgruppe war der Mittelwert der VAS 6,4 (positive klinische Tests mit n=34 Yergason, n=55 Palm-up, n=19). N=46 wurden vom Operateur als entzündlich veränderte Bizepssehne gewertet und, bei passender Symptomatik, entsprechend mit Tenotomie oder Tenodesse therapiert. Die Auswertung des Grades der Rotfärbung (% der gesamten visualisierten Fläche der LBS) ergab: 0-10% n=39, 10-30% n=33, 30-60% n=22, 60-100% n=17. Es fand sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Rotfärbung der LBS oder des umgebenden Rotatorenintervalls und der klinischen Symptomatik der Patienten. Ferner fand sich kein Zusammenhang zwischen dem Grad der Inflammation und SLAP- oder Pulley-Läsionen.

Schlussfolgerung: Die Daten bestätigen die Hypothese, dass die in der Arthroskopie sichtbare rötliche "inflammatorische" Infiltration der LBS in keinem direkten Zusammenhang mit Schmerzen oder strukturellen Schäden an der LBS steht.

Stichwörter:

Lange Bizepssehne, maschinelles Lernen, Künstliche Intelligenz, Arthroskopie



AGA23-2057

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

Kernspintomographische Morphologie des kindlichen vorderen und hinteren Kreuzbandes in verschiedenen Altersgruppen

Autorenliste:

Matthias Brockmeyer^{*1}, Swen Norrick¹, Gudrun Wagenpfeil², Jonas Stroeder³, Stefan Landgraeber⁴

¹ Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg/Saar

² Universitätsklinikum des Saarlandes, Institut für Medizinische Biometrie, Homburg/Saar

³ Universitätskliniken Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck

⁴ Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg/Saar

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser retrospektiven Studie war die kernspintomographische Analyse der Morphologie des kindlichen vorderen und hinteren Kreuzbandes (VKB, HKB) in verschiedenen Altersgruppen.

Methodik: Es erfolgte die Auswertung von MRT-Bildern von 127 Kniegelenken (67 weiblich, 60 männlich, Alter von 0 bis 18 Jahren). Hierbei wurde eine Einteilung in sechs Untergruppen mit jeweils drei Jahrgängen durchgeführt, wobei jeder Altersgruppe mindestens acht ProbandInnen zugeordnet wurden. Zur Auswertung lagen standardisierte Bilddatensätze mit adäquater Qualität vor. Ausgeschlossen wurden Untersuchungen von ProbandInnen mit Vorliegen intraartikulärer Pathologien bzw. kniegelenksnaher Prozesse (Fraktur, Infekt, Tumor, Dysplasie/Aplasie der Kreuzbänder, Verletzungen/Voroperationen der Kreuzbänder). Die Bildgebung wurde anhand einer festgelegten Messmethodik analysiert. Die VKB- und HKB-Länge, die VKB- und HKB-Breite, die Breite der Kondylen und der Notch sowie die Anstiegswinkel des VKB wurden in definierten Schnittebenen bestimmt. Aus den erhobenen Messwerten wurden die VKB-Fläche und das VKB-Volumen berechnet. Zudem wurden Messwertpaare in Relation zueinander gesetzt und Quotienten, wie u.a. der Notch-Width-Index, berechnet. Die Messungen wurden durch zwei voneinander unabhängige Untersucher zu zwei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt, um die Inter- und Intra-Untersucher-Reliabilität der Messungen zu überprüfen.

Ergebnisse: In den durchgeführten Messungen wurden für die VKB-Länge in den entsprechenden Altersgruppen von 0 bis 18 Jahren Werte von 18 bis 37 mm erhoben, die VKB-Breite konnte in den entsprechenden Altersgruppen mit 4 bis 6 mm bestimmt werden. Für die Länge des HKB wurden Werte zwischen 27 und 43 mm bestimmt. Die Breite des HKB betrug 7 bis 9 mm. Das Wachstum der Kreuzbänder und angrenzenden ossären Strukturen zeigte sich insbesondere bei Kindern im Alter von 4 bis 12 Jahren am ausgeprägtesten, wobei das Wachstum ab einem Alter von 16 bis 18 Jahren stagnierte. Die Messwerte korrelierten mittelstark bis stark positiv mit Probandengröße bzw. -gewicht, eher schwach mit dem Body-Mass-Index (BMI). Die Probandinnen zeigten im Alter von 0 bis 6 Jahren im Durchschnitt höhere Werte als die der Probanden, wohingegen die Probanden höhere Werte ab einem Alter von 7 bis 9 Jahren vorwiesen, welche ab einem Alter von 16 bis 18 Jahren signifikant höher waren ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Die Studie liefert normative Daten zur kernspintomographischen Morphologie des kindlichen vorderen und hinteren Kreuzbandes in unterschiedlichen Altersgruppen als Basis für eine altersangepasste und individualisierte Kreuzbandchirurgie bei Kindern und Jugendlichen. Die Kreuzbänder zeigen in verschiedenen Altersgruppen ein unterschiedliches Wachstumsverhalten, wobei Kinder im Alter zwischen 4 und 12 Jahren das ausgeprägteste Kreuzbandwachstum vorweisen.

Stichwörter:

Vorderes Kreuzband; hinteres Kreuzband; kindliches Kreuzband; MRT; Morphologie; Kniegelenk

AGA23-2062

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Cortical Desmoid of the distal femur - incidentaloma or insertional tendinopathy?

Autorenliste:

Bastian Mester^{*1}, Manuel Burggraf¹, Paula Beck¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Thomas Albrecht², Wiebke Guder², Arne Streitbürger², Marcel Dudda¹, Jendrik Hardes²

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

² Klinik für Tumororthopädie und Sarkomchirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen

* = präsentierender Autor

Objectives: The Cortical Desmoid (DFCI) of the posteromedial femoral condyle is considered an asymptomatic incidental finding in adolescents without clinical relevance. An accumulation in ambitious athletes is reported, according to the "thug theory" it is an insertional tendinopathy of the medial head of the gastrocnemius muscle. Patients with DFCI are frequently presented to exclude malignant bone tumors, knee symptoms are reported regularly. Aim of this study is to evaluate the clinical relevance of DFCI from both a tumor orthopedic and sports medicine point of view.

Methods: For this retrospective investigation, n=23 patients (13.74 ± 2.74 years; 19 female, 4 male) with DFCI of the posteromedial femoral condyle were included. A localized posteromedial knee pain on exertion is differentiated from non-specific knee pain. Symptom duration, additional pathologies, number of MRIs, sports activity and training intensity, downtime, therapeutic modalities, and relief/remission of symptoms are documented. Tegner Activity Scale (TAS) and Lysholm Score (LS) are collected.

Results: 100% reported knee symptoms at initial presentation. A localized posteromedial pain was documented in 52%. In 16/23 (70%), additional functional pathologies were diagnosed. Patients were physically highly active with corresponding high training intensities (6.52±5.87 hours/week) and performance levels (65% competitive versus 35% recreational). Patients underwent 1.91±0.97 MRIs (max 4). Symptom duration was 10.48±11.02 weeks. A follow-up examination was performed after 12.62±10.41 months (n=2 lost to follow-up). 17/21 had physiotherapeutic exercises, on average 17.06±13.33 units. Alternative conservative treatment modalities were applied in 18/21, n=2 had surgery due to persistent knee pain. Overall downtime was 13.39±12.50 weeks, the RTS rate 81%. 100%/38% reported a relief/remission of complaints. LS was 93.29±7.95, TAS before onset of knee complaints / at follow-up 6.86±1.17 / 6.43±1.50 (delta-TAS 0.43±0.95).

Conclusion: DFCI as pathognomonic finding is recurrently encountered in MRIs of physically active adolescents. The "thug theory" is supported by the findings of this study. Knowledge of DFCI is essential to spare patients from uncertainty and over-treatment. Contrary to the available literature, the present results implicate a clinical relevance of DFCI particularly in a relevant proportion of physically highly actives with localized pain on exertion. Concordantly to established treatment concepts for insertional tendinopathies, structured physiotherapy as basic treatment is recommended.

Stichwörter:

Cortical Desmoid; DFCI; competitive sports; bone tumor; insertional tendinopathy

AGA23-2064

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Intermuskuläre proximale Humerusfrakturen - Beschreibung der Frakturentität und Vorstellung der kurz- bis mittelfristigen klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung

Autorenliste:

Mara Warnhoff¹, Maren Bieling¹, Freya Reeh¹, Jonas Böhme², Rony-Orijit Dey Hazra¹, Helmut Lill¹, Alexander Ellwein¹

¹ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

² Universität Rostock, Rostock

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neben den Frakturen des Schaftes und des proximalen Anteiles findet man im Bereich des Humerus auch meta-diaphysäre Übergangsfrakturen. Diese befinden sich typischerweise zwischen den Ansätzen von M. deltoideus, M. latissimus dorsi und M. pectoralis major und können daher auch als intermuskuläre Frakturen bezeichnet werden. Aufgrund des Muskelzuges dislozieren die Fragmente in typischer Art und Weise. Bisher existieren in der Literatur nur wenige Erwähnungen und eine geringe Datenlage bezüglich des klinischen Outcomes. Ziel dieser Studie war die Beschreibung der Frakturentität und Evaluation der klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung intermuskulärer Humerusfrakturen.

Methodik: Diese retrospektive Fallserie mit prospektiver Datenerhebung wurde nach einem Minimum-Follow up von 12 Monaten an einem Level-I Traumacenter durchgeführt. Eingeschlossen wurden Patienten nach primärer gelenkerhaltender Versorgung einer intermuskulären proximalen Humerusfraktur. Neben einer körperlichen Untersuchung wurden subjektive und objektive Scores wie der Constant-Murley Shoulder Score, Oxford Shoulder Score und American Shoulder and Elbow Surgeons Score und die Röntgenbilder analysiert. Komplikation wurde definiert durch Revisionsoperation, sekundäre Dislokation der Fraktur oder Wechsel des Prozederes.

Ergebnisse: Durchschnittlich 41.2 Monate postoperativ standen 23 Patienten für klinische Nachuntersuchungen zur Verfügung. Das Durchschnittsalter lag bei 65 Jahren $\pm$ 13 und 16 von 23 untersuchten Patient:innen war weiblich. Die durchschnittliche Anteversion zum Untersuchungszeitpunkt betrug 144 $\pm$ 6°; 30°, die durchschnittliche Abduktion 153 $\pm$ 6°; 27°. Der mittlere geschlechts- und alters-adaptierte Constant-Score betrug 86 Punkte $\pm$ 13 für die betroffene Schulter. Der durchschnittliche Oxford Shoulder Score betrug 45 $\pm$ 5 Punkte und ASES lag bei 91 $\pm$ 12 Punkten. 21 von 23 Patient:innen (91%) erhielten zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung eine Röntgenkontrolle. Postoperativ konnte bei keinem der Patienten eine sekundäre Dislokation festgestellt werden ($\geq$ 1cm). Ein Patient (4%) hatte zum Zeitpunkt der Follow-up-Untersuchung eine Materialentfernung erhalten, 11 Monate nach initialer Versorgung. In diesem Kollektiv wurden keine Revisionsoperationen aufgrund von postoperativen Komplikationen notwendig.

Schlussfolgerung: Die meta-diaphysären Übergangsfrakturen am proximalen Humerus sind eine bisher wenig untersuchte Frakturentität. Die Beschreibung dieser Fraktur schließt die Lücke zwischen den rein proximalen und den Schaftfrakturen und ihre primäre gelenkerhaltende operative Versorgung mittels langer winkelstabiler Platte liefert gute klinische Ergebnisse und bei einer geringen Komplikationsrate.

Stichwörter:

Trauma; Frakturen; Schulter; Humerus; meta-diaphysäre Übergangsfaktur; Intermuskuläre proximale Humerusfraktur; klinisches Outcome

AGA23-2065

Poster

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Pseudoaneurysma nach Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes

Autorenliste:

Ralf Henkelmann^{*1}, Jan Theopold², Jeanette Henkelmann³, Markus Doß⁴, Pierre Hepp¹

¹ Universitätsklinik Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir., Leipzig

² Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir, Leipzig

³ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik und Poliklinik für Diag. und Interv. Radiologie , Leipzig

⁴ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Viszeral- und Gefäßchirurgie, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Komplikationen nach Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes sind sehr selten. Die aktuelle Literatur weist wenige Fallberichte bezüglich der Kombination aus Sprunggelenksarthroskopie und Gefäßverletzung aus. Im Weiteren wird ein Fall eines Pseudoaneurysma der A. dorsalis pedis nach arthroskopischer Abtragung eines ventralen tibialen Osteophyten dargestellt.

Methodik: Bei einem 39-jährigen Patienten wurde eine membranbasierte Knorpeltherapie und Innenknöchelosteotomie vor 17 Monaten durchgeführt. Bei persistierenden Bewegungseinschränkungen bestand neben der Entfernung der Kieinfragmentschrauben am Innenknöchel die Indikation zur arthroskopischen Abtragung eines ventrotibialen Osteophyten (Grafik 1 c).

Mehre Wochen postoperativ besteht eine zunehmende Schwellung im Bereich des ventralen Sprunggelenkes mit dem Verdacht auf ein Serom. Durch einen externen Kollegen wurde eine zweimalige Punktion mit Aspiration von Blut berichtet. In einer erneuten MRT-Bildgebung (Grafik 1b) zeigte sich ein ausgeprägtes Hämatom und es erfolgte die Zuweisung zur Weiterbehandlung in unsere Klinik. Klinisch zeigte sich eine deutliche Schwellung mit einem tastbarem "Brummen" (Grafik 1d). Die mehrphasige Kontrastmittelgestützte CT beweist ein teilthrombisiertes Pseudoaneurysma der A. dorsalis pedis (Grafik 1e).

Ergebnisse: Es erfolgte zeitnah eine gefäßchirurgische Aneurysmaresektion, sowie Rekonstruktion der A. dorsalis pedis mit autologem Veneninterponat (Grafik 1f). Postoperativ nimmt der Patient Aspirin 100 einmal täglich ein. Die Wundheilung verlief problemlos und der Patient ist ohne alltägliche Einschränkungen arbeitsfähig.

Schlussfolgerung: Das Risiko für eine Gefäßverletzung in unserem Fall mit der Abtragung eines ventralen Osteophyten. Um die Gefahr dieser seltenen Komplikation weiter zu senken, sollte die anatomische Lage und Nähe der A. dorsalis pedis zur ventralen Tibiakante in der operativen Vorbereitung einer Osteophytenresektion mit Zuhilfenahme eines MRTs erfolgen (Grafik 1a).

Stichwörter:

Pseudoaneurysma, Arthroskopie Sprunggelenk

AGA23-2067

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Previous surgeries and female sex are associated with increased risk of reoperation following autologous chondrocyte implantation of the knee. A time-to-event analysis based on the German Cartilage Registry (KnorpelRegister DGOU).

Autorenliste:

Alexander Bumberger^{*1}, Philipp Niemeyer¹

¹ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: This study aimed to analyze the risk of reoperation following autologous chondrocyte implantation (ACI) of the knee and associated patient reported outcome (PRO) in case of reoperation.

Methodik: All patients undergoing ACI were included from a longitudinal database. Patient age, sex, body-mass-index (BMI), number of previous surgeries, lesion size and symptom duration were extracted. Time and type of reoperations were reviewed and stratified to one of six categories. A cox-proportional hazards model was applied to investigate the influence of patient baseline characteristics on the risk of reoperation. The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) up to 3 years postoperatively was utilized to compare PRO between patients with and without reoperation.

Ergebnisse: A total of 2039 patients were included. The mean follow-up was 25.88 (17.94) months and ranged from 0 to 63 months. 243 patients (11.9%) reported to have undergone at least one reoperation. Revision cartilage repair procedures (32.1%) and minor arthroscopic procedures (39.5%) were the most frequently reported reoperations. 19 patients (0.9%) reported conversion arthroplasty at 17.64 (10.38) months from ACI. Female sex (HR 1.44, 95% CI 1.11-1.88, $p = .006$) and the presence of 1-2 previous surgeries (HR 1.54, 95% CI 1.15-2.07, $p = .004$) or more than 2 previous surgeries (HR 1.95, 95% CI 1.25-2.98, $p = .003$) were significantly associated with increased risk of reoperation following ACI. Patients undergoing reoperation had significantly worse KOOS at all follow-ups, but surpassed the minimal clinically relevant difference (MCID) in activities of daily living (9.82 ± 22.61) and sports/recreational activities (16.84 ± 29.51) on average, at 24 months postoperatively.

Schlussfolgerung: Female patients and those with previous surgeries are at an approximately 1.5- to 2-fold increased risk of reoperation following ACI. Reoperations are associated with inferior clinical outcome but do not generally preclude clinically relevant improvement.

Stichwörter:

knee; cartilage repair; survival; registry

AGA23-2068

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Rückkehr zu Sport und Arbeit nach lateral schließender DFO bei genu varum. Überzeugende Outcomes bei durchschnittlichem Follow up von 6 Jahren.

Autorenliste:

Alexander Themessl^{*1}, Michael Merkle², David Insam², Maximilian Hinz², Franziska Breulmann², Andrea Achtnich², Julian Mehl², Sebastian Siebenlist², Lukas Münch², Marco-Christopher Rupp²

¹ Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie Klinikum Bogenhausen, Sektion Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, München

² Sektion Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Arbeit war es, die postoperativen Outcomes nach isolierter lateral schließender distaler femoraler Osteotomie (DFO) bei Patienten mit symptomatischer femoral bedingter Varusfehlstellung des Kniees in einer retrospektiven Studie zu untersuchen und diese Patienten speziell hinsichtlich der Rückkehr zum Sport und zur Arbeit zu analysieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten die sich zwischen Dezember 2007 und März 2018 einer isolierten lateral schließenden DFO bei symptomatischer femoral bedingter Varusfehlstellung des Kniegelenks unterzogen haben. Dabei wurden folgende klinischen Scores präoperativ und postoperativ nach einem Mindest-Follow up von 24 Monaten erhoben: International Knee Documentation Committee (IKDC) Score, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Lysholm score, Tegner Activity Scale und die Visuelle Analog Skala für Schmerzen (VAS). Zudem wurde die Rückkehr zum Sport und zur Arbeit anhand vorgefertigter und standardisierter Fragebögen erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten über den genannten Zeitraum 32 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 45.9 ± 12.3 Jahren eingeschlossen und nach einem mittleren Follow up von 72.7 ± 39.1 Monaten nachuntersucht werden. Die durchschnittliche Varusfehlstellung betrug präoperativ $6.4 \pm 3.0^\circ$. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt zeigte die Gesamtheit der Patienten eine signifikante Verbesserung im IKDC score ($51.8 \pm 12.3 \rightarrow 61.8 \pm 21.5$, $p = 0.010$; 95% CI = 3-21), WOMAC score ($26.7 \pm 17.6 \rightarrow 12.5 \pm 13.5$; $p < 0.001$; 95% CI = 21-6) und dem Lysholm score ($46.5 \pm 19.4 \rightarrow 67.9 \pm 22.8$; $p < 0.01$; 95% CI = 9-31). Auch der Schmerz verbesserte sich signifikant von präoperativ zu postoperativ (VAS $4.8 \pm 2.3 \rightarrow 2.6 \pm 2.3$; $p = 0.002$; 95% CI = 0-3). Postoperativ kehrten 96% der Patienten nach 5.3 ± 2.9 Monaten wieder zum Sport zurück. Im Vergleich zu einem Jahr präoperativ wurde allerdings eine Verschiebung hin zu Sportarten mit niedrigerer Intensität verzeichnet (signifikant weniger Risikosportarten insgesamt $p = 0.024$ und weniger Stunden pro Risikosportart $p = 0.034$). Der Großteil der Patienten (23/24) konnte nach 11.4 ± 10.9 Wochen ihre vorherige Arbeit wieder aufnehmen und zwei Drittel berichteten von einer ähnlichen bzw. höheren Leistungsfähigkeit im Vergleich zu vor der OP.

Schlussfolgerung: Die isolierte laterale valgisierende DFO ist eine erfolgversprechende Therapiemöglichkeit bei Patienten mit symptomatischer Varusfehlstellung des Kniegelenks und pathologischen femoralen Kniebasiswinkeln. Der Großteil der in dieser Studie eingeschlossenen Patienten konnte erfolgreich wieder am Sport und an der vorherigen Arbeit teilnehmen. Allerdings muss Patienten gegenüber klar kommuniziert werden, dass postoperativ potentiell mit Einschränkungen hinsichtlich der Teilnahme an bestimmten Risikosportarten zu rechnen ist.

Stichwörter:

Gonarthrose, Varusfehlstellung, DFO, femoraler Varus

AGA23-2069

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Primäre inverse Schulterendoprothetik - Ergebnisse in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Indikation

Autorenliste:

Jan Theopold^{*1}, Patricia Bergert¹, Tobias Schöbel¹, Maria Elze¹, Pierre Hepp¹

¹ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Bereich arthroskop. und spez. Gelenkchirurgie/ Sportverlzt., Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die inverse Schulterendoprothetik ist seit Jahren eine effektive Therapieoption sowohl für traumatische als auch für degenerative Erkrankungen des Glenohumeralgelenkes. Vorteile ergeben sich vor allem aus der Medialisierung des Drehzentrums sowie der erhöhten Vorspannung des Deltoideus zur besseren Kraftentwicklung.

Daten zum Outcome, differenziert nach Indikation, zeigen ein inhomogenes Ergebnis. Deshalb war es das Ziel der vorliegenden klinischen Studie herauszufinden, inwieweit das klinische Ergebnis durch die Indikation zur prothetischen Versorgung beeinflusst wird.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Datenanalyse von Patienten, die zwischen Februar 2011 und März 2022 eine inverse Schulterendoprothese implantiert bekamen. Alle Eingriffe wurden von zwei erfahrenen Operateuren durchgeführt. Die Kohorte gliedert sich in drei Gruppen: primäre Frakturen, Sekundärversorgungen, degenerative Erkrankungen. Die Evaluation erfolgte mittels Constant-Score, DASH-Score und EQ-5D-5L-Score.

Ergebnisse: Im Erfassungszeitraum wurden 263 Patienten mit einer inversen Schulterendoprothese versorgt. Davon konnten von 136 Patienten (52%; w:89 (65%)) alle Scores erhoben werden. 30 Patienten waren zum Auswertungszeitpunkt bereits verstorben, 97 Patienten konnten nicht kontaktiert werden. Das durchschnittliche Alter der Patienten war zum Zeitpunkt der Operation 71 Jahre (max. 86; min.40). Die mittlere Follow-up-Zeit betrug 48 Monate (min. 6; max. 139). Die höchsten Score Ergebnisse zeigte die Gruppe der degenerativen Erkrankungen (n=43 (32%)): 58 Punkte (min. 13; max. 87) im Constant-Score, einen Mittelwert von 35 (min. 82; max. 1) im DASH-Score und ein Ergebnis von 0,72 (min. 0,028; max. 1) im EQ-5D-5L.

Die Gruppe der primären Frakturen (n=53 (39%)) erreichte einen Constant-Score von 52 Punkten (min. 20; max. 93), 40 Punkte (min. 73; max. 4) im DASH-Score und 0,75 (min. 0,19; max. 1) im EQ-5D-5L.

In der Gruppe der Sekundärversorgungen (n=40 (29%)) zeigten sich die niedrigsten Ergebnisse: 49 Punkte (min. 18; max. 91) im Constant-Score, 42 (min. 87; max. 6) im DASH-Score, 0,68 (min. -0,57; max. 1) im EQ-5D-5L.

Schlussfolgerung: Die Implantation einer inversen Schulterendoprothese führt unabhängig von der Indikation zu reproduzierbaren Ergebnissen und einer wesentlichen Funktionsverbesserung sowie Schmerzreduktion der betroffenen Patienten. Bei degenerativen Erkrankungen fallen die Scores höher als bei den anderen Indikationen aus.

Stichwörter:

Schulterendoprothetik, Klinisches Outcome,

AGA23-2070

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Inverse Schulterendoprothetik in der Revisionchirurgie: Indikationen und Ergebnisse

Autorenliste:

Jan Theopold^{*1}, Patricia Bergert¹, Peter Melcher¹, Maria Elze¹, Pierre Hepp¹

¹ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Bereich arthroskop. und spez. Gelenkchirurgie/ Sportverlzt., Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen stellen eine häufige Fraktur in der älteren Bevölkerung dar. Oftmals findet die inverse Schulterendoprothese Anwendung bei Revisionen posttraumatischer Situationen beziehungsweise bei Lockerungen/ Funktionsstörungen von anatomischen Prothesen.

Daten zum Outcome, differenziert nach Indikation für die prothetische Lösung als Sekundärversorgung, sind rar. Deshalb war es das Ziel der vorliegenden klinischen Studie herauszufinden, inwieweit das klinische Ergebnis durch die Indikation für die Revision beeinflusst wird.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Datenanalyse von Patienten, welchen zwischen Januar 2014 und Februar 2022 eine inverse Schulterendoprothese als Sekundärlösung implantiert wurde. Die Kohorte gliedert sich in sechs Gruppen: posttraumatische Omarthrosen, posttraumatische Humeruskopfnekrosen, Lockerungen von Prothesen, fehlerverheilte proximale Humerusfrakturen, Sekundärlösung nach Osteosynthesen, Infektionen. Die Evaluation erfolgte mittels Constant-Score, DASH-Score und EQ-5D-5L-Score.

Ergebnisse: Im Erfassungszeitraum erhielten 60 Patienten eine inverse Schulterendoprothese im Rahmen einer Revision. Davon konnten von 33 Patienten (55%; w:21 (64%)) alle Scores erhoben werden. 8 Patienten (13%) waren zum Auswertungszeitpunkt bereits verstorben. 19 Patienten (32%) konnten nicht kontaktiert werden. Das durchschnittliche Alter zum OP-Zeitpunkt lag bei 68,5 Jahren (max. 86; min. 48). Der Nachverfolgungszeitraum betrug im Mittel 46 Monate (min. 7; max. 104). Die höchsten Ergebnisse zeigte die Gruppe nach Infektionen (n=5; 15,2%) mit 68 (min 24, max 90) Punkten im Constant-Score, 23 (min 38, max 6) Punkten im DASH-Score und 0,91(min 0,796, max 1) im EQ-5D-5L. Die Lockerungsgruppe (n=8; 24,2%): erreichte 62 (min 33, max 84) Punkte im Constant-Score, 31(min 49, max 11) im DASH-Score und ein Ergebnis von 0,81(min 0,697, max 0,943) im EQ-5D-5L. Die Gruppe der posttraumatischen Omarthrosen (n=7; 21,2%) erreichte 49 (min 19, max 78) Punkte im Constant-Score, 37 (min 81, max 8) im DASH-Score und 0,72 (min -0,176, max 1) im EQ-5D-5L. Die posttraumatischen Humeruskopfnekrosen (n=4; 12,1%) erreichte 44 (min 26, max 57) Punkte im Constant-Score, 54 (min 87, max 28) im DASH-Score und 0,82 (min 0,743, max 0,881) im EQ-5D-5L. Die Gruppe mit sekundärem Repositionsverlust (n=6; 18,2%) erreichte 41 (min 20, max 91) Punkten im Constant-Score, 55 (min 85, max 7) im DASH-Score und 0,62 (min 0,028, max 1) im EQ-5D-5L. Die niedrigsten Score-Ergebnisse zeigte die Gruppe der fehlerverheilten Frakturen (n=3; 9,1%) mit 38 (min 22, max 63) Punkten im Constant-Score, 52 (min 73, max 30) Punkte im DASH-Score und 0,42 (min -0,496, max 1) im EQ-5D-5L.

Schlussfolgerung: Die Implantation einer inversen Schulterendoprothese im Rahmen von Revisionsoperationen führt zu klinisch relevanten Unterschieden in Abhängigkeit von der Indikation. Es ist zu diskutieren, welche Ursachen dies hat und welche Chancen sich daraus in der Behandlung ergeben.

Stichwörter:

Schulterendoprothetik, Klinisches Outcome,

AGA23-2073

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Performanceanalyse eines Multiplex-PCR Panels und mögliche klinische Anwendungen bei Gelenkinfektionen

Autorenliste:

Lukas Krivec^{*1}, Benjamin Hendrik Berinson², Holger Rohde², Laura Spenke², Till Orla Klatte³

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

² Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik für medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Hamburg

³ Albertinenkrankenhaus Hamburg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die zeitnahe und vollständige Identifizierung von Krankheitserregern ist bei septischer Arthritis von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchung stellen kulturbasierte Verfahren, insbesondere bei antibiotisch vorbehandelten Patienten, oder bei schwer zu kultivierenden Bakterien (z. B. Anaerobier) eine Herausforderung dar. Das Biofire JI-Panel weist innerhalb von 60 Minuten 31 der häufigsten Bakterien und Pilzerreger nach, die septische Arthritis verursachen, darunter auch acht Resistenzgene.

Wir führten eine retrospektive Analyse von Synovialflüssigkeiten durch und untersuchten die klinischen Auswirkungen der Ergebnisse des PCR-Panels auf das Patientenmanagement sowie die operative Therapie.

Methodik: 130 kryokonservierte Proben mit Synovialflüssigkeiten von n= 124 Patienten wurden mit dem Biofire JI-Panel analysiert. Die Ergebnisse wurden mit der standardmäßig durchgeführten kulturbasierten Diagnostik (Standard of Care, SOC) verglichen. Klinische Daten von 121 Patienten wurden ausgewertet und die möglichen Auswirkungen des molekulardiagnostischen Arbeitsablaufs auf das chirurgische/orthopädische Patientenmanagement wurden bewertet.

Ergebnisse: In 16 von 130 (12,3 %) Synovialflüssigkeitskulturen wuchsen bakterielle Krankheitserreger.

Mit dem verwendeten PCR-Panel konnten ebenfalls alle nachgewiesenen Erreger korrekt identifiziert werden. In der Untersuchung mittels dem PCR-Panel konnten im Vergleich zu den Synovialflüssigkeitskulturen bei 5 Patienten zusätzlich bakterielle Spezies nachgewiesen werden.

(*Bacteroides fragilis* n= 2, *Streptococcus pyogenes* n= 1, *Streptococcus pneumoniae* n= 1, *Staphylococcus aureus* n= 1) Die geschätzte Sensitivität und Spezifität lagen bei 100 % (95 %-KI 69,2 %-100 %) bzw. 100 % (95 %-KI 97,0 %-100 %) für die Erreger des Panels.

Die Analyse der klinischen Daten ergab, dass von den zusätzlichen 5 Patienten, bei denen die Kultur negativ blieb, 4 Patienten vor der Gewinnung der Gelenkprobe antibiotisch behandelt wurden. Ein Patient, bei dem *S. pneumoniae* nachgewiesen wurde, erhielt keine antibiotische Behandlung.

Schlussfolgerung: Diese retrospektive Studie zeigt die hohe Sensitivität und Spezifität des verwendeten PCR-Panels. Die Analyse der Patientendaten deutet darauf hin, dass sich der Test als wertvoll für die Optimierung der Patientenbehandlung bei akuter Arthritis erweisen könnte. Jedoch sollte bei Verdacht auf eine periprotetische Infektion vorsicht geboten sein, da Erreger, die bei Infektionen von endoprothetisch versorgten Gelenken von Bedeutung sind (z. B. Koagulase-negative Staphylokokken, *Cutibacterium* spp.), nicht in diesem Panel enthalten sind, was den Wert bei Infektionen im Zusammenhang mit Endoprothesen einschränkt.

Stichwörter:

Gelenkinfektionen, septische Arthritis, mikrobiologischer Erregernachweis, Multiplex-PCR

AGA23-2076

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Klavikuläre Bohrkanaalerweiterung bei chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation

Autorenliste:

Philipp Vetter¹, Larissa Eckl², Frederik Bellmann², Laurent Audigé², Markus Scheibel²

¹ Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von chronischen, bidirektionalen Akromioklavikulargelenks-(ACG) Sprengungen kann herausfordernd sein.

Repositionsverlust (LOR), erneute dynamisch horizontale Translation (DPT) und klavikuläre Bohrkanaalerweiterung (cTW) stellen allgemeine postoperative Phänomene dar.

Unser Ziel bestand darin, korakoakromiale Fehlstellungen (LOR, DPT) sowie cTW bei Patienten mit chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation zu evaluieren.

Methodik: 27 Patienten (20 männlich, 7 weiblich, Durchschnittsalter 46,1 Jahre) mit chronischen, bidirektionalen ACG-Sprengungen und erfolgloser Vorbehandlung (15 nicht operativ, 12 operativ) wurden durch eine arthroskopisch-assistierte akromio- und korakoklavikuläre Stabilisation mittels Sehnen-Allograft und Augmentation mit singulärem Low-Profile TightRope behandelt.

Bilaterale anteroposteriore Stressaufnahmen dienten der Evaluation von LOR und cTW 6 Wochen bzw. Monate postoperativ; ferner zur Beurteilung der Filling ratio (FR, Implantat-Insertionstiefe geteilt durch Klavikulahöhe) 6 Wochen postoperativ. Bilaterale Alexander-Aufnahmen dienten zur Evaluation der DPT 6 Monate postoperativ.

Ergebnisse: Zwischen den Gruppen gab keine postoperativen Unterschiede hinsichtlich LOR, DPT oder cTW.

Nach Reposition 6 Wochen postoperativ [16,6mm mit 95% CI 14,9 - 18,3mm vs. 8,3mm (6,7 - 9,9mm); $p < 0,001$] zeigte sich ein LOR 6 Monate postoperativ [-3,5mm (-5,2 - -1,9mm); $p < 0,001$].

Die Fläche des cTW nahm zwischen den Nachuntersuchungen zu [28,5mm² (24,2 - 32,8mm²) vs. 39,1mm² (34,4-43,8mm²); $p < 0,001$]. Der Durchmesser des cTW war besonders am inferioren Kortex ausgeprägt [7,3mm (7,0 - 7,7mm) vs. superiorer Kortex: 6,0mm (5,8 - 6,1mm) und vs. intermediäres Level: 6,2mm (6,0 - 6,4mm); jeweils $p < 0,001$].

Vermehrtes cTW am inferioren Kortex ging mit einer geringeren FR einher ($r = -0,432$; $p = 0,032$) und zeigte eine Korrelation mit LOR ($r = -0,449$; $p = 0,024$) sowie DPT ($r = 0,421$; $p = 0,036$).

Schlussfolgerung: Bei chronischen ACG-Sprengungen, welche mittels arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation nach erfolgloser Vorbehandlung behandelt wurden, zeigt sich ein Zusammenhang zwischen cTW und Fehlstellung des ACG. Daher könnte ein reduziertes cTW (z.B. durch ein ausfüllenderes Implantat) die Reposition des ACG verbessern.

Stichwörter:

Akromioklavikular, TightRope, arthroskopisch-assistiert

AGA23-2079

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Präoperative mixed reality Visualisierung von komplexen Tibiaplateaufrakturen und ihr Stellenwert im Vergleich zu CT und 3D Druck

Autorenliste:

Markus Bormann^{*1}, David Bitschi¹, Claas Neidlein¹, Wolfgang Böcker¹, Maximilian Jörgens¹, Clemens Lang¹, Julius Watrinet², Fabian Gilbert¹, Robert Pätzold³, Julian Fürmetz²

¹ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

² BG Klinikum Murnau, Sporttraumatologie und Arthroskopische Chirurgie, Murnau am Staffelsee

³ BG Klinikum Murnau, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die CT-Bildgebung stellt den Goldstandard der bildgebenden Diagnostik bei komplexen Tibiaplateaufrakturen (TPF) dar. Verschiedene Studien belegen den Mehrwert eines gedruckten 3D Frakturmodells im präoperativen und intraoperativen Setting für komplexe TPF. Ein regelhafter Einsatz dieser zeitintensiven Technik findet allerdings nicht statt. Mittels moderner Software können dreidimensionale Frakturhologramme unmittelbar auf mixed-reality (MR) Brillen betrachtet werden. Mit dieser Arbeit soll der Stellenwert der mixed reality Visualisierung (MRV) im Vergleich zu CT und 3D Druck für komplexe TPF evaluiert werden.

Methodik: Für die Studie wurden drei komplexe TPF (Frakturausläufer im medialen und lateralen Tibiaplateau) ausgewählt und der vorhandene Dünnschicht-CT Datensatz für die 3D-Darstellung aufgearbeitet. Anschließend wurden die Frakturen Fachärzten für Unfallchirurgie/Orthopädie mittels CT (inklusive 3D-CT-Rekonstruktion), MR-Brille (Hardware: Microsoft HoloLens 2; Software: mediCAD MIXED REALITY) und als 3D-Druck präsentiert. Nach jeder Bildgebung wurde ein standardisierter Fragebogen, zur Frakturmorphologie und Versorgungsstrategie durchlaufen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 23 Operateure aus 7 Kliniken befragt. Keiner der Befragten nutzte bislang standardmäßig MRV und/oder 3D Druck bei der Versorgung von TPF. 69.6% (n=16) der Befragten versorgten bislang mindestens 50 TPF in ihrer Berufslaufbahn.

Nach MRV zeigte sich in 7.1% der Fälle eine Änderung der Schatzker-Klassifikation (keine nach Sichtung des 3D Drucks). Bei der Zehn-Segment-Klassifikation wurden nach MRV häufiger posteriore Segmente gewählt, insgesamt zeigten sich Änderungen in 78.6% der Fälle (49.2% nach 3D Druck).

In der geplanten Versorgungsstrategie zeigten sich folgende Änderungen nach MRV bzw. Sichtung des 3D Frakturmodells: Intraoperative Lagerung 16.1% bzw. 5.4%, Zugangsweg 33.9% bzw. 19.6%, Osteosynthese 39.3% bzw. 25%. Nach MRV wurde häufiger eine posteriore Plattenlage gewählt.

Auf der fünfstufigen Likert-Skala zeigt sich ein signifikanter Mehrwert der MRV bezogen auf das Verständnis der Frakturmorphologie und die gewählte Versorgungsstrategie ohne signifikanten Mehrwert des 3D Drucks. Insgesamt gaben 82.1% der Befragten einen Mehrwert der MRV an, 57.1% einen weiteren durch den 3D Druck.

Schlussfolgerung: Durch die präoperative MRV von komplexen TPF werden posteriore Fraktursegmente häufiger detektiert und therapiert. Sie führt zu einem signifikant höheren Frakturverständnis und erhöht das Empfinden eine adäquate Versorgungsstrategie gewählt zu haben. Die MR-Brille ersetzt nicht die haptische Wahrnehmung eines 3D-Druckmodells, sie liefert aber bei geringerem Kosten-, Zeit- und Materialaufwand eine ähnlich gute Frakturwahrnehmung. Die MRV hat damit das Potential das Outcome der Patienten mit TPF zu verbessern. Durch Weiterentwicklung der Technik hin zur intraoperativen Anwendung kann dieses Potential gesteigert werden.

Stichwörter:

VR-/MR-Brille, MR-Visualisierung, 3D-Druck, Tibiaplateaufraktur

AGA23-2084

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Validierung einer App-basierten Analyse der femoralen Bohrkanalposition bei der vorderen Kreuzbandrekonstruktion mit der Quadrantenmethode

Autorenliste:

Maximilian Müller^{*1}, Oliver Tenfelde², Ralph Akoto³, Karl-Heinz Frosch⁴, Jürgen Höher²

¹ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

² Sportsclinic Cologne, Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

³ BG Klinikum Hamburg, Universität Witten/ Herdecke, Klinikum Köln-Merheim, Hamburg

⁴ BG Klinikum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die femorale Bohrkanalposition bei operativer Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes ist ein entscheidender Faktor für den Operationserfolg. Zur Analyse der femoralen Bohrkanalposition gilt die Quadrantenmethode nach Bernard und Hertel als Goldstandard. Die App "ACL-X" (Linova Software GmbH, München, Deutschland) stellt eine Softwarelösung dar, mit der Bohrkänäle unkompliziert durch abfotografieren eines Röntgenbildes mit einem Smartphone nach der Quadrantenmethode analysiert werden können.

Ziel der vorgestellten Studie ist die Bestimmung der Inter- und Intraobservervariabilität der App-basierten femoralen Bohrkanalanalyse nach der Quadrantenmethode.

Methodik: Die Auswertung erfolgte retrospektiv an Hand von 50 intraoperativ erstellten, streng seitlichen, fluoroskopischen Aufnahmen. Diese wurden im Rahmen von primären vorderen Kreuzbandrekonstruktionen bei liegendem femoralen Bohrdraht erstellt, mit einem Smartphone abfotografiert und die Bohrkanalposition mit der App "ACL-X" ausgewertet. Bei der Verwendung der App werden digitale Linien auf der Abbildung des seitlichen Röntgenbildes interpositioniert (siehe Abb. 1). Anschließend wird die Position der Bohrdrahtspitze markiert und die relative Position in dem Quadranten in Form der Tiefenrelation (TR) und Höhenrelation (HR) beschrieben. Im Rahmen der Studie erfolgten die Messungen durch 4 Untersucher. Zur Analyse der Retest Reliabilität wurden in randomisierter Reihenfolge in einem Abstand von 4 Wochen von 2 Untersuchern die Messungen erneut durchgeführt.

Zur Bestimmung der Interobservervariabilität wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson von beiden Messreihen berechnet. Die Intraobservervariabilität wurde mit Berechnung des ICC (ML und REML) analysiert.

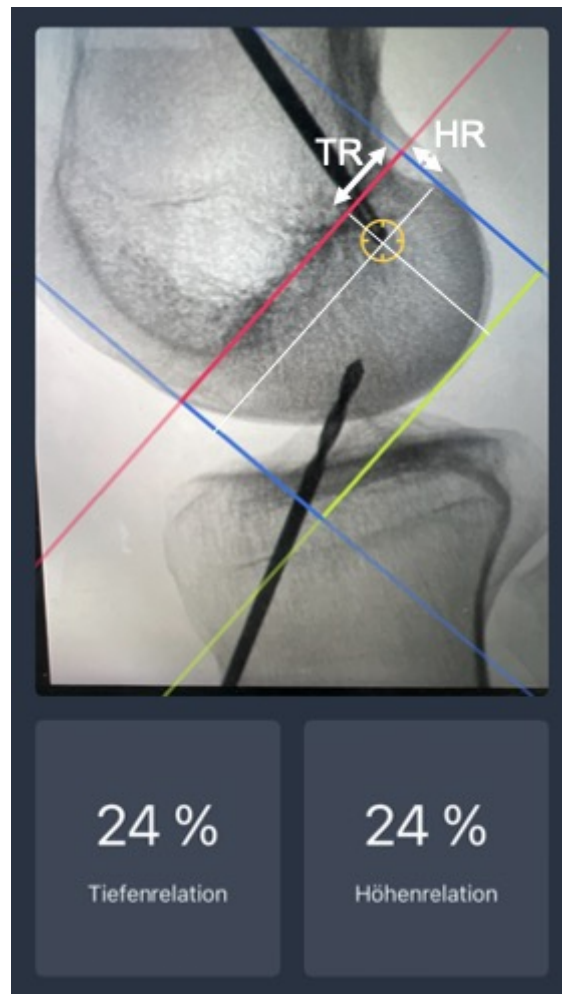


Abb 1. Analyse der femoralen Bohrkanalposition nach der Quadrantenmethode mittels App "ACL-X"

Ergebnisse: Die femorale Bohrkanalposition aller eingeschlossenen Patienten lag im Mittel in der TR bei 27,86% und in der HR bei 15,61% (siehe Tab. 1). In der statistischen Analyse zeigte sich eine sehr niedrige Inter- und Intraobservervariabilität in der TR und HR. Der Korrelationskoeffizient nach Pearson betrug in der TR/HR 0,92/0,84. Der ICC bei der TR/HR von Untersucher 1 (TR/HR: 0,94/0,81) unterschied sich nur leicht von dem ICC von Untersucher 2 (TR/HR: 0,92/0,85).

Observer	TR Mittelwert	TR SD	HR Mittelwert	HR SD
1	28,78 %	+/- 3,77 %	16,6 %	+/- 5,18 %
2	27,98 %	+/- 3,91 %	16,1 %	+/- 5,22 %
3	26,94 %	+/- 3,59 %	17,06 %	+/- 4,82 %
4	27,74 %	+/- 3,8 %	12,7 %	+/- 5,42 %

Tab 1. Übersicht der erzielten Mittelwerte und Standardabweichungen nach Vermessung der Röntgenbilder anhand der Quadrantenmethode

Schlussfolgerung: Die femorale Bohrkanalanalyse mit der App "ACL-X" weist eine sehr geringe Inter- und Intraobservervariabilität auf. Mit Hilfe der Smartphonekamera kann eine schnelle und zuverlässige, ggf. auch intraoperative Kontrolle der Bohrkanalposition erfolgen. Das Verfahren könnte insbesondere für unerfahrene Operateure und/oder bei Revisionsoperationen eine Unterstützung zur femoralen Bohrkanalpositionierung sein.



Stichwörter:

vordere Kreuzbandrekonstruktion, Bohrkanal, Quadrantenmethode, ACL-X

AGA23-2085

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical and radiological outcome of acute quadriceps tendon repair at 2 - year follow-up

Autorenliste:

Anke Rüttershoff^{*1}, Adrian Adrian Marth², Dominik Geisel², Lucca Lacheta³, Ulrich Stöckle¹, Oliver Miltner⁴, Suchung Kim¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskulosketetale Chirurgie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Department of Sports Orthopedics, Technical University of Munich, Munich

⁴ DocOrtho MVZ GmbH, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Distal Quadriceps tendon rupture is a rare injury to the lower limb. Though previous studies on surgical quadriceps tendon repair reported good to satisfactory clinical results, relation between joint changes and function have not been investigated yet. The purpose of the study was to assess clinical outcome and joint alteration in relation to objective functional assessment at minimum 2 years after acute quadriceps tendon repair by clinical outcome scoring, isokinetic strength test and magnetic tomographic imaging (MRI).

Methods: Patients after quadriceps tendon repair were conducted for retrospective clinical trial. For clinical outcome Numeric Rating Scale for pain (NRS), Kujala score, Knee osteoarthritis outcome score (KOOS) with its subitems, Tegner Activity Score (TAS), Isokinetic strength (ISO) and limb symmetry index (LSI) were assessed. Muscle volume (Vm_{qf}), atrophy and cartilage status were assessed on MRI. Tendon integrity and implant loosening were evaluated. Statistical analysis was carried out using Student's t-test, Pearson and Spearman correlation coefficient.

Results: In total 23 patients with a mean age of 59.1 (± 11.7) years were eligible for follow up. Mean follow-up was 57.2 (± 19.8) months. Clinical outcomes in mean were as follows: NRS 1.6 (± 2.0), Kujala score 75.6 (± 15.1) points; KOOS 62.1 (± 29.3) % (subitems: pain 84.5% (± 17.8), symptoms 64.3% (± 15.3), ADL 79.8% (± 18.6), sports 59.4% (± 28.7)), TAS 3.7 (± 1.2). Mean ISO difference was 21.8 (± 20.8) %. 58.8% of patients had an LSI >90% and showed better outcomes in NRS, Kujala score and KOOS than patients with LSI < 90%. ISO correlated with better subjective outcome. Vm_{qf} asymmetry >10 % was seen in 30.4 % of patients. Degenerative muscle and cartilage changes were few and low grade. One tendon showed partial retear. Patients showed no signs of implant loosening.

Conclusion: Quadriceps tendon repair shows excellent clinical results in patients with low to moderate activity levels. Tendon integrity is reliably restored with few minor degenerative changes. Trends show that the restoration of quadriceps strength and strength symmetry is associated with favorable clinical results. Further research with younger and more active patient collectives are needed.

Stichwörter:

quadriceps tendon repair, quadriceps tendon rupture, MRI, outcome, strength

AGA23-2096

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Epidemiologie der Skapulafrakturen - Versorgungsrealität an einem spezialisierten Level-1-Traumazentrum

Autorenliste:

Mara Warnhoff^{*1}, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Maren Bieling¹, Johanna Friedrichs¹, Gunnar Jensen¹, Helmut Lill¹, Alexander Ellwein¹

¹ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei Skapulafrakturen handelt es sich um eine seltene Verletzungsentität mit einer Inzidenz von 0.4 - 1% aller Frakturen, aufgrund dessen die Epidemiologie und Datenlage für die Therapieempfehlungen sehr begrenzt sind. Sie sind oft Folge von Hochrasanztraumata, meist assoziiert mit diversen Begleitverletzungen, die das Outcome maßgeblich mitbeeinflussen. Nach wie vor gibt es eine Vielzahl verschiedener Versorgungstechniken bei Skapulafrakturen.

Ziel der Studie war es die Epidemiologie von Skapulafrakturen an einem spezialisierten Level-1-Traumazentrum zu erfassen mit Erhebung der Verletzungsmuster und Begleitverletzungen, sowie epidemiologische Risikofaktoren für eine Komplikation zu identifizieren und hierdurch mögliche Ansatzpunkte zur Optimierung der Therapie zu geben.

Methodik: Anhand des elektronischen Krankenhausinformationssystems wurden alle Patienten mit Behandlung einer Skapulafraktur zwischen Januar 2008 und Dezember 2020 identifiziert. Neben der Erfassung Patienten-assoziiierter Basisdaten wurden alle Frakturen anhand der bildgebenden Diagnostik und den Klassifikationssystemen der AO, Ideberg, Euler-Rüedi und im Fall einer Bankart-Fraktur nach Größe des Fragments in Prozent der Gelenkfläche entsprechend eingeteilt, sowie Verletzungsmuster und Begleitverletzungen, sowie epidemiologische Risikofaktoren evaluiert.

Ergebnisse: 612 konsekutive Patienten mit insgesamt 614 Skapulafrakturen, welche aufgrund einer Skapulafraktur behandelt wurden, konnten in die Studie eingeschlossen werden. 427 der Patienten waren männlich (69.8%). Das durchschnittliche Alter betrug 55.9 ± 18.3 (range, 10-100) Jahre. 32% der Patienten (n=199) erlitten ein Polytrauma. 38.4% der Patienten (n=235) hatten Begleitverletzungen. Bei 219 Patienten (35.8%) lagen Begleitverletzungen im Bereich des Schultergürtels vor. 40% (n=248) der Frakturen betrafen das Glenoid, 28% (n=172) der Frakturen das Skapulablatt. 6% (n=37) waren Frakturen des Acromions, 4.3% (n=27) des Coracoids, 1.6% (n=10) der Spina scapulae und 0.8% (n=5) des Collum scapulae. 18.7% (n=115) der Frakturen betrafen mehrere Bereiche der Skapula. 49.8% (n=306) der Frakturen konnten konservativ behandelt werden. Mit 37.3% (n=229) war die offene Reposition und interne Fixation die häufigste Therapieform, 8.5% (n=52) der Frakturen wurden arthroskopisch behandelt. 18 Skapulae (2.9%) wurde arthroskopisch versorgt mit intraoperativem Wechsel auf ein offenes Vorgehen. 9 Patienten lehnten eine empfohlene Operation ab.

Schlussfolgerung: Patienten mit Skapulafrakturen sind zumeist männlich. Verletzungen der Skapula sind häufiger als andere Frakturen der oberen Extremität mit einem Polytrauma assoziiert und die Mehrzahl der Patienten erleidet Begleitverletzungen. Die häufigste Frakturlokalisation ist das Glenoid, gefolgt vom Skapulablatt. Gut die Hälfte der Frakturen kann konservativ behandelt werden, dahinter ist die offene Versorgung die häufigste Therapieform an diesem spezialisierten Level-1-Traumazentrum.

Stichwörter:

Traumatologie, Epidemiologie, Skapulafraktur, Schultergürtel, Hochrasanztrauma, Polytrauma, epidemiologische Risikofaktoren

AGA23-2102

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Semitendinosus tendons are commonly contaminated with skin flora during graft harvest for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Autorenliste:

Christoph Offerhaus^{*1}, Vera Jaecker², Sven Sven Shafizadeh¹, Leonard Müller³, Heiko Hahne³, Hilmar Wisplinghoff⁴, Nathalie Jazmati⁵

¹ Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Universität Witten-Herdecke, Köln

² Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten-Herdecke, Köln

³ Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Universität zu Köln, Köln

⁴ Labor Wisplinghoff, Universität Witten-Herdecke, Köln

⁵ Labor Wisplinghoff, Universität zu Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Hamstring autografts in anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) were found to be more susceptible to postoperative deep knee infection compared to other auto- and allografts. The parameters that explain the vulnerability of hamstring grafts to infection have not been well studied yet. Bacterial contamination during retrieval and the preparation of the graft are the most accepted hypothesis

The purpose of this study was to investigate the rate of bacterial contamination of semitendinosus (ST) tendons during graft harvest in (ACLR), in order to precisely specify the underlying pathogens and obtain data on their susceptibility to potential antibiotics.

Methods: In a prospective study, a total of 59 consecutive patients undergoing primary ACLR were recruited from one center. No patient had history of previous surgery to the knee or showed clinical signs of infection. Four tissue samples of harvested ST tendons for anterior cruciate ligament (ACL) autografts (case group; ST) were examined for evidence of bacterial colonization and compared to four tissue samples of the native ACL as negative controls (control group; ACL). Three of the respective samples were subjected to cultural microbiological examination and one to 16S rRNA-PCR. Antibiotic susceptibility testing was performed for each pathogen that was identified.

Results: A total of 342 samples were analyzed by culture. Significantly more patients showed a positive culture of the ST (33.9%; n=20/59) compared to 3.4% of patients (n=2/59) with positive culturing of the ACL ($p < 0.0001$). Including 16S rRNA-PCR, in a total of 42.4% (25/59) of patients, bacteria were detected in at least one ST sample either by PCR and/or culture. All species found (n=33) belong to the typical skin flora with *Staphylococcus epidermidis* (39.4%; n=13/33) being the most common species, followed by *Staphylococcus capitis* (24.2%; n=8/33). All tested isolates (n=29) were susceptible to vancomycin (29/29, 100%), 69% (n=20/29) to oxacillin and 65.5% (n=19/29) to clindamycin.

Conclusion: ST autografts for ACLR were commonly contaminated with skin commensal bacteria during harvest. One third of the isolates showed resistance to typical perioperative intravenous antibiotics, whereas all isolates were sensitive to vancomycin. Therefore, routine prophylactic decontamination of all hamstring autografts before implantation should be recommended, preferably with topical vancomycin.

Stichwörter:

Anterior Cruciate Ligament, Graft Harvest, Semitendinosus, Infection Prevention, ACL Contamination, Vancomycin, Antibiotic Resistance

AGA23-2105

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Minimum 5-year Clinical Outcomes following Primary Arthroscopic Scapulothoracic Bursectomy and Partial Scapulectomy for Snapping Scapula Syndrome

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Annabel Geissbuhler², Richard Amendola², Joan C. Rutledge², Jared Hanson², Rony Dey Hazra², Peter J. Millett³

¹ Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail

² Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

³ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Snapping scapula syndrome (SSS) is a debilitating condition that often affects young and active patients. While arthroscopic treatment has been shown to be effective in treating this condition at short-term follow-up, there is a scarcity of reported mid- and long-term outcomes. As such, the purpose of this study was to investigate outcomes at a minimum of 5 years following primary arthroscopic scapulothoracic bursectomy and partial scapulectomy as treatment for snapping scapula syndrome.

Methods: Patients who underwent primary arthroscopic scapulothoracic bursectomy and partial scapulectomy of SSS by a single surgeon between 10/2005 and 02/2017 were enrolled in this retrospective, monocentric study. At a minimum of 5-years postoperatively, clinical outcomes including patient reported outcomes (PROs) such as the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), VAS pain today, and VAS pain at worst were collected as patient-reported outcome measures (PROs). Subjective postoperative satisfaction with the procedure was quantified on a scale from 1 (very unsatisfied) to 10 (very satisfied).

Results: Of 125 patients with SSS who were treated surgically between Oct 2005 and Feb 2016, 54 patients (33.5±13.3 years, range 14.6-65.7; with 29 females/25 males) met inclusion criteria and were included for analysis of PROs. Surgery was performed at a mean of 54.5±78.8 months of preoperative symptom duration. At a follow-up of 106.2±29.0 months, patients experienced significant improvement in functional scores, pain, and quality of life. Compared to preoperative scores, the SF-12 PCS score improved from 39.7±8.5 (25.9-58.9) to 50.3±8.2 (25.2-62.6) ($p<0.001$), the SF-12 MCS score from 48.7±11.7 (24.4-66.1) to 52.0±9.1 (17.7-61.5) ($p=0.045$), the ASES total score from 57±13.7 (23.3-83.3) to 86.9±13.6 (51.6-100) ($p<0.001$), the SANE score from 51.7±21.2 (14-80) to 82.5±20.2 (0-100) ($p<0.001$), and the QuickDASH score improved from 38.6±17.3 (13.6-84) to 12.9±14.2 (0-52.2) ($p<0.001$). The mean VAS pain score decreased from 5.0±2.1 (1-9) to 1.5±2 (0-8) ($p<0.001$). The mean postoperative satisfaction score was 7.5±2.6 (1-10). Revision rate for SSS was 9.5%. Younger age was associated with reaching a clinically relevant improvement of pain (VAS, $p=0.01$); as were lower baseline scores with function (ASES, $p<0.001$), and lower baseline scores ($p<0.001$), a higher preoperative pain ($p<0.001$) and lower shoulder function during sporting abilities ($p<0.019$) for quality of life (SF12 PCS).

Conclusion: Patients undergoing arthroscopic treatment for SSS experienced significant improvement in PROs, pain, and quality of life at a minimum of 5 years postoperatively, demonstrating sustained success of arthroscopic scapulothoracic bursectomy and partial scapulectomy as treatment for snapping scapula syndrome beyond 5 years postoperatively.

Stichwörter:

Snapping scapula, arthroscopy, bursectomy, scapuloplasty, minimum 5 year



AGA23-2108

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische Ergebnisse nach MCL-Augmentation mittels autologem Peroneus longus Sehnen-Transplantat mit gleichzeitiger VKB-Rekonstruktion bei anteromedialer Kniegelenkinstabilität

Autorenliste:

Nico Hinz^{*1}, Lena Eggeling², Tobias Drenck², Stefan Breer², Maximilian Müller¹, Karl-Heinz Frosch³, Ralph Akoto⁴

¹ BG Klinikum Hamburg, Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

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

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁴ BG Klinik Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine begleitende mediale Instabilität geht mit einem bis zu 17-fach erhöhten Risiko für das Versagen einer vorderen Kreuzband (VKB)-Rekonstruktion einher. Eine zusätzliche Stabilisierung des medialen Kollateralbandkomplexes (MCL) reduziert das Risiko eines Transplantatversagens deutlich. Die optimale Technik und das optimale Transplantat für eine MCL-Augmentation werden allerdings noch kontrovers diskutiert. Ziel dieser Studie war die Darstellung erster klinischer Ergebnisse einer minimal invasiven MCL-Augmentation mittels Peroneus longus Sehnen-Transplantat in Kombination mit einer VKB-Rekonstruktion bei anteromedialer Kniegelenkinstabilität.

Methodik: In diese longitudinale Fallstudie wurden 18 Patienten eingeschlossen, die prospektiv in unser klinikinternes Knie-Ligament-Register aufgenommen wurden und zwischen Dezember 2020 und May 2022 eine primäre oder Revisions-VKB-Rekonstruktion mit gleichzeitiger MCL-Augmentation mit autologem Peroneus longus Sehnen-Transplantat erhielten. Präoperativ und im Follow-up mindestens ein Jahr postoperativ erfolgte die klinische Stabilitätstestung sowie die instrumentelle Laxizitätsmessung mittels Rolimeter. Eine Seit-zu-Seit Differenz (SSD) > 4mm und/oder ein positiver Pivot-Shift-Test Grad 2/3 wurde als Versagen der VKB-Rekonstruktion definiert. Die subjektive Kniefunktion wurde mittels IKDC und Lysholm und die subjektive Fußfunktion mittels AOFAS abgefragt. Weiterhin wurden Schmerzen sowie Verfahrens-assoziierte Komplikationen erfasst.

Ergebnisse: Das mittlere Follow-up der 18 inkludierten Patienten betrug 13,4 Monate. Die durchschnittliche SSD konnte von 6,0 mm präoperativ auf 1,0 mm im Follow-up signifikant reduziert werden ($p < 0,001$). Bei einem Patienten konnte 1 Jahr postoperativ ein Transplantatversagen mit einem positiven Lachman-Test Grad 2/3 und einem positiven Pivot-Shift-Test Grad 2/3 festgestellt werden. Kein Patient wies eine mediale Instabilität Grad 2/3 auf. Im 1-Jahres Follow-up zeigte sich eine signifikante Verbesserung für den IKDC von präoperativ 52,0 Punkten auf 70,4 Punkte ($p = 0,007$) und für den Lysholm von präoperativ 65,7 Punkten auf 81,5 Punkte ($p = 0,02$). Beim AOFAS-Score konnte kein signifikanter Unterschied von präoperativ 100 Punkten zu postoperativ 98,2 Punkten festgestellt werden. Ein Patient gab beim Follow-up Schmerzen um die Sehnenentnahmestelle am Fuß an und bei einem Patienten bestanden Schmerzen um die Stelle der MCL-Augmentation. Verfahrens-assoziierte Komplikationen traten nicht auf.

Schlussfolgerung: Die hier verwendete, minimal invasive MCL-Augmentation mit Peroneus longus Sehnen-Transplantat in Kombination mit einer VKB-Rekonstruktion stellt eine sichere und komplikationsarme Technik mit guten klinischen Ergebnissen und geringer Versagensraten im 1-Jahres Follow-up dar. Die Entnahme des Peroneus longus Sehnen Transplantats scheint die Fußfunktion nicht einzuschränken. Weitere klinische Daten mit längerem Follow-up sind notwendig, um die Wertigkeit der Technik weiter zu beurteilen.

Stichwörter:

Anteromediale Instabilität; MCL-Augmentation; anteromediale Stabilisierung; VKB-Rekonstruktion; Transplantatversagen; Peroneus longus Sehnen Transplantat

AGA23-2117

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Proximale Humerusfrakturen - Rotatorenmanschettenmorphologie und operative Therapien

Autorenliste:

Maciej Simon^{*1}, Kim Liedtke¹, Baraa Khamees¹, Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen (PHF) als typische Fraktur des älteren Menschen können je nach Frakturmorphologie konservativ oder operativ behandelt werden. Die operative Therapie kann in Abhängigkeit der Patientenbiologie als rekonstruktive Operation oder Prothesenimplantation erfolgen. Ziel dieser Studie ist es zu untersuchen, ob das Vorliegen einer Rotatorenmanschettenpathologie die Frakturmorphologie beeinflusst und ob die Komplikationsrate bei einer Plattenosteosynthese (POS) höher ist als bei der Implantation einer inversen Prothese (RSA).

Methodik: Die retrospektive Studie untersucht Patienten mit einer PHF im Zeitraum von 2017-2021. Einschlusskriterien sind das Vorliegen einer PHF mit Röntgenbildgebung und (präoperativer) CT-Bildgebung. Es erfolgen Evaluationen der postoperativen Bildgebung in Bezug auf Rekonstruktionsgrad und der klinisch-radiologischen Nachkontrollen sowie eine Komplikationserfassung.

Ergebnisse: In die Studie konnten 339 Patienten eingeschlossen werden, überwiegend mit 3- und 4-Part-Frakturen des Tuberculum majus und minus (nach Neer IV (n=100) und V (n=93)). In der Mehrheit der Fälle (n=268) war die Rotatorenmanschette (RM) im CT ohne signifikante Verfettung (Goutallier 0 und 1) der Muskeln. Knapp zwei Drittel der Patienten (n=232) sind operativ behandelt worden. Hiervon sind 147 Fälle mit einer POS und 85 Fälle mit einer RSA versorgt worden. Insgesamt wurden im Kollektiv 36 Komplikationen beobachtet, davon waren 10 Fälle bei RSA und 26 Fälle bei POS (p=0,21).

Schlussfolgerung: In dem beobachteten Kollektiv war die RM überraschenderweise in den meisten Fällen CT-morphologisch intakt und nur wenig verfettet. Daher postulieren wir, dass die Frakturmorphologie von 3- und 4-Part-Frakturen durch die muskulären Zugkräfte begünstigt wird. In Bezug auf die Komplikationsrate sind die RSA (11,8 %) und die POS (11,2 %) in dieser Studie gleichwertig. Vor dem Hintergrund der absoluten Komplikationsrate hat jedoch auch die konservative Therapie weiterhin ihren Stellenwert.

Stichwörter:

Proximale Humerusfraktur, Rotatorenmanschette, inverse Prothese, Plattenosteosynthese

AGA23-2122

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Wie unterscheiden sich Patienten mit präarthrotischer konstitutioneller statischer posteriorer Schulterinstabilität von gesunden Kontrollpersonen?

Autorenliste:

Henry Gebauer^{*1}, Doruk Akgün², Alp Paksoy³, Frederik Schäfer¹, Lucca Lacheta⁴, Philipp Moroder⁵

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Centrum für Muskuloskeletale Medizin, Charité, Berlin

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

⁵ Schulthess Klinik, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die konstitutionelle statische posteriore Schulterinstabilität (Typ C1 nach der ABC-Klassifikation) ist als präarthrotische Deformität anerkannt, die zu einer früh einsetzenden posterior dezentrierenden Omarthrose führen kann. Eine umfassende Analyse zu den Zusammenhängen dieser Pathologie mit morphologischen Eigenheiten der Patienten existiert derzeit nicht. Ziel dieser Studie war es, die Unterschiede der knöchernen Schultermorphologie, der skapulothorakalen Orientierung und des Muskelvolumens des Schultergürtels zwischen C1-Patienten und gesunden Kontrollpersonen zu untersuchen.

Methodik: In einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden 17 C1-Schultern in 10 Patienten mittels einer Magnetresonanztomographie (MRT) mit vollständiger Darstellung des Rumpfes von der Schädelbasis bis zum Beckenkamm einschließlich beider Humeri untersucht. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 34 ± 15 Jahre und alle Patienten waren Männer. Für die knöcherne Schultermorphologie wurden Glenoidversion, Glenoid-Offset, Humerustorsion, posteriore Akromialabdeckung (PAC), posteriore akromiale Höhe (PAH) und posteriore akromiale Neigung (PAT) gemessen. Für die skapulothorakale Orientierung wurden skapuläre Protraktion, skapuläre Innenrotation, skapuläre Aufwärtsrotation, skapuläre Translation, skapuläre Neigung und thorakale Kyphose bestimmt. Dazu wurden alle C1-Patienten in einem Verhältnis von 1:4 nach Alter, Geschlecht und betroffener Seite mit Schulter-gesunden Kontrollpatienten verglichen, mit verfügbarem PET-CT. Für die Muskelvolumina des Schultergürtels (Supraspinatus, Infraspinatus/Teres minor, Subskapularis, Trapezius, Deltoideus, Latissimus dorsi/Teres major, Pectoralis major/minor) wurden die Patienten der Studienkohorte im Verhältnis 1:2 mit Schulter-gesunden Kontrollpatienten verglichen, mit verfügbarem PET-MRT.

Ergebnisse: Die C1-Patienten wiesen eine signifikant höhere Glenoidretroversion, einen erhöhten anterioren Glenoid-Offset, eine reduzierte humerale Retrotorsion, verringerte PAC, erhöhte PAH, erhöhte PAT, geringere skapuläre Aufwärtsrotation, eine geringere skapuläre Neigung und eine geringere thorakale Kyphose auf im Vergleich zu gesunden Kontrollen ($p < 0.05$). Eine verringerte Humerusretrotorsion korrelierte signifikant mit einer höheren Glenoidretroversion und einem höheren anterioren Glenoid-Offset. Die Muskelvolumina von Trapezius und Deltoideus waren in der Subluxationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant größer.

Schlussfolgerung: Patienten mit einer C1-Schulter weisen im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen signifikante Unterschiede in der knöchernen Schultermorphologie, der skapulothorakalen Orientierung und dem Muskelvolumen des Schultergürtels auf. Diese Unterschiede könnten eine entscheidende Rolle für das Verständnis des empfindlichen Gleichgewichts zwischen statischen und dynamischen Stabilisatoren bei der glenohumeralen Zentrierung spielen.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, konstitutionelle statische posteriore Schulterinstabilität

AGA23-2125

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Minced Cartilage Knorpeltherapie am Schultergelenk: Gute früh-klinische Ergebnisse bei einem 32-jährigen Handwerker. Ein Case Report.

Autorenliste:

Roman Karkosch*, Tomas Smith¹, Gunnar Jensen¹, Bernhard Schierbaum¹, Hauke Horstmann¹

¹ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Evidenzlage zum neuen Minced Cartilage Verfahren (AutoCart) ist äußerst gering. Insbesondere außerhalb des Kniegelenks besteht hier ein großer Bedarf an klinischen Ergebnissen um die Wirksamkeit dieser Therapie nachzuweisen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es Ergebnisse für die AutoCart-Therapie am Schultergelenk zu liefern.

Methodik: Ein 32-jähriger Palettenbauer mit 4°-idgen Knorpelschäden am rechten proximalen Humerus wurde mittels arthroskopischem AutoCart-Verfahren knorpeltherapiert. Etablierte Outcome-Parameter (Constant-Murley Score, UCLA Shoulder Score, ASES Score) wurden erhoben und der Patient 5 Wochen bzw. 3 Monate postoperativ durch einen Schulterspezialisten nachuntersucht.

Ergebnisse: Klinisch zeigte sich 3 Monate postoperativ bereits eine erhebliche Besserung des Befundes. Alle Outcome Parameter spiegelten dies wider (Constant Score 84, ULCA Shoulder Score 31). Der vorhandene Gelenkschmerz unter Belastung konnte von NRS 6 auf NRS 1 reduziert werden. Radiologisch ließ sich bereits eine minimale Saumbildung auf der subchondralen Lamelle nachweisen.

Schlussfolgerung: 3 Monate postoperativ zeigt sich ein vielversprechendes Ergebnis für diesen Patienten. Trotz Präarthrose konnte eine deutliche Beschwerdereduktion erreicht werden und der Patient im Verlauf seine über Monate eingenommene Analgesie absetzen. Wie weit die berufliche (handwerkliche) Tätigkeit mit Maximalbelastungen durchzuführen ist, bleibt abzuwarten.

Stichwörter:

Knorpeltherapie, Schulter, Omarthrose

AGA23-2126

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Retrospektive Untersuchung der schaftfreien gegen die schaftgeführte anatomische Schulterprothese

Autorenliste:

Hauke Horstmann^{*1}, Mara Knottnerus-Meyer¹, Tomas Smith¹, Marc-Frederic Pastor², Roman Karkosch¹

¹ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

² Klinik Braunschweig, Braunschweig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Seit 2004 existieren neben den etablierten schaftgeführten, anatomischen Schulterprothesen auch schaftfreie Systeme. Die Vorteile der schaftfreien Prothese liegen im Erhalt von Knochen im proximalen Humerus, geringerer Operationszeit, weniger Stress-shielding und einem einfacheren Entfernen bei potentiellen Revisionsoperationen. Es war das Ziel der vorliegenden Studie beide Prothesenmodelle in einem retrospektiven Studiendesign mit einem Mindest-Follow-up von 24 Monaten zu vergleichen.

Methodik: Insgesamt wurden 42 Patienten mit 26 schaftgeführten (Global unite anatomic/Global AP, DePuy Synthes) und 22 schaftfreien anatomischen Schulterprothesen (Global Icon, DePuy Synthes) mit einem mittleren Follow-up von 30 Monaten retrospektiv nachuntersucht. Die Untersuchungen wurden durch einen erfahrenen Schulter spezialisten durchgeführt. Primärer Outcome-Parameter war der Constant-Murley Score. Weiterhin wurden der ASES und Oxford Shoulder Score, sowie der SF 36 erhoben. Eine radiologische Untersuchung wurde anhand einer konventionellen Röntgenuntersuchung in 2 Ebenen durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 48 Schultern (23 Männer und 19 Frauen) in die Studie eingeschlossen werden. Es zeigten sich gute Ergebnisse hinsichtlich der etablierten Scores. Der Constant Score als primärer Outcome-Parameter zeigte sich geringfügig besser in der schaftgeführten Gruppe (80.11 vs. 76.95; $p = 0.4056$). Kein Patient wies zum Untersuchungszeitpunkt eine revisionsbedürftige Lockerung auf. Ein Patient erforderte eine arthroskopische Arthrolyse nach Implantation einer schaftfreien Prothese.

Schlussfolgerung: Mittels anatomischer Schulterprothesen lassen sich gute klinische Ergebnisse, insb. bei der Behandlung der primären Omarthrose erzielen. Dies ließ sich in der vorliegenden Studie reproduzieren. Signifikante Unterschiede zwischen anatomischer schaftfreier und schaftgeführter Versorgung konnten hinsichtlich der primären Outcome-Parameter nicht nachgewiesen werden.

Stichwörter:

anatomische Schulter-TEP, Omarthrose, schaftfreie Implantate

AGA23-2131

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanical evaluation of contralateral stabilization techniques for distal femoral torsional osteotomies.

Autorenliste:

Nele Hammersdorfer^{*1}, Felix Ferner¹, Jan-Oliver Saß¹, Jessica Hembus¹, Andrzej Jasina¹, Rainer Bader¹, Maximilian Hinz², Julia Ohde¹, Christoph Lutter¹

¹ Universitätsmedizin Rostock, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Rostock

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Derotational distal femoral osteotomy is a common treatment in patients with femoral torsional deformity and a patellofemoral instability or patellofemoral pain syndrome. Fixation is achieved by unilateral internal plate fixator, whereas the rate of non-union is relatively high. Additional contralateral fixation techniques have been described to improve primary stabilization. We aimed to biomechanically evaluate primary stability of two additional stabilization techniques: additional contralateral plate and contralateral hinge screw.

Methodik: Torsional osteotomies of 20° were performed in 15 fresh-frozen human femur specimen. They were divided into 3 groups, all using a medial locking plate (Activmotion, Distal Femoral Osteotomy Plate, NEWCLIP TECHNICS): 1) no additional contralateral stabilization; 2) additional lateral hinge-screw (Initial K Hinge Screw, NEWCLIP TECHNICS) and 3) additional lateral angle stable plate (Activmotion, Distal Fibular Osteotomy Plate, NEWCLIP TECHNICS). Within biomechanical evaluation, axial loading of 150 N (partial weight bearing) or 800 N (full weight bearing) as well as internal and external rotation of 5 Nm with a frequency of 0,25 Hz was applied using a servo-hydraulic test machine. Relative movements between the distal and proximal part of the femoral osteotomy were recorded using optical 3D measurement. Subsequently, all specimens were tested to failure by linearly increasing external torsional loading by 0.25°/s up to 25°.

Ergebnisse: During axial loading of 150 N, group 3 showed significant higher stability than group 1 and 2 (Fig.). This was reflected in less rotation around the femoral shaft ($p=.008$) and smaller relative movements ($p=.032$) as well as in all three spatial directions (medio-lateral direction: $p=.032$; proximal-distal direction: $p=.008$; anterior-posterior direction: $p=.008$). Group 2 showed increased stability in comparison to group 1, which was reflected in smaller means of rotation around the femoral shaft and of relative movements (Figure). Differences were not significant ($p=.421$ and $p=.538$). Under axial loading of 800 N, no significant differences between tested groups were found. Additionally, all groups showed less rotation and smaller relative movements during axial loading of 800N in comparison to 150 N, but only the increased stability of group 1 during 800 N could be proven by statistical significance ($p=.016$ and $p=.032$).



Relative movements in mm during axial loading of 150N and torsional loading of 5Nm

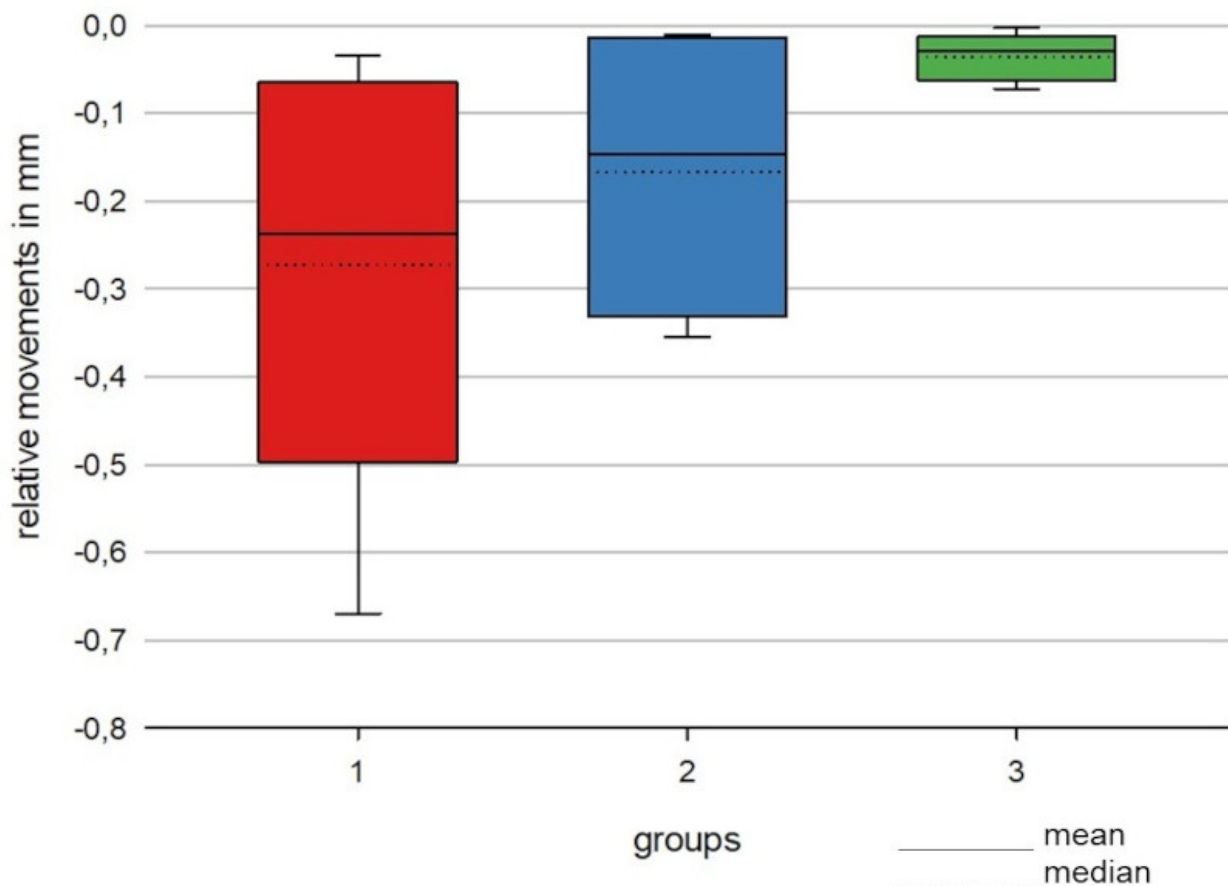
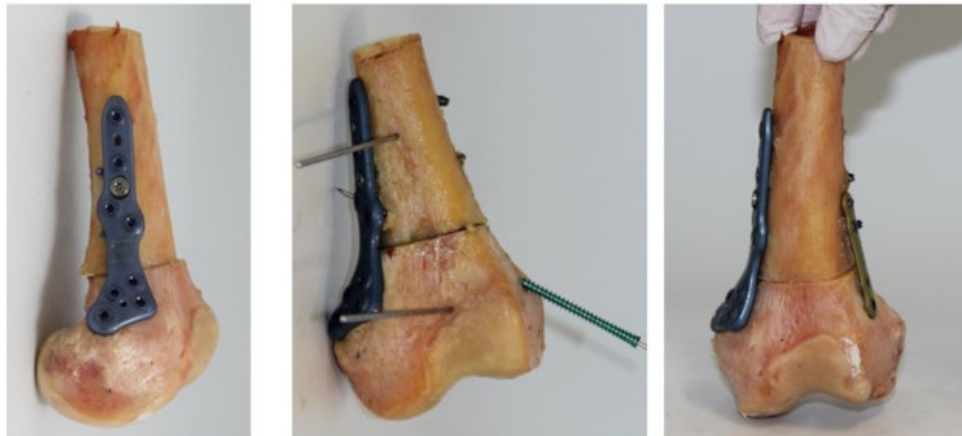


Figure1

Schlussfolgerung: Biomechanical analysis simulating partial weight bearing after distal derotational femoral osteotomy with additional contralateral stabilization using a locking plate shows better primary stability compared to unilateral plate fixator.

Contralateral hinge screw shows better stability without significance. Additional fixation should be considered in distal femoral torsional osteotomy.

Stichwörter:

Osteotomy, derotation, knee, hinge, torsion, patellofemoral

AGA23-2133

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Save the ACL - wann kann die prox. Refixation erfolgreich sein?

Autorenliste:

Gernot Felmet^{*1}, Christian Slowinski¹

¹ Artico Sportklinik, Orthop. Praxis, Villingen-Schwenningen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aufgrund anspruchsvoller auch freizeitsportlicher Aktivitäten häufen sich auch komplexe Knie Traumata. Zum Erhalt der originären Struktur dienen heute auch Implantate als internes Brace. Teils notwendige Materialentfernungen belasten die weitere Versorgung. Wann ist die implantatfreie Refixierung möglich? Welche Ergebnisse sind zu erwarten?

Methodik: Komplexe Kniegelenkverletzungen werden selektiert und intraoperativ differenziert entschieden. Bei ultrafemorale Ruptur des ACL verwenden wir eine spezielle Form der Healing Response ohne Implantate mit knöcherner Refixation. Ausschlusskriterien dieser Untersuchung waren alle Rupturen, die nicht primär intraoperativ dem Kriterium der ultrafemorale Komplett- oder Subtotalruptur und keinen Seitenunterschied prae-OP von > 3mm aufzeigten. Die Nachuntersuchung erfolgte nach einem standardisierten prospektiven Protokolls klinisch, Messung der tibiofemorale Translation in Lachman Position mit dem Rolimeter/ Articometer und Koordinationstests. Bildgebende individuelle Diagnostik mit MRI, Röntgennativ oder DVT- Aufnahmen in 3D.

Einzelne Verläufe werden morphologisch präsentiert. Die Ergebnisse von 5 Jahren FU werden dargestellt.

Ergebnisse: FU 4,7 (3,6-5,8) Jahre

N= 76 (86%)

Alter bei Verletzung 29,2 Jahre

IKDC subj. A/B 73(96,5%)

IKDC obj. A/B 72(94,7%)

Funktionstes one leg hop abnormal 3(4%)

Lachman Rolimeter/ Articometer 1,12(+/- 0,88 mm)

Pivot Shift neg. 69 (94,7%)

Glide 7 (5,3%)

Positiv 4 (3,0%)

Tegner Activity

pre trauma 7,1

Follow up 5,5

Rerupturen in 11% nach adäq. Trauma, meist dist der femorale Insertion

Schlussfolgerung: Die Healing Response ist bei frischer kompletter ACL-Ruptur bei strenger Indikation und ultrafemoralem Abriss eine suffiziente Versorgungstechnik.

Stichwörter:

ACL-Ruptur, ultrafemorale, healing response, implantatfrei



AGA23-2139

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

Postoperative Änderungen des Gangmusters nach autologer Chondrozytentransplantation in Kombination mit autologer knöcherner Rekonstruktion zur Therapie von osteochondralen Defekten des Kniegelenkes

Autorenliste:

Stephan Oehme^{*1}, Sophie Krafzick², Benjamin Bartek¹, Tobias Winkler³, Philipp Damm⁴, Tobias Jung¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Sektion Kniechirurgie und Sporttraumatologie, Berlin

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin Institute of Health, Berlin

⁴ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institut, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Für die Behandlung osteochondraler Defekte des Kniegelenks mittels autologer Chondrozytentransplantation in Kombination mit autologer knöcherner Rekonstruktion konnten gute postoperative Ergebnisse in Funktionsscores nachgewiesen werden. Wenig ist bekannt über die postoperativen Bewegungsmuster dieser Patienten. Ziel dieser Studie ist die postoperative biomechanische Analyse durch eine 3D-instrumentierte Ganganalyse.

Methodik: 37 Patienten (22m, 15w, Ø 31,5J) mit einer durchschnittlichen Defektgröße von $4,5\text{cm}^2 \pm 2,8$ ($1,3\text{-}12,3\text{cm}^2$) konnten in die Studie eingeschlossen werden. Zur Analyse der postoperativen Kinematik und Kinetik wurde $3,7 \pm 2$ Jahre postoperativ mit allen Patienten eine Ganganalyse auf dem Laufband (Motion Capture System, Vicon Nexus), bei selbst gewählter Geschwindigkeit, durchgeführt und mit einer gesunden Vergleichskohorte (22m, 15w, Ø Alter 33,8J) verglichen. Außerdem wurde der Lysholm-Score, der IKDC-Score, der PROMIS 29 profile v2.0 Score sowie eine Zufriedenheitsumfrage erhoben.

Ergebnisse: Die selbstgewählte Geschwindigkeit der Patienten war $0,6\text{km/h}$ niedriger als die der Kontrollgruppe ($3,6 \pm 0,7\text{ km/h}$ vs. $4,2 \pm 0,6\text{ km/h}$; $p < 0,05$). Die Einbeinstandphase ($0,82\text{s} \pm 0,1$ vs. $0,75\text{s} \pm 0,1$; $p < 0,05$) und Schrittlänge ($0,6\text{ m} \pm 0,1$ vs. $0,66\text{ m} \pm 0,1$; $p < 0,05$) unterschieden sich signifikant zur Kontrollgruppe. Während der Standphase zeigte sich ein um 40% ($10,2^\circ \pm 7,5$ vs. $17,1^\circ \pm 5,0$; $p < 0,05$) kleinerer Knieflexionswinkel und auch der gesamte Bewegungsumfang (Knieflexion/-extension) beim Gehen war um 43% ($18,6^\circ \pm 11,6$ vs. $32,9^\circ \pm 8,8$; $p < 0,05$) kleiner im Vergleich zur Kontrollgruppe. Das wirkende Knieextensionsmoment war um 75% ($0,1\text{Nm/kg} \pm 0,2$ vs. $0,4\text{Nm/kg} \pm 0,2$; $p < 0,05$) und die Kniegelenksleistung um 66% ($0,1\text{ W/kg} \pm 0,2$ vs. $0,3\text{ W/kg} \pm 0,2$; $p < 0,05$) geringer. Die Hüftgelenksexension war im Vergleich zur Kontrollgruppe um 28% ($-8,3^\circ \pm 7,8$ vs. $-11,6^\circ \pm 6,3$; $p < 0,05$) niedriger. Die beiden Maxima der vertikalen Bodenreaktionskraft unterschieden sich nicht signifikant von der Kontrollgruppe.

Die Schmerzintensität war im Vergleich zum präoperativen Zustand signifikant niedriger ($4,9 \pm 2,5$ vs. $2,7 \pm 2,0$; $p < 0,05$) und alle Funktionsscores zeigten eine signifikante Verbesserung im Vergleich zum präoperativen Status (IKDC: $56,5 \pm 17,0$ vs. $73,6 \pm 10,3$; $p < 0,05$; Lysholm: $64,6 \pm 17,6$ vs. $75,0 \pm 14,5$; $p < 0,05$). 94,6% der Patienten beurteilten das postoperative Resultat als gut oder befriedigend.

Schlussfolgerung: Die Kombination aus autologer Chondrozytentransplantation und autologer knöcherner Rekonstruktion zur Behandlung osteochondraler Defekte des Kniegelenks zeigte postoperativ zufriedenstellende Ergebnisse in den Funktionsscores und eine hohe Patientenzufriedenheit. Jedoch ließ sich ein stark verändertes Gangmuster im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe nachweisen. Die Ergebnisse dieser Studie ermöglichen eine Anpassung der postoperativen Rehabilitationsmaßnahmen und bilden eine Grundlage zur Analyse möglicher Folgen des veränderten Gangmusters.

Stichwörter:

Knorpeltherapie, Ganganalyse, Autologe Chondrozytentransplantation, cartilage repair, gait analysis, autologous chondrocyte implantation, ACI

AGA23-2143

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Greater Tuberosity Fractures after RTSA: A Matched Group Analysis

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Philipp Kriechling¹, Lukas Ernstbrunner², Karl Wieser¹, Paul Borbas¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Royal Melbourne Hospital, University of Melbourne, Parkville

* = präsentierender Autor

Objectives: Periprosthetic fractures, such as acromial and spine fractures, are known complications following implantation of reverse shoulder arthroplasty (RTSA). The entity of greater tuberosity fractures (GTF) has rarely been studied in the literature.

Methods: The purpose of this study was to analyze the outcome of postoperative greater tuberosity fractures after RTSA compared to a matched control group.

Results: The main findings of this study are that a GTF after RTSA is associated with worse clinical outcome scores (mean absolute CS 50 ± 19 ($p = 0.032$); SSV $63\% \pm 26$ ($p = 0.022$); mean force $1 \text{ kg} \pm 2 \text{ kg}$ ($p = 0.044$)) compared with the control group (mean absolute CS 62 ± 21 ; SSV $77\% \pm 29$; mean force $2 \text{ kg} \pm 2 \text{ kg}$). In terms of postoperative range of motion, the fracture group was significantly worse in terms of external rotation ($17^\circ \pm 19^\circ$ vs. $30^\circ \pm 19^\circ$ ($p = 0.029$)). Internal rotation, flexion, as well as abduction of the shoulder appear to be unaffected (internal rotation GTF 4 ± 2 , control group 5 ± 3 ($p = 0.138$); flexion GTF $102^\circ \pm 28^\circ$, control group $114^\circ \pm 27^\circ$ ($p = 0.160$); abduction GTF $109^\circ \pm 42^\circ$, control group $120^\circ \pm 39^\circ$ ($p = 0.317$)).

Conclusion: In this series of primary and secondary RTSA, the rare complication of a greater tuberosity fracture is significantly associated with an impaired external rotation, less abduction strength, and inferior clinical outcome scores compared to a matched control group.

Stichwörter:

reverse total shoulder arthroplasty; arthroplasty registry; complication; greater tuberosity fracture; clinical outcome

AGA23-2144

Poster

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Zusammenhang zwischen Verletzungslokalisierung und Ort der Heterotopen Ossifikation nach Ellenbogentrauma

Autorenliste:

Diane Leyder^{*1}, Patrick Ziegler², Tina Histing¹, Chistian Konrads³, Stefan Döbele¹

¹ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Tübingen

² Klinik Gut St. Moritz, St. Moritz

³ Universitätsklinik für Orthopädie Tübingen, Tübingen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, Ellenbogenverletzungen, die im Verlauf eine heterotope Ossifikation (HO) ausgebildet haben, in eine neu erarbeitete Klassifikation einzuteilen und anschließend den Zusammenhang zwischen der Verletzungslokalisierung am Ellenbogen und der entstandenen HO darzustellen.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden Röntgenbilder von 138 Patientinnen und Patienten im Alter von 6-85 Jahren mit Ellenbogenverletzung und operativer Therapie über einen Zeitraum von 5 Jahren (2015-2020) ausgewertet. Die HO-Klassifikation wurde nach 6 Wochen, 12 Wochen und 6 Monaten angewendet. Die Lokalisation der Ellenbogenverletzung wurde anhand der vorliegenden radiologischen Bildgebung in 5 Kategorien (ventral, lateral, medial, dorsal und multilateral) eingeteilt. Die Zusammenhänge wurden mittels Chi2-Tests und einem Signifikanzniveau von $p < 0.05$ dargestellt.

Ergebnisse: Bei 50.7% der ausgewerteten Röntgenbilder konnte nach 12 Wochen, bei 59.4% nach 6 Monaten die Ausbildung einer HO nachgewiesen werden. Bei den Patienten, die nach 6 Wochen HO ausgebildet hatten ($n=56$), waren diese in 27.5% anterior, in 32.1% radial, in 19.6% ulnar, und in 10.7% posterior sichtbar. Die statistische Auswertung zeigte eine signifikante Korrelation zwischen dem Ort der Verletzung und dem Ort der HO nach 6 Wochen ($p=0.005$) und nach 12 Wochen ($p=0.003$). Nach 6 Monaten konnte dieser Zusammenhang nicht mehr festgestellt werden (keine signifikante Korrelation mit $p=0.431$).

Schlussfolgerung: Anhand der neuen Klassifikation konnten die Dimension und die Lokalisierung der HO im Röntgenbild leicht eingeteilt werden. Die erhobenen Daten zeigten eine HO von bis zu 60% nach 6 Monaten und, wie die Klinik vermuten ließ, eine signifikante Korrelation zwischen dem Ort der Verletzung und der Lokalisation der HO.

Stichwörter:

Heterotope Ossifikationen, Ellenbogenverletzungen, Bewegungseinschränkungen

AGA23-2151

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Versorgung komplexer Tibiaplateaufrakturen - bereits standardisiert oder Registerdaten notwendig?

Autorenliste:

Markus Bormann^{*1}, David Bitschi¹, Julius Watrinet², Robert Pätzold³, Wolfgang Böcker¹, Fabian Stuby³, Boris Holzapfel¹, Julian Fürmetz²

¹ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

² BG Klinikum Murnau, Sporttraumatologie und Arthroskopische Chirurgie, Murnau am Staffelsee

³ BG Klinikum Murnau, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Verständnis der komplexen Gelenkverletzung Tibiaplateaufrakturen (TPF) hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Neue Klassifikationssysteme und die 360° Versorgung wurden etabliert. Die Bedeutung der weichteiligen Begleitverletzungen gerät zunehmend in den Blickpunkt. Bis heute gibt es allerdings keine ausreichende evidenzbasierte Empfehlung bzgl. Diagnostik und Versorgungsstrategie dieser Verletzung.

Mit dieser Arbeit soll der Standardisierungsgrad in der Versorgung komplexer TPF abgefragt werden.

Methodik: Für die Studie wurden Fachärzten für Unfallchirurgie/Orthopädie der Dünnschicht CT Datensatz, samt 3D-Rekonstruktion, von drei komplexen TPF (Frakturausläufer im medialen und lateralen Tibiaplateau) präsentiert. Im Anschluss wurde ein standardisierter Fragebogen zur Frakturmorphologie und geplanten Versorgungsstrategie durchlaufen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 23 Operateure aus 7 Kliniken (Versorgungsstufe 1-3) eingeschlossen. 69.6% (n=16) der Befragten versorgten bislang mindestens 50 TPF in Ihrer Berufslaufbahn.

Bezogen auf die Schatzker-Klassifikation zeigte sich mit 60% (Schatzker V bei Fraktur III) die größte Übereinstimmung (Fraktur I: 52.2%, II: 56.5%). Auch bei der Zehn-Segment-Klassifikation zeigte sich bei der dritten Fraktur die größte Übereinstimmung. 50% der Befragten wählten hier 8 betroffene Segmente.

Eine zusätzliche präoperative MRT-Untersuchung wünschten sich bei Fraktur I 30.4%, bei II 56.5% und bei III 40% der Studienteilnehmer.

Die geplante intraoperative Patientenlagerung zeigte mit 70% (Bauchlage mit Umlagerung in Rückenlage) die größte Übereinstimmung (Fraktur I 43%, Fraktur II 52%). Der am häufigsten gewählte Zugangsweg war bei allen drei Frakturen die Kombination aus posteromedialen und anterolateralen Zugang (I: 39%, II: 39%, III: 50%). Die größte Übereinstimmung der geplanten Osteosynthese zeigte sich mit 50% (Plattenlage posteromedial und anterolateral) bei Fraktur III. Allogenes Material wird am häufigsten zur Auffüllung von Knochendefekten verwendet, in 60,7% der Fälle.

Die Primärversorgung in Kliniken der Versorgungsstufe 3 erfolgte häufiger mit einem Fixateur (83.3% vs. 71.9%). In der endgültigen Versorgung wird in diesen Kliniken signifikant häufiger zusätzlich zum BV ein 3D-Scan (62.5% zu 37.5%, p<0.05) und/oder eine Frakturoskopie (37.5% zu 9.4% p<0.05) zur Repositionskontrolle eingesetzt.

Schlussfolgerung: Bei der Diagnostik, Klassifikation und Versorgung von komplexen TPF zeigen sich heterogene Konzepte. Dies gilt sowohl innerhalb der Kliniken und Versorgungsstufen als auch zwischen den Kliniken/Versorgungsstufen.

Die 360° Versorgung hat sich etabliert, jedoch ohne weitere Standardisierung in Bezug auf präoperative Bildgebung, initiale Therapie, Zugangsweg, Osteosynthese und Repositionskontrolle.

Um unterschiedliche Versorgungsstrategien und Patientenoutcome zu vergleichen, initiierten wir eine multizentrische Datenbank zur Erfassung von Tibiaplateaufrakturen.

Stichwörter:

Tibiakopffrakturen, Versorgungsstrategie, Datenbank, Standardisierung

AGA23-2153

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in Belgien und Kanada

Autorenliste:

Maciej Simon^{*1}, Farhad Moola², Roger van Riet³, William Regan²

¹ University Medical Center Schleswig-Holstein - Campus Kiel, University of British Columbia, Department of Orthopaedics, Kiel, Vancouver

² University of British Columbia, Department of Orthopaedics, Vancouver

³ Department of Orthopaedic Surgery, AZ Monica, Department of Orthopaedic Surgery, Uni. Hospital Antwerp, Antwerp

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die elektive Schulterendoprothetik (SR) hat in den letzten Jahrzehnten rapide Fortschritte gemacht. Die Prothesendesigns haben sich deutlich fortentwickelt und das perioperative Management hat sich zunehmend verbessert. Ziel dieser Studie war es das aktuelle perioperative Management für elektive anatomische (aSR) und inverse Schulterendoprothesen (rSR) in Belgien und Kanada zu identifizieren.

Methodik: Die Studie befragte in einer anonymen online Umfrage 188 Schulter-spezialisierte orthopädische Chirurgen (88 von der Belgian Elbow and Shoulder Society (BELSS) und 100 aus der Canadian Shoulder and Elbow Society (CSES)), um die aktuellsten perioperativen Maßnahmen zu identifizieren.

Ergebnisse: Fünfundzwanzig von 88 (28.4%) BELSS und dreiunddreißig von 100 (33%) CSES orthopädischen Chirurgen haben an der Umfrage teilgenommen.

Präoperativ zeigte sich, dass neben Standard-Röntgen Aufnahmen, zumeist eine CT (75.6% vs. 81.8%) und weniger häufig eine MRT-Untersuchung (28% vs. 12.1%) angefordert wird (BELSS vs. CSES). Chirurgische Planungssoftware wird routinemäßig in 20% BELSS und 51.5% CSES Fällen genutzt. Wenn schwierige Glenoidkonstellationen erwartet werden, wird die Planungssoftware von 68% der BELSS und 30.3% der CSES Chirurgen angewendet.

Tranexamsäure (TXA) wird regelmäßig in 36% (BELSS) und 56.3% (CSES) der Fälle eingesetzt. Die meisten Kollegen führen zumeist eine Subscapularis-Tenotomie (64% BELSS vs. 43.8% CSES) oder einen Subscapularis-Pell-off (12% vs. 40.6%) gegenüber einer Lesser-Tubercle-Osteotomie (LTO) (12% vs. 9.4%) durch. Die Subscapularis-Refixation erfolgt immer (100%) in beiden Ländern bei einer aSR. Bei einer rSR wird die Sehne in Belgien in 88% und in Kanada in 84.4% der Fälle refixiert.

In Kanada wird die Mehrheit der Fälle (56.3%) spätestens am Folgetag in die ambulante Weiterbehandlung entlassen, wobei eine Entlassung am OP-Tag schon in 43.8% der Fälle erfolgt. In Belgien erfolgt laut Umfrage keine Entlassung am OP-Tag. Die Entlassungszeiten sind bei 28% am Folgetag, bei 64% nach 2 Nächten der stationären Behandlung und bei 8% spätestens nach 3 bis 5 Nächten.

Schlussfolgerung: Die Umfrageergebnisse liefern die aktuellsten Daten zum perioperativen Management für elektive Schulterendoprothetik in Belgien und Kanada. Die Outcomes demonstrieren für beide Länder den kontinuierlichen Fortschritt im perioperativen Management wie z.B. im Bereich der vorbereitenden Bildgebung und der Gebrauch von Planungssoftware zu sehen ist. Es bestehen jedoch große Differenzen zwischen den Ländern hinsichtlich des Behandlungsaufenthaltes im perioperativen Management.

Stichwörter:

Elektive Schulterendoprothetik, perioperatives Management

AGA23-2154

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Evaluation of a new trochlear implant for patellofemoral arthritis: clinical, radiographic, and sports-related outcomes

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Armin Runer¹, Tiago Martinho¹, Marco-Christopher Rupp¹, Jonas Pogorzelski¹, Maximilian Hinz¹, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist², Matthias Cotic¹

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

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: To prospectively evaluate clinical, radiological, and sports related outcomes at a minimum of 24 months after isolated patellofemoral inlay resurfacing (PFIR) using a new trochlear implant with an enlarged, lateral expression.

Methods: Between 01/2017 and 07/2020, 22 consecutive patients (24 knees) without patellofemoral instability or tibiofemoral malalignment were treated with the Hemi-CAP Kahuna Prosthesis (Arthrosurface, Franklin, MA, USA) due to patellofemoral osteoarthritis (OA). Patients were evaluated preoperatively and at a minimum of 24 months postoperatively. Patient reported outcomes included the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), Visual Analogue Scale (VAS) for pain and Tegner activity score. Kellgren-Lawrence grading was used to assess progression of tibiofemoral OA. The Caton-Deschamps Index was used to assess differences in patellar height. Overall 4 patients (5 knees) were excluded from statistical analysis (1x refusal, 1x revision surgery, 2x lost to follow-up).

Results: 18 patients (19 knees, 86 % follow-up) were available for 24 months follow-up. Significant improvements in WOMAC (55.8 ± 16.0 to 77.2 ± 17.0 ; $p < 0.001$) and in VAS for pain score (6.1 ± 2.3 to 2.7 ± 2.1 ; $p < 0.001$) were seen in the patient cohort. No significant change was determined in the mean Tegner activity score (2.5 ± 1.3 to 3.1 ± 1.3). No significant progression of tibiofemoral OA or changes in patellar height were observed. One patient (5.3%) required revision surgery due to aseptic component loosening.

Conclusion: PFIR using a new trochlear implant with an enlarged, lateral expression demonstrates significant improvements in knee function and pain relief. Patients returned to same level of sports activity 24 months after surgery. Progression of tibiofemoral arthritis and complications are low.

Stichwörter:

Inlay; Knee; Patellofemoral; Patellofemoral arthroplasty; Patellofemoral osteoarthritis; Patellofemoral resurfacing; Retropatellar resurfacing; Trochlea; KAHUNA prosthesis.

AGA23-2158

Vortrag

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Überprüfung der Effektivität eines standardisierten Therapiealgorithmus bei Patient:innen mit "Snapping Triceps Syndrom" im mittelfristigen Follow up

Autorenliste:

Alina Schlesiger^{*1}, Sofia Kilgus¹, Torsten Diekhoff², Doruk Akgün¹, Lucca Lacheta¹, Ariane Scheller¹, Kathi Thiele¹

¹ CMSC Charite, Berlin

² Klinik für Radiologie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Kann durch einen standardisierten Behandlungsalgorithmus ein dauerhaftes Ausbleiben des Schnappphänomens beim SSS erzielt werden und lassen sich die unterschiedlichen Entitäten im mittelfristigen Follow up dauerhaft verbessern.

Das "Snapping triceps Syndrom" (SSS) beschreibt eine seltene Entität der Nervus ulnaris Instabilität über den Epikondylus humeri medialis, forciert durch die simultan auftretende Luxation des medialen Trizepssehnenanteils. Die Diagnose wird häufig verspätet bzw. als singuläre Ulnarisinstabilität deklariert und führt bei reiner Adressierung der Instabilität des Nervens zu einem insuffizienten postoperativen Ergebnis.

Methodik: Nach klinischer und radiologischer Diagnosesicherung (Ultraschall) erfolgte die chirurgische Intervention mit Transposition des muskulären Anteils sowie des Nervens (s.c., i.m.). Alternativ erfolgte eine alleinige Dekompression des Nervens mit muskulärer Transposition oder Resektion. Die präoperative Diagnostik umfasste neben der klinischen Untersuchung, ein EMG/NLG sowie eine erweiterte Bildgebung (Ultraschall, Röntgen und MRT). Zusätzlich zu den funktionellen Scores (DASH, ASES-Score) beantworteten die Patienten einen Fragebogen zu definierten Zeitpunkten (präoperativ, 6W, 6 M, 12 W postoperativ). Mittels Ultraschall erfolgte nach 12 Monaten die Beurteilung der Reintegration des transponierten Muskels sowie der Stabilität und Neuropathiezeichen des Nervens.

Ergebnisse: In der klinischen Beobachtungsstudie erfolgte der prospektive, monozentrische Einschluss von 10 Patienten (Alter: 61,638;44 Jahre, Geschlecht 9m/1w), wobei 7/10 Patienten beidseits betroffen waren. Zwei Patienten erhielten eine singuläre Dekompression des Nervens mit Resektion des Muskels (N=1) bzw. Transposition (N=1). Bei 8 Patienten erfolgte die Transposition beider Strukturen. Im 1 Jahres Follow up berichtigten alle Patienten über eine deutliche Beschwerdereduktion und würden sich wieder für eine Operation entscheiden trotz veränderte Ästhetik (61,560;0,4/10 Punkte). Die Outcomeparameter bestätigen die signifikante Beschwerdereduktion (prä-/1 Jahr postoperativ: DASH 40,1/3,75, ASES-Score 50/88, Kraft: 98%/107%). Ein Jahr postoperativ zeigte die Ultraschalluntersuchung eine vollständige Integration des transponierten Muskelanteils in die Zentralsehne. Zwei Patienten zeigten eine Re - Subluxation des N. ulnaris bei geringer klinischer Affektion und deutlicher Besserung des Schnappempfindens (1x s.c. Transposition, 1x Dekompression). Hingegen wurde bei den Patienten mit i.m. Transposition des N. ulnaris keine Re-Luxation nachgewiesen.

Schlussfolgerung: Bei klinischer Ulnarisinstabilität sollte eine "Snapping Triceps Syndrom" prä- und intraoperativ sicher ausgeschlossen werden. Trotz abgeschwächter Rezidivinstabilität können die Patienten eine deutliche Beschwerdereduktion aufweisen unter der Annahme, dass vor allem die Neuropathiezeichen adressiert wurden

Stichwörter:

Snapping Triceps, Ulnarisinstabilität, Medialer Trizepsmuskel, Transposition,

AGA23-2159

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

The biomechanical effects on the long-term storage of tendon allografts

Autorenliste:

Volker Eras^{*1}, Yannik Goerkis¹, Daniel Kaltenhäuser¹, Jan Brune¹

¹ German Institute for Cell and Tissue Replacement , DIZG gGmbH - Non-Profit, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Human allograft tendons are used in a variety of indications in the fields of sports medicine, foot and ankle as well as trauma surgery. In Germany, allograft sterilisation is mandatory. While some sterilisation procedures affect tissue quality (McGilvray et al. 2011), peracetic acid (PAA) sterilisation is well-established and was shown to preserve tissue biomechanics of bone-patella tendon-bone constructs (Scheffler et al. 2005). However, the biomechanical effects of long-term storage on PAA sterilised tendons has not yet been investigated. This study aims to evaluate the influence of storage times on the biomechanical properties of PAA-sterilised human tendon allografts.

Methods: The tendons, tibialis anterior and posterior were processed and stored as finished medicinal products for either 0, 2 or 4 years (n=10, 10, 12 respectively). Tensile testing was performed on an InspektTableBlue (H&P, Germany). Samples were looped around bolts and thus secured on both ends using custom made cryoclamps while the mid-substance of the tendons remained free, adhering to material testing standards. Tendons received a 10-cycle preconditioning between 50 N and 250 N, a 5-minute load relaxation and a failure test with 300 mm/min speed. Tendons that did not suffer a mid-substance rupture (2-3 per group) but instead suffered a clamp failure were disqualified for the analysis of failure parameters.

Results: Compared to the control, tendons stored for 2 or 4 years did not display any significant differences regarding Young's modulus, stiffness and ultimate tensile strength. Four years stored tendons revealed an ultimate strength of 65.1 ± 17.0 MPa (0 y: 50.9 ± 18.8 MPa) and a Young's Modulus of 266.1 ± 121.4 MPa (0 y: 316.8 ± 119.9 MPa).

Conclusion: Compared to short-term storage (0 y), a storage period of 2 and 4 years does not significantly affect the biomechanical properties of PAA-sterilised human tendon allografts.

Stichwörter:

Biomechanics Allograft Tendon Sterilised

AGA23-2163

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Die MPFL-Rekonstruktion nach Patellaerstluxation mittels nicht-resorbierbarem Nahtmaterial führt zu guten klinischen und kernspintomographischen Ergebnissen im mittelfristigen Follow-up

Autorenliste:

Felix Zimmermann^{*1}, Lasse Schickling¹, Jan von Recum¹, Paul A. Grützner¹, Jochen Franke¹, Sven Y. Vetter¹

¹ BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rekonstruktion des medialen patellofemorales Ligamentes (MPFL-R) mit einem nicht-resorbierbaren Fadenmaterial (FiberTape®, FT) nach Patellaerstluxation könnte eine chirurgische Alternative zur MPFL-R mittels autologem Sehnentransplantat darstellen. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob damit gute klinische und kernspintomographische Ergebnisse im mittelfristigen Follow-up erzielt werden können.

Methodik: Insgesamt 20 Patienten (männlich/weiblich 14/6; Alter $22,2 \pm 6,1$ Jahre) wurden zwischen Januar 2017 und September 2020 mittels isolierter MPFL-R mit FT bei gering ausgeprägter anatomischer Risikofaktorkonstellation operativ versorgt. Bei vorliegender Flake-Fraktur (n=10) erfolgten adjuvante Knorpeltherapien (Flake-Refixation (n=6), Mikrofrakturierung/Debridement (n=4)). Nach einem Follow-up von mindestens 24 Monaten ($42,5 \pm 14,6$ Monate (27-69)) wurde das Patientenkollektiv klinisch und kernspintomographisch nachuntersucht. Hierzu wurden prä- und postoperativ das Banff Patella Instability Instrument 2.0 (BPII 2.0), der Tegner-Score und eine numerische Analogskala (NAS 0-10) für patellofemorale Schmerzen (NAS-PFP) und die subjektive Kniegelenksfunktion (NAS-Funktion) erfasst. In der prä- und postoperativen MRT-Bildgebung erfolgte die Beurteilung des Knorpelstatus mit Hilfe des AMADEUS-Scores.

Ergebnisse: Der BPII 2.0-Score stieg im Gesamtkollektiv von $27,9 \pm 12,5$ (8,5-51,2) Pkt. präoperativ auf $81 \pm 12,5$ (55,2-94,7) Pkt. postoperativ ($p < 0,001$). Die mittlere NAS-Funktion und mittlere NAS-PFP verbesserten sich von $0,9 \pm 0,9$ (0-3) bzw. $6,1 \pm 2,7$ (1-10) präoperativ auf $8,5 \pm 1,5$ (4-10) bzw. $1,5 \pm 1,7$ (0-5) postoperativ ($p < 0,001$ und $p < 0,001$). Allerdings erreichten nur 55% der eingeschlossenen Patienten wieder ihr präoperatives Tegner-Aktivitätsniveau. Der durchschnittliche Tegner-Score nahm von $5,3 \pm 2,1$ (2-9) Pkt. präoperativ auf $4,2 \pm 1,7$ (2-9) Pkt. postoperativ ($p = 0,02$) ab. Die MRT-Auswertung zeigte einen Anstieg des mittleren AMADEUS-Scores des Gesamtkollektivs von $79 \pm 24,3$ (40-100) Pkt. präoperativ auf $92,3 \pm 9,0$ (75-100) Pkt. postoperativ ($p = 0,02$). In der Subgruppenanalyse verbesserte sich der AMADEUS-Score der Patienten mit Flake-Fraktur von $59 \pm 18,5$ Pkt. (40-100) auf $89 \pm 10,5$ Pkt. (75-100) ($p = 0,007$). Bei den Patienten ohne Flake-Fraktur zeigte sich eine geringe, nicht signifikante Abnahme des AMADEUS-Scores von $99 \pm 3,2$ Pkt. (90-100) auf $95,5 \pm 6$ Pkt. (85-100) ($p = 0,102$). Zwischen den beiden Subgruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0,133$).

Schlussfolgerung: Die isolierte MPFL-R mit nicht-resorbierbarem Fadenmaterial nach Patellaerstluxation kann gute klinische und kernspintomographische Ergebnisse erzielen. Die Patienten nach MPFL-R ohne präoperative Flake-Fraktur zeigten im Follow-up keine relevante Änderung des patellofemorales Knorpelstatus beurteilt mit dem AMADEUS-Score. Bei den Patienten mit präoperativer Flake-Fraktur verbesserte sich der AMADEUS-Score signifikant.

Stichwörter:

Patellainstabilität, MPFL-Rekonstruktion, nicht resorbierbares Nahtmaterial, BPII 2.0, MRT-Bildgebung

AGA23-2164

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Treatment of femoral focal chondral lesions with patient specific implants: Mid-Term Results

Autorenliste:

Thomas Chatterjee^{*1}, Joao Pinheiro¹, Michael Egenolf¹, Ciprian Costeniuc¹, Marcus Frank¹

¹ Unfallchirurgie und Orthopädie, 67098 Bad Dürkheim

* = präsentierender Autor

Objectives: During the last years the incidence of isolated focal chondral lesions (FCL) has been steadily increasing. Unaddressed these lesions often progress to an osteoarthritis (OA). First line treatments are the autologous cartilage transplantation and the marrow stimulating techniques (biologic treatments BTs). The success rate of these methods decreases with increasing patients age and defect size. To address these limitations, Patient-specific implants (PSI) were developed. These mini prostheses can be used not only for failed BTs, but also as a primary treatment of major chondral and bone marrow lesions for patients who are too old for the biologic treatment and too young for the knee arthroplasty (GAP-Patients).

The aim of this study is to evaluate the clinical and radiological results after the implantation of PSI with a follow up of 5 years.

Methods: In this retrospective study we examined patients with isolated FCL in the knee treated with PSI (Episealer®, Episurf, Sweden). The collected data included subjective Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) with its subscales, as well as its radiological findings and the active range of motion (ROM). The study was performed during a five-year period. In addition, complications, and conversion rate to total (TKA) or unicompartmental knee arthroplasty (UKA) were evaluated. Statistical analysis of continuous variables without normal distribution was performed using Mann-Whitney-U-Test.

Results: We evaluated 18 patients with a mean age of 52.8 ± 9.7 years, 4 (22%) female. 6 (33%) Patients underwent already cartilage repair surgery. After 1, 3 and 4 years after PSI implantation, there was a statistically significant improvement of the average KOOS in relation to the preoperative values. Every KOOS subscale showed a steady improvement up to the fourth postoperative year. After 5 years we found nearly constant high KOOS values like after 4 years. Please refer to table 1 and graph 1. Radiologically there was no sign of prosthesis loosening. There was one documented progression of the OA, to a Kellgren-Lawrence grade II. The mean active ROM after 5 years was $132.3^\circ \pm 7.0$. The conversion rate to TKA and UKA was 0% after 5 years. No further postoperative complications were documented.

Conclusion: The implantation of PSI resulted in good clinical, radiological, and functional outcomes. It represents a reliable treatment option for GAP-Patients on mid-term and it is an adequate procedure after failed biologic treatment. There is a need for further randomized multicentric prospective studies in order to prove the effectiveness of this method.

Stichwörter:

focal chondral , lesion, Patient-specific implants (PSI), GAP-Patients; Episealer, biologic treatments, cartilage repair surgery

AGA23-2169

Poster

B - Klinisch->201 - Knie

Endoskopische Resektion eines extraartikulären Ganglion der Quadrizepssehne

Autorenliste:

Eckhardt Klostermeier*¹, Hauke Jensen¹

¹ Orthopaedicum, Arthroskopische Chirurgie - Sporttraumatologie, Rekonstruktive Gelenkchirurgie, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ganglien im Bereich des Kniegelenkes werden ausgehend von Menisken, Kreuzbändern, Tibiofibulargelenk oder im Rahmen der Baker-Zyste beschrieben (1, Stein et al.). Durch die zunehmende Schwellung und Verdrängung des umgebende Gewebe können Schmerzen und Nervenkompressionssyndrome ausgelöst werden. In vielen Fällen besteht die Notwendigkeit einer chirurgischen Behandlung durch Eröffnung und Resektion des Ganglion und ggf. Therapie der auslösenden Faktoren (z.B. einer Meniskusruptur).

Methodik: 54 jähriger Patient mit zunehmender Schwellung latero-kranial der rechten Patella und seit längeren bestehenden Schmerzen und fehlender Besserung unter konservativen Therapiemaßnahmen. Es wird ein Knie trauma vor 20 Jahren mit einer fraglichen Bänderverletzung beschrieben. Klinisch und mr-tomographisch bestand der typische Aspekt eines Ganglion in ungewöhnlicher Lokalisation. Es erfolgte die direkte extraartikuläre Endoskopie des Ganglion und nach Anlage eines zusätzlichen Portals die Resektion mit dem Shaver unter Darstellung bzw. Debridement der gelenkfernen Quadrizepssehne. Die postoperative Nachbehandlung erfolgte nach initialem lokalen Kompressionsverband frühfunktionell und verlief komplikationslos.

Ergebnisse: Für die Therapie von Ganglien im Bereich des Kniegelenkes werden an den Menisken und Kreuzbändern arthroskopische Techniken regelhaft beschrieben und erfolgen in der Regel über eine transartikuläre Kapsulotomie. Ein extrartikuläres, endoskopisches Vorgehen ist für die Bursitis praepatellaris mit guten Ergebnissen beschrieben (2, Ogilvie-Harris).

Ganglien der Quadrizepssehne sind selten bzw. nur in einzelnen Fallberichten beschrieben und wurden in diesen offen reseziert (3, Vayvada et al.). Ein transartikuläres Vorgehen erschien in diesem Fall aufgrund der ungünstigen Angulation nicht sinnvoll. Basierend auf den Erfahrungen der endoskopischen Therapie der Bursitiden konnte in dem beschriebenen Fall das Ganglion extraartikuläre, endoskopisch reseziert werden.

Schlussfolgerung: Die endoskopische Resektion eines extraartikulären Ganglions ist für den geübten Arthroskoper technisch einfach und stellt eine gute Alternative zur offenen Resektion dar. Der minimal invasive Zugang ermöglicht eine schnellere Wundheilung bei verbessertem kosmetischen Ergebnis.

(case report)

Stichwörter:

Endoskopisch, Quadrizepssehne, minimalinvasiv, Ganglion

AGA23-2170

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Automatisierte Beurteilung der Beinachse an Ganzbeinröntgen nach Korrekturosteotomie des Kniegelenks bei Valgus- oder Varusfehlstellungen

Autorenliste:

Jennyfer Angel Mitterer^{*1}, Stephanie Huber¹, Gilbert Schwarz², Sebastian Simon¹, Matthias Pallamar³, Florian Kissler³, Bernhard J.H. Frank¹, Susana Gardete-Hartmann¹, Allan Hummer⁴, Jochen G. Hofstaetter¹

¹ Orthopedic Hospital Speising, Michael Ogon Laboratory, Wien

² Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien

³ Orthopädisches Spital Speising, Wien

⁴ Image Biopsy Lab GmbH, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Präoperative Beurteilung der Beinachse ist für eine genaue Planung von Korrekturostotomien des Knies unerlässlich, und die postoperative Ausrichtung ist ein wichtiger Parameter für das klinische Ergebnis. Jedoch zeigen manuelle Vermessungen aufgrund mangelnder Standardisierung und individueller Festlegung von Orientierungspunkten, die von der Erfahrung des Untersuchers abhängt, eine schlechte Reproduzierbarkeit.

Ziel der Studie war es, die Zuverlässigkeit eines künstlichen-Intelligenz (KI) Algorithmus für die Bewertung von Ganzbeinröntgen nach Korrekturosteotomien des Kniegelenks zu analysieren und die Fähigkeit der Software zu bewerten, große Datensätze zu verarbeiten.

Methodik: Eine Validierungskohorte mit 100 postoperativen Ganzbeinröntgen von 92 Patienten und eine Evaluierungskohorte mit 506 prä- und postoperativen Ganzbeinröntgen von 213 Patienten wurden analysiert. Alle Patienten unterzogen sich einer Korrekturosteotomie des Kniegelenks (Distale-Femur-Osteotomie, Hohe-Tibia-Osteotomie, Bilevel-Osteotomie). Die Übereinstimmung der KI und den manuellen Vermessungen wurde mittels intra-class-correlation-coefficient (ICC) anhand folgender Parameter beurteilt: mechanical-axis-deviation (MAD), hip-knee-ankle (HKA), joint-line-convergence (JLCA), mechanical-lateral-distal-femoral (mLDFA) and mechanical-medial-proximal-tibia-angle (mMPTA).

Ergebnisse: In der Validierungskohorte zeigte die KI exzellente Übereinstimmung mit den manuellen Vermessungen (ICC: 0.81-0.99) FIG01. Zuverlässige Output wurden in 95.0% der Validierungs- und 93.6% der Evaluierungskohorte generiert. Fehlerhafte Landmarkenerkennung wurde in 6.2% beobachtet. In der Evaluierungskohorte variierte die mittlere absolute Abweichung zwischen prä- und postoperativen Messungen zwischen 4.0mm und 72.0mm (MAD), 0.8° und 19.4° (HKA), 0.1° und 22.2° (mLDFA) und zwischen 2.1° und 23.3° (mMPTA).

Schlussfolgerung: Die Anwendung KI-basierter Algorithmen zur Beurteilung der Beinachse nach Korrekturosteotomien des Kniegelenks zeigen zuverlässige und präzise Ergebnisse. Die KI zeigt das Vermögen auch große Datenmengen zu analysieren und kann so klinische Arbeitsabläufe beschleunigen und somit zu standardisierten postoperativen Qualitätskontrolle beitragen.

Stichwörter:

Knie, Korrekturosteotomie, Künstliche Intelligenz

AGA23-2182

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanical Comparison of Meniscal Repairs- implementation of a robotic physiological-kinematic test setting combining compressive and shear forces

Autorenliste:

Sebastian Müller^{*1}, Pascal Hesse², Roman Santschi², Michael de Wild²

¹ Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

² University of Applied Sciences Northwestern Switzerland , Muttenz

* = präsentierender Autor

Objectives: Biomechanical testing of meniscal repairs is essential to evaluate the quality and reliability of the repair. However, so far, none of the previously performed tests is able to mimic physiological kinematics and conditions of the load applied in a native knee joint, as only worst-case scenarios with perpendicular pull-out forces on the repair have been performed. Bearing in mind the complex knee kinematics, it becomes evident, that findings of the aforementioned studies cannot be unconditionally transferred to in vivo conditions. Here, preliminary results of the **first physiological-kinematic test set-up**, combining axial compressive and vertical shear forces, are presented.

Methods: Vertical bucket handle tears were created on porcine menisci approximately 3-4 mm from the peripheral rim and were extended until 15 mm before the anterior and posterior root. A single vertical meniscal repair was then centrally performed in the body of the meniscus using the Air+ (Stryker, Greenwood Village CO, USA), the FiberStitchTM (Arthrex, Naples, FL, USA) all-inside devices or the 2-0 Orthocord (DePuy Mitek, Raynham, MA, USA) inside-out repair (each, n = 3). First, dynamic cyclic loading was performed using the new protocol (Figure 1A) with a compressive axial load of 150 ± 15 N corresponding to the recommended 10-15 kg partial weight-bearing within the first 4-6 weeks after meniscal repair. The displacement of the entire meniscus and the dehiscence of the meniscal repair was recorded after cycles 1, 500, 1'000, 5'000, and 10'000 using a calibrated high-resolution digital camera. Afterwards, tensile load-to-failure (LTF) measurements were performed using a servohydraulic universal testing machine (Figure 1B) at a speed of 3.15 mm/s until failure of the repair devices.

Results: Dehiscence after cyclic loading of the samples was comparable for each group with a mean suture gap formation after 10'000 cycles of **0.28 ± 0.08 mm for the FiberStitchTM, 0.51 ± 0.17 mm for the Air+ and 0.33 ± 0.06 mm** for the tested **2-0 Orthocord**. Furthermore, medial sideways movement of the entire meniscus of up to 3 mm was noted (Figure 1C and D). The ultimate LTF was on average **106.9 ± 18.7 N for the 2-0 Orthocord, 93.3 ± 26.5 N for the FiberStitchTM and 51.4 ± 16.9 N for the Air+** (Figure 1E).

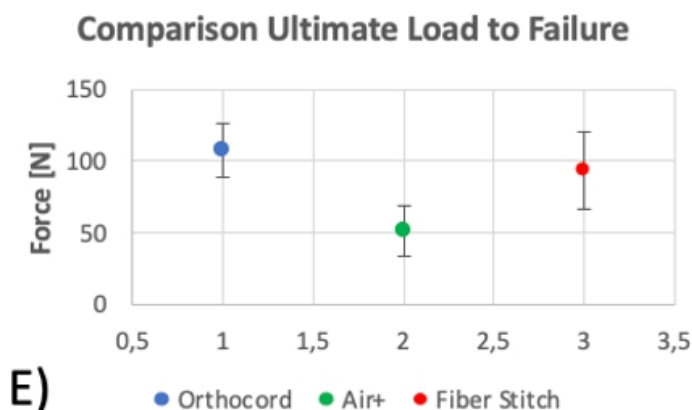
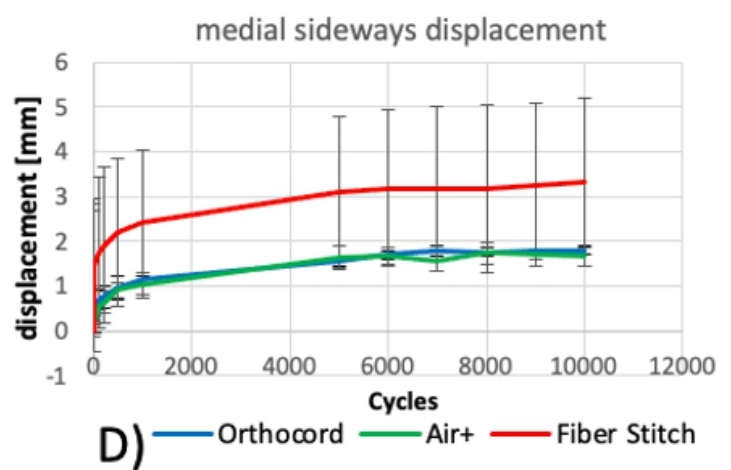
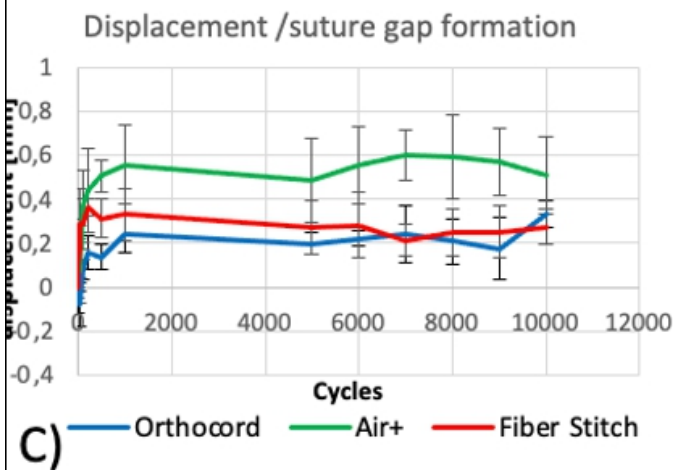
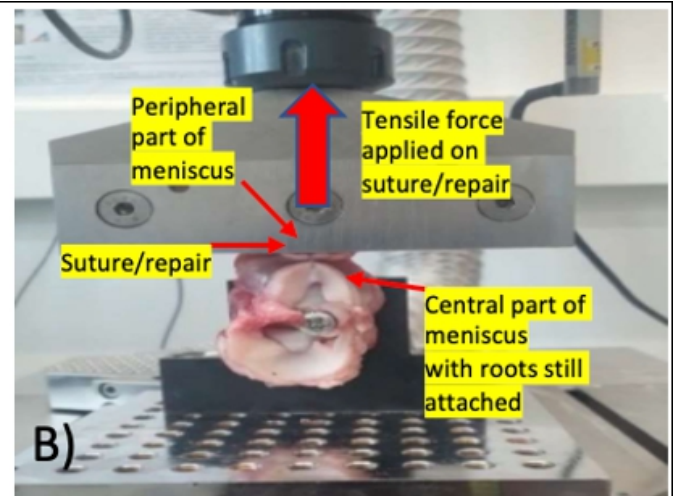


Figure 1

- A) Robotic physiological test setting
- B) Test setting Load-to-failure
- C) Results: Suture gap formation after cyclic loading
- D) Results: medial sideways displacement after cyclic loading
- E) Results: Load-to-Failure testing

Conclusion: The preliminary results of our newly implemented testing protocol suggest comparable, reproducible and reliable outcomes after cyclic loading. **Contrary to previous studies, cyclic loading under nearly physiologic kinematics** does not lead to constant increase in gap formation, but is rather a **dynamic process** including a medial sideways movement of the meniscus, which must be as well considered. Hence, the findings of our study might be helpful improving future testing and healing of meniscal repairs.

Stichwörter:

Biomechanical testing; Meniscal repairs; Physiological test set-up

AGA23-2188

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Minimum 10-Year Outcomes After Arthroscopic Repair of Partial-Thickness Supraspinatus Rotator Cuff Tears

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra¹, Maria Dey Hazra², Jared Hanson², Joan C. Rutledge², Marco-Christopher Rupp³, Peter J. Millett⁴

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Background: The prevalence of partial-thickness rotator cuff tears (PTRCTs) has been reported to be from 13 to 40% within the adult population, accounting for 70% of all rotator cuff tears. Approximately 29% of PTRCTs will progress to full-thickness tears if left untreated. The long-term clinical course after arthroscopic repair of PTRCTs is not well known.

Purpose: The purpose of this study was to investigate minimum 10-year patient-reported outcomes (PROs) after arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) of the supraspinatus tendon and to report reoperation and complication rates.

Methods: Patients who underwent ARCR of a PTRCT performed by a single surgeon between 10/2005 and 10/2011 were included. ARCR was performed either with a PASTA repair, bursal sided repair, or conversion into a full-thickness tear and repair. Patient reported outcome (PRO) data was collected preoperatively and at a minimum of 10 years postoperatively. PRO measures included the American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), Single Assessment Numeric Evaluation Score (SANE), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QuickDASH), the Short Form 12 physical component summary (SF-12 PCS), and patient satisfaction. Sub-analyses were performed to determine if tear location or age were associated with outcomes. Retears, revision surgeries, and surgical complications were recorded.

Results: In total, 33 patients (21 males, 12 females) at a mean age of 50 years (range, 23-68) met criteria for inclusion. Follow-up was obtained in 87.5% of eligible patients at least 10 years out from surgery (mean, 12 years; range, 10-15 years). Of the 33 PTRCTs, 21 PTRCTs were articular-sided and 12 PTRCTs were bursal-sided. 26 of 33 patients underwent concomitant biceps tenodesis. At follow-up, the mean PROs were significantly improved when compared to preoperative levels: ASES from 67.3 to 93.7 ($p < 0.001$), SANE from 70.9 to 91.2 ($p = .004$), QuickDASH from 22.3 to 6.6 ($p < .004$) and SF-12 PCS from 44.8 to 54.2 ($p < .001$). Median postoperative satisfaction was 10 (range 5-10). No patient underwent revision surgery.

Conclusion: Arthroscopic repair of PTRCTs results in excellent clinical outcomes and high patient satisfaction at minimum 10-year follow-up. Furthermore, the procedure is highly durable with a survivorship rate of 100% at 10 years.

Stichwörter:

Arthroscopic rotator cuff repair; partial rotator cuff repairs; minimum 10-year outcomes; shoulder surgery

AGA23-2196

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Optimal Stability of Patient-Specific Instrumentation (PSI) in Osteotomy - a Basic Guideline

Autorenliste:

Michel Meisterhans^{*1}, Christoph Zindel¹, Bastian Sigris², Sandro Fucentese¹, Lazaros Vlachopoulos¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Universitätsklinik Balgrist, Research in Orthopedic Computer Science, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The use of computer-assisted 3D planning and patient-specific instruments (PSI) for osteotomies is becoming more popular in orthopedic surgery for correcting mechanical axis and post-traumatic deformities in the upper and lower extremities. However, the 3D printed PSI osteotomy guides currently in use have a high potential for intraoperative deformation, which can adversely affect the accuracy of the procedure. To address this issue, this study used finite element analysis (FEA) to analyze different design parameters to improve the stability of the guides.

Methods: A commonly utilized PSI guide with a rectangular cross-section and four 4 mm k-wires slots used for reduction was simplified and the following parameters were modified: width, height, profile design, k-wire thickness, distance between k-wire positions, k-wire orientation and bone to guide distance. Bending and torsional moment was applied to the guide construct and deformation and equivalent stress of the guide and k-wires was determined using finite element analysis.

Results: Increasing the profile height by 25% resulted in a 44% reduction in guide deformation and a 39% reduction in stress for bending (37% and 26% respectively for torsion). A 25% increase in profile width led to an 18% deformation reduction and 19% stress reduction for bending (22% and 27% respectively for torsion). The use of an I-shaped profile reduced bending deformation by 20%, but increased torsion deformation by 36%. Transverse k-wire slots resulted in 37% less deformation in torsion than longitudinally oriented slots. Placing the central k-wire slots 25% closer to the osteotomy reduced guide deformation by 20% for bending and 11% for torsion. Using a 5 mm k-wire instead of a 4 mm k-wire reduced guide deformation by 5% for bending and 19% for torsion (5% and 12% respectively for the k-wires).

Conclusion: The most effective ways to increase guide stability for all load cases are by increasing the guide height and reducing the central k-wire distance to the osteotomy. When performing opening or closing wedge osteotomies, which mainly involve bending of the PSI guide, a high profile guide and longitudinally oriented k-wire slots should be used. On the other hand, for rotational osteotomies, where torque is predominant, the k-wire holes in PSI guides should be oriented transversely to reduce intraoperative deformation.

Stichwörter:

PSI, osteotomy, 3d printed guides, FEA

AGA23-2198

Poster

B - Klinisch->201 - Knie

Strukturelle Einflussfaktoren des TTTG Abstandes

Autorenliste:

Thomas Kappe*¹, Max Angenendt¹, Thomas Caffard¹, Marius Ludwig¹, Daniel Dornacher¹, Heiko Reichel²

¹ Universität Ulm, Orthopädische Universitätsklinik, Ulm

² Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Torsion des Femurs und der Tibia zählen zu den wichtigsten Einflussfaktoren auf das patellofemorale Alignment. Torsionsstörungen tragen ebenso wie die Lateralisation der Tuberositas tibiae zur patellofemorale Instabilität bei. Zur erfolgreichen Therapie der patellofemorale Instabilität ist es erforderlich, die zugehörigen Risikofaktoren zu analysieren und insofern erforderlich ebenfalls operativ zu adressieren. Dabei ist unklar, ob eine Transposition der Tuberositas tibiae zur Korrektur einer Torsionsdeformität genügt bzw. ob diese additiv zu Versetzen ist. Ziel der vorliegenden Studie war daher die Analyse des Zusammenhanges zwischen der Torsion des Femurs bzw. der Tibia und dem TTTG (Tuberositas tibiae- Trochlea Groove) Abstand.

Methodik: 100 Patienten, 48 weiblich und 52 männlich, mit einem Durchschnittsalter von $22 \pm 6,6$ Jahren, die sich wegen einer patellofemorale Instabilität einer Operation unterzogen, wurden in diese Studie eingeschlossen. Auf der präoperativen Bildgebung einschließlich der Torsionsbestimmung des Femurs und des Unterschenkels mittels MRT, wurden die femorale Antetorsion (FA), die Außentorsion der Tibia (AUT), der TTTG Abstand sowie die femorotibiale Rotation (FTR) gemessen.

Ergebnisse: Der mittlere TTTG Abstand betrug $17,1 \pm 4,7$ mm, die FA $16,1 \pm 10,6^\circ$, AUT $34,7 \pm 9,1^\circ$ und FTR $24,6 \pm 7,5^\circ$. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen dem TTTG Abstand und der FA oder der AUT. Dahingegen zeigte sich eine Korrelation zwischen dem TTTG Abstand und der FTR ($r=0.34$, $p=0,001$).

Schlussfolgerung: Der TTTG Abstand ist ein von der Torsion des Femurs und der Tibia unabhängiger Parameter. Demzufolge müssen TTTG Abstand und Torsion separat analysiert und als unabhängige Risikofaktoren für die patellofemorale Instabilität betrachtet werden. Im Rahmen der Torsionskorrektur des Unterschenkels sollte die Tuberositas im Bedarfsfall zeitgleich mit der Torsionskorrektur adressiert werden (z.B. durch supratuberositär auslaufende hohe Tibiaosteotomie).

Stichwörter:

TTTG Abstand, femorale und tibiale Torsion, femorotibiale Rotation

AGA23-2201

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

No difference in complication rate between initial brace or external fixator therapy for bicondylar tibial plateau fractures: A 10-Year Review of a Level I Trauma Center

Autorenliste:

Claas Neidlein^{*1}, Wolf Christian Prall², Wolfgang Böcker³, Boris Holzapfel⁴, Julian Fürmetz⁵, Markus Bormann⁶

¹ Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), München

² Schön Klinik München Harlaching, München

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München, LMU Klinikum, München

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU Klinikum, München

⁵ Murnau

⁶ Klinikum der LMU München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Complex tibial plateau fractures (TPF) are a common type of injury caused by high-energy trauma. External fixation (EF) is a treatment strategy for temporary stabilization in acute situations. The indication for this treatment is not clearly specified. The aim of this study was to evaluate the complication rate of initial treatment by external fixator and to detect risk factors to increase patient care.

Methods: This retrospective single center study includes all surgically treated bicondylar TPF between January 2011 and December 2020 in a level I trauma center in Central Europe. The study population consists of 149 patients, of which 67 (45%) were treated with EF. The overall complication rate and the most common complications were analyzed.

Results: The overall complication rate for the population was 35.57% (52/149). For EF the rate was 40.3% (27/67). Univariate regression analysis revealed that overall complications (OR 1.97, 95% CI 0.90-4.37, p=n.s.) was not significantly increased for EF. Compartment syndrome (OR 1.22, 95% CI 0.01-97.43, p=n.s.), wound healing disorders (OR 0.60, 95% CI 0.05-4.35, p=n.s.) and structural defects (OR 3.54, 95% CI 0.80-21.60, p=n.s.) showed no significant differences. Also, the range of motion (OR 0, 95% CI 0-2.94, p=n.s.) and postoperative instability (OR 0.23, 95% CI 0.01-2.17, p=n.s.) showed no significant difference. Infections showed significant association with the use of EF (OR 5.11, 95% confidence interval (CI) 1.27-29.88, p<0,01). There was a significantly longer time between accident and definitive osteosynthetic treatment in the EF group, with a mean of 18 ± 29 days, compared to 11 ± 12 days in the other group. The age difference was statistically significant but numerically it was only one year (53.7 ± 15.7 EF, 54.8 ± 15.3 no EF).

Conclusion: This study found no superiority of initial treatment with EF or brace in complex TPF. The odds of complications are equal to lower with the use of EF, but there is also no superiority in terms of developing a compartment syndrome or wound healing complications. For the increased infection rate, it must be considered that treatment with EF was performed in cases of critical soft tissues or severely injured patients. In conclusion, the use of EF is not superior but also not worse than Knee brace. It remains unclear, whether the use of EF is needed. The indication for initial treatment by EF in bicondylar TPF remains an individual decision and is not required routinely.

Stichwörter:

Tibial Plateau Fractures, External Fixation, Complication Rates, Surgical Treatment



AGA23-2204

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

Klinische und MR-Tomographische Langzeitergebnisse nach retropatellarer autologer Knorpel-Knochen-Transplantation in patellofemoral-stabilen und patellofemoral-instabilen Patienten

Autorenliste:

Alexander Otto^{*1}, Julian Mehl¹, Andreas Schmitt², Peter Rab¹, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist¹

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

² Orthopädisches Fachzentrum, Weilheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Therapie (osteo-)chondraler Läsionen des patellofemorales Gelenkes repräsentiert eine klinische Herausforderung und die optimale Versorgung ist weiterhin Gegenstand der klinischen Forschung. Verschiedene Techniken, wie Mikrofrakturierung, autologe Chondrozyten-Implantation wie auch die Transplantation osteo-chondraler Autografts werden zur operativen Therapie angewandt.

Ziel dieser Studie war es, die klinischen und MR-tomographischen Langzeitergebnisse nach retropatellarer autologer Knorpel-Knochen Zylinder Transplantation zwischen patellofemoral-stabilen und patellofemoral-instabilen Patienten zu vergleichen.

Methodik: In der vorgelegten Studie handelt es sich um eine Single-Center-Studie. Eingeschlossen wurden Patienten, die zwischen Januar 2007 und Dezember 2016 zur Therapie patellarer Knorpelschäden eine autologe Knorpel-Knochen-Transplantation erhielten. Es wurden sowohl patellofemoral-stabile Patienten (POAT) als auch Patienten, die bei patellofemorale Instabilität eine MPFL-Rekonstruktion (MPOAT) erhielten, erfasst. Nach einem Follow-up von mindestens drei Jahren postoperativ erfolgte die klinische Evaluation mittels Tegner-, Kujala- und IKDC-Scores. Zudem erfolgte die MR-tomographische Abklärung des retropatellaren Gelenkknorpels mit Bestimmung des MOCART 2.0 Score. Entsprechend der Datenverteilung der Gruppen erfolgte die Datenanalyse mittels Mann-Whitney-U-Test.

Ergebnisse: 26 (POAT-Gruppe: 14, MPOAT-Gruppe: 12) Patienten mit einem Operationsalter von 28.2 ± 9.9 Jahren (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) wurden nach 7.9 ± 2.8 Jahren (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) postoperativ evaluiert. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen für Tegner-Score ($p = 0.238$; 4.4 ± 1.8 vs. 3.8 ± 1.2 , Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), Kujala-Score ($p = 0.247$; 77.6 ± 17.7 vs. 70.4 ± 14.4 , Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), und IKDC-Score ($p = 0.216$; 73.2 ± 17.2 vs. 68.8 ± 10.6 , Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) beobachtet werden. Zwischen POAT-Gruppe und MPOAT-Gruppe zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0.233$) für den MOCART 2.0 score (55.7 ± 13.2 vs. 43.3 ± 22.0 ; Mittelwert $\pm$ Standardabweichung). Es kam zu keiner Reluxation der Patella in der MPOAT-Gruppe.

Schlussfolgerung: Die autologe osteo-chondrale Transplantation zur Therapie patellarer Knorpelschäden resultiert in guten klinischen und MR-tomographischen Langzeitergebnissen für patellofemoral-stabile sowie patellofemoral-instabile Patienten.

Stichwörter:

Osteochondrale Läsion; Chondrale Läsion; retropatellarer Knorpelschaden; Patella; MPFL

AGA23-2207

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Mittelfristige klinische Ergebnisse nach autologen Knorpelersatzverfahren mit synovialer Abdeckung bei patellarem Knorpelschaden

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Matthias Tasser², Julian Fürmetz¹, Philipp Ahrens²

¹ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

² OrthoPlus München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In dieser Fallserie wurde das mittelfristige klinische Outcome von Patienten mit einem autologen Knorpelersatzverfahren mit synovialer Abdeckung untersucht. Dabei wurde vermutet, dass die Anwendung von "minced cartilage" in Kombination mit einer Abdeckung aus Synovialmembran zu guten Ergebnissen in Bezug auf klinische Outcome-Scores führen wird.

Methodik: In dieser retrospektiven Fallserie wurden aus dem Zeitraum zwischen 2020 und 2021 Patienten mit einem patellarem Knorpeldefekt Outbridge 4 mit einer Defektgröße von mindestens 15mm² eingeschlossen. PROMS (VAS in Ruhe und Belastung, IKDC-, Tegner- und KOOS-Score) zur Objektivierung der klinischen Kniefunktion wurden zum Follow-Up Zeitpunkt erhoben.

Ergebnisse: Es konnten 7 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Diese waren überwiegend männlich (85.7 %) mit einem Durchschnittsalter von 33.7 ± 14.9 Jahren. Das Follow Up betrug 1.8 ± 0.3 Jahre. Der durchschnittliche IKDC Score lag bei 78.0 ± 10.4 und der Tegner Score bei einem Median von 5 [2-7]. Patienten hatten zum Follow Up Zeitpunkt wenig Schmerzen (VAS in Ruhe 0.3 ± 0.5, VAS in Bewegung 1.3 ± 1.3, KOOS Pain 87.3 ± 11.9) und waren in ihrer Alltagsfunktion geringgradig bis gar nicht eingeschränkt (KOOS ADL 92.7 ± 14.5). Allerdings berichteten Patienten von anhaltenden Symptomen (KOOS Symptoms 66.8 ± 19.5), welche das sportliche Aktivitätsniveau (KOOS Sport 66.4 ± 27.3) und die Lebensqualität (KOOS QOL 50.9 ± 22.9) einschränkt.

Schlussfolgerung: Die Fallserie zeigt, dass das autologe Knorpelersatzverfahren mit synovialer Abdeckung eine operative Therapie von patellaren Knorpeldefekten Outbridge 4 mit guten mittelfristigen klinischen Ergebnissen ist. Eine Wiederherstellung einer schmerzfreien Kniegelenksfunktion ist im mittelfristigen Verlauf möglich, auch wenn die Kniefunktion nicht vollständig wiederhergestellt werden kann. Ob das autologe Knorpelersatzverfahren mit synovialer Abdeckung auch gute Langzeitergebnisse zeigt, bleibt abzuwarten.

Stichwörter:

autolog, Outbridge, Knorpelersatzverfahren, Synovia, IKDC, Tegner, KOOS, Rehabilitation

AGA23-2208

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Patient-centered simplification of knee joint MRI findings using ChatGPT

Autorenliste:

Sebastian Schmidt¹, Alexander Zimmerer², Matthias Feucht³, Luis Alfredo Navas Contreras⁴

¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonieklinikum Stuttgart, Stuttgart

² Arcus Sportklinik, Universitätsmedizin Greifswald, Pforzheim

³ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie-Klinikum Stuttgart, Stuttgart

⁴ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Background:

The release of ChatGPT, an artificial intelligence language model capable of generating human-like text has disrupted the research community. The numerous uses of the software are not yet clear, but it can be assumed that it will be applied in a variety of cases. One possible case is the simplification of complex radiological findings, which are often only understandable for medical professionals, into non-professional language.

Purpose:

The aim of this prospective cohort study was to assess the factual accuracy, completeness of medical information, and potential harmfulness of incorrect conclusions by medical professionals in automatically generated texts of varying complexity (1). At the same time, patients without a medical background were asked to evaluate comprehensibility, information density, and conclusion possibilities (2).

Methodik: Methods:

In the study, 5 different simplified versions of MRI findings of the knee of different complexity (A: simple, B: moderate, C: complex) were each created using ChatGPT. Subsequently, a group of 4 medical professionals (2 orthopedic surgeons and 2 radiologists) and a group of 20 consecutive patients evaluated the created reports. For this purpose, all participants received a group of simplified reports (simple, moderate, and severe) at intervals of 1 week each for their respective evaluation using a specific questionnaire. Each questionnaire consisted of the original findings, the ChatGPT simplified findings, and a series of questions formulated as statements to assess the quality of the simplified findings. Participants were asked to rate their level of agreement with a five-point Likert scale.

Ergebnisse: Results:

The evaluation of the medical specialists showed that the findings produced were consistent in quality depending on their complexity. Factual correctness, reproduction of relevant information and comprehensibility for patients were rated on average as "Agree". The question about possible harm resulted in an average of "Disagree".

The evaluation of patients also revealed consistent quality of reports, depending on complexity. Simplicity of word choice and sentence structure was rated "Agree" on average, with significant differences between simple and complex findings ($p=0.0039$) as well as between moderate and complex findings ($p=0.0222$). Participants reported being significantly better at knowing what the text was about ($p=0.001$) and drawing the correct conclusions the more simplified the report of findings was ($p=0.013829$). The question of whether the text informed them as well as a healthcare professional was answered as "Neutral" across all findings.

Schlussfolgerung: Conclusion

By using ChatGPT, MRI reports can be automatically simplified into non-professional language with consistent information quality, so that patients can understand the relevant information. However, a report generated in this way does not replace a detailed discussion between specialist and patient.

Stichwörter:

ChatGPT; artificial intelligence; knee; MRI; radiologic report

AGA23-2215

Vortrag

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Erste klinische Ergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation bei Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenkes im kurzfristigen Follow up

Autorenliste:

Isabella Weiß^{*1}, Doruk Akgün¹, Marie-Jacqueline Reisener¹, Lucca Lacheta², Tobias Jung¹, Kathi Thiele¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität Münch, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Therapie der Mikrofrakturierung bei Osteochondrosis dissecans (OD) bei fokalen, umschriebenen ("contained") Defekten ist zunehmend kritisch diskutiert. Grund hierfür ist die unbefriedigende Rate von größtenteils jungen Patienten, welche zum präoperativen Sportlevel zurückkehren (67-80%). Eine alternative Operationstechnik besteht in der autologen Chondrozytentransplantation (ACT), die bereits seit Jahren in der minimalinvasiven Kniechirurgie mit vielversprechenden Ergebnissen angewandt wird. Ziel dieser Studie ist es zu prüfen, ob die ACT Implantation im kurzfristigen Follow up eine alternative Therapieoption zur Mikrofrakturierung darstellt.

Methodik: In einer klinisch-prospektiven Anwendungsbeobachtung erfolgte der Einschluss von 6 Patienten (ø20,5 J; m=6, w=0) mit einer IV° OD des Capitulum ("centralized type"). Die Zellentnahme erfolgte am ipsilateralen Kniegelenk oder Ellenbogengelenk mit nachfolgender Implantation der körpereigenen Knorpelzellen nach 6-8 Wochen. Zu definierten Zeitpunkten (präoperativ, 6 Wochen, 12 Wochen, 6 Monate, 12 Monate postoperativ) wurden neben der klinischen Untersuchung (ROM, Funktionstest) pathologiespezifische PROMs (Visuell Analog Scala (VAS), Subjective Elbow Value (SEV), Mayo Elbow Score (MEPS)) erhoben sowie eine MRT Untersuchung durchgeführt.

Ergebnisse: Die Entnahme der Knorpelzylinder erfolgte u.a. am Femurkondylus (N=4), Radius Hals (N=1) und aus dem freien Dissekat (N=1). Die durchschnittliche intraoperative Defektgröße betrug 0,7x0,8 mm. Durchschnittlich wiesen die sportlich aktiven Patienten eine Symptombdauer von 3,2 Jahren bei überwiegend fehlendem Traumaereignis (Trauma N=1) auf. 1 Jahr postoperativ zeigte sich eine globale, statistisch nicht signifikante Verbesserung der Beweglichkeit (Extension -10±12° auf -9±12° (p=0.895), Flexion 147±22° auf 158±11° (p=0.601), Pronation 78±26° auf 90±0° (p=0.363), Supination 78±26° auf 88±4° (p=0.479)). Sowohl subjektiv (VAS in Ruhe: 1/10±1 vs. 0/10±0 (p=0.102); VAS bei Belastung: 7/10±2 vs. 1/10±1 (p=0.000); SEV: 58±17% auf 96±4% (p=0.007)) als auch objektiv (MEPS: 71±16 auf 100±0 Punkte (p=0.009)) konnte eine deutliche Beschwerdereduktion nachgewiesen werden. Alle Patienten haben sportlichen Aktivitäten wieder aufgenommen, jedoch nur 3 Patienten entsprechend ihres vorherigen Leistungsniveaus. Im Verlaufs-MRT zeigt sich eine kartilaginäre Defektauffüllung bei allen Patienten.

Schlussfolgerung: Die ACT zeigt bei OD am Ellenbogen gute erste Ergebnisse und konkurriert mit der Mikrofrakturierung als bewährtes Therapieregime. Jedoch ist die Invasivität des Verfahrens in Relation zu den Ergebnissen kritisch zu sehen. Da die OD meist junge Patienten betrifft, sind insbesondere die Langzeitergebnisse von großem Interesse, um die dauerhafte Belastbarkeit und Entstehung von Arthrose in den betroffenen Gelenken zu evaluieren.

Stichwörter:

Osteochondrosis dissecans, Ellenbogen, ACT

AGA23-2223

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

What is the ability of patients to recall their preoperative sports activity level after surgery?

Autorenliste:

Svenja Höger^{*}¹, Carla Barone¹, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist², Armin Runer¹

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

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: The purpose of this study was to examine the ability of patients to recall their preoperative activity level measured using the Tegner Activity Score at one, five and ten years postoperatively. It has been hypothesized, that patients can accurately recall their preoperative Tegner Activity Level (TAL).

Methods: Three groups of 20 patients with one, five and ten years of follow-up, respectively, were included in this study. Preoperative TAL was collected from all patients at time of surgery. At follow-up, all patients were asked to state their preoperative TAL again. Preoperatively and retrospectively obtained scores were compared using Wilcoxon rank-sum tests.

Results: There were no significant differences between the patients' retrospective TAL assessments and their preoperative self-reported TAL at one year and five years postoperatively but a statistically significant difference was observed after ten years ($p=0.02$). Among all patients, 55% ($n=33$) were able to recall their preoperative activity level accurately whereas 35% ($n=21$) and 10% ($n=6$) missed their preoperatively collected score by one and two points, respectively.

Conclusion: Patients are capable of accurately recalling their preoperative TAL after one and five years, but not after 10 years. This finding suggests that it is possible to obtain reliable pre-operative TAL from patients up to five years after surgery.

Stichwörter:

patient reported outcomes, retrospective data collection, activity level, Tegner, postoperative

AGA23-2225

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung asymptomatischer dynamischer Asymmetrien in der skapulothorakalen Bewegung gesunder Probanden

Autorenliste:

Jonas Moss^{*1}, Richard Freytag², Rebecca Herrmann¹, Robert Ossendorff¹, Mahmoud Ragab¹, Jonathan Sommer¹, Dieter C. Wirtz¹, Christof Burger², Sebastian Scheidt¹, Davide Cucchi²

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

² Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die skapuläre Dyskinesie ist eine unspezifische Reaktion auf einen schmerzhaften Zustand in oder im Bereich der Schulter; zur Bewertung der skapulären Kinematik und der skapulären Dyskinesie wurden verschiedene Methoden beschrieben; beobachtungs-basierte Methoden sind nicht invasiv und setzen den Patienten keiner unnötigen Strahlung aus, haben aber eine begrenzte Zuverlässigkeit zwischen und innerhalb des Beobachters. Ziel dieser Studie ist es, die diagnostische Leistung einer dynamischen, rasterstereografiegestützten Inspektion bei der Erkennung dyskinetischer Muster zu bewerten.

Methodik: Patienten mit einer chirurgisch versorgten Klavikulafraktur in der Vorgeschichte wurden prospektiv aufgenommen und mit einer Kohorte gesunder Kontrollpersonen verglichen.

Jeder Proband führte eine Wiederholung von zehn Zyklen der Schulterabduktion und -flexion. Diese Bewegungen wurden von zwei Videokameras aufgezeichnet, die 2 Meter hinter dem Patienten platziert waren.

Die Videorasterstereografie wurde zur Modellierung der Oberfläche des Rumpfes verwendet. Dazu wird ein Raster von Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche projiziert und durch indirekte lichteoptische Messmethoden und entsprechende optische Sensoren (DIERS 4Dmotion® Lab und DiCam v3.11) erfasst. Die mittlere Oberflächenkrümmung wurde in einer Farbskala dargestellt. Das Vorhandensein von dyskinetischen Mustern (statische Asymmetrien, dynamische Asymmetrien, Bewegungsverzögerungen, schnelle Ausgleichsbewegungen) wurde sowohl mit konventionellen Videos als auch mit rasterstereografisch unterstützten Videos bewertet.

Ergebnisse: 54 Patienten und 52 Kontrollpersonen wurden in die Studie aufgenommen. Eine skapulothorakale Dyskinesie wurde in der Patientengruppe häufiger festgestellt, sowohl mit konventionellen Videos als auch mit rasterstereografisch erweiterten Videos ($p < 0,0001$ und $p = 0,0015$). Die rasterstereografieunterstützte Beobachtung ermöglichte die Erkennung subtilerer dynamischer Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen in der Kontrollgruppe, die bei der herkömmlichen Beobachtung nicht erkannt werden konnten ($p < 0,0001$ und $p = 0,0015$). Dies wurde in der Patientengruppe nicht beobachtet, wo solche Muster bereits in der konventionellen Beobachtung festgestellt werden konnten.

Schlussfolgerung: Mit Hilfe der Videorasterstereografie kann ein dynamisches Modell der Rumpfoberfläche erstellt werden, das es ermöglicht, dyskinetische Muster bei Patienten mit einer chirurgisch behandelten Schlüsselbeinfraktur in der Vorgeschichte sowie bei gesunden Kontrollpersonen zu unterscheiden. Darüber hinaus werden bei gesunden Kontrollpersonen subtile dynamische Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen, die nicht zu einem vollständigen Bild einer skapulothorakalen Dyskinesie führen, durch die Videostereographie besser erkannt. Dies deutet auf vielversprechende Anwendungen dieser Technologie hin, insbesondere für präventive physiotherapeutische Interventionen und mit besonderem Interesse für die sportliche Bevölkerung.

Stichwörter:

Klavikulafrakturen; skapulothorakale Dyskinesie; Video-Raster-Stereographie

AGA23-2226

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Die Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule

Autorenliste:

Rebecca Herrmann¹, Richard Freytag², Jakob Zapatka², Mahmoud Ragab¹, Robert Ossendorff¹, Jan-Marek Meyer¹, Christof Burger², Dieter C. Wirtz¹, Sebastian Scheidt¹, Davide Cucchi²

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

² Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Skapula ist ein elementarer Bestandteil der kinematischen Kette in der Armbewegung. Pathologien und Verletzungen der Schulter sowie des Schultergürtels können Einfluss sowohl auf die Aktivierungsmuster als auch auf die Kraft periskapulärer Muskeln nehmen und so zu anhaltenden Schmerzen und Skapuladyskinesien führen. Die Reduktion von Kontrakturen der dorsalen muskulokapsulären Weichteile führt zu einer Verschiebung des glenohumeralen Kontaktpunktes nach posterior-superior. Frühere Studien beschrieben eine Assoziation akromioklavikulärer Funktionsstörungen mit einer hohen Rate an Skapuladyskinesien und deuteten an, dass ebenso Frakturen der Clavicula Auswirkungen auf die Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule haben könnten.

Das Ziel dieser Studie war es, zu evaluieren, ob Verletzungen der Clavicula und des Acromioclaviculargelenkes (ACG) zu messbaren Kompensationsmechanismen im Bereich des Rumpfes und der Wirbelsäule führen, insbesondere im Hinblick auf die statische Haltung und die Kinematik.

Methodik: Im Rahmen einer kontrollierten Kohortenstudie wurden sowohl Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG als auch gesunde Kontrollproband*innen unter Anwendung von Rasterstereographie untersucht. Hierzu wurde mittels Rasterstereographie ein Gitter aus Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche projiziert, um ein dreidimensionales Abbild von Rumpf und Wirbelsäule zu generieren. Grundlage dafür war die Verwendung indirekter lichtoptischer Messverfahren und entsprechender optischer Sensoren (DIERS 4Dmotion®Lab and DiCam v3.11). Als Parameter in der sagittalen Lateralprojektion wurden Rumpfeigung, Kyphosewinkel und Lordosewinkel bestimmt. Für die Gegenüberstellung von Kyphose und Lordose zur Erhebung des Haltungsprofils wurden die Flèche cervicale und die Flèche lombaire bestimmt. Als weiterer relevanter Parameter wurde eine Lotabweichung in der Frontalprojektion überprüft.

Ergebnisse: 32 Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG und 38 gesunde Kontrollen (Patient*innen: Durchschnittsalter: 41.6 Jahre, BMI: 27,3 kg/m² 40.6% weiblich; Kontrollgruppe: Durchschnittsalter: 27.4 Jahre, BMI 22.6 kg/m², 57.8% weiblich) sind prospektiv eingeschlossen worden. In der Patient*innengruppe konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe ein minimaler, nicht-signifikanter Anstieg des thorakalen Kyphosewinkels (55.4° vs. 48.7°) jedoch ohne korrespondierende Alterationen des lumbalen Lordosewinkels dokumentiert werden. Darüber hinaus zeigt die Flèche cervicale eine deutliche Abweichung zwischen der Patientengruppe und Kontrollgruppe (67,23 mm vs. 58,36 mm).

Schlussfolgerung: Der Ausprägungsgrad der durch Verletzungen von Clavicula und ACG ausgelösten Kompensationsmechanismen lässt sich in der Frühphase durch Rasterstereographie von Rumpf und Wirbelsäule nicht evident quantifizieren. Der weitere Verlauf unserer Untersuchungen sollte zeigen, inwieweit sich die Verletzungen im zeitlichen Verlauf auf die statische Haltung auswirken.

Stichwörter:

Skapulothorakale Dyskinesie; Claviculafrakturen; Rasterstereographie



AGA23-2227

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Rezidivrate, Lebensqualität und funktionelles Outcome nach arthroskopischer versus offener Synovektomie bei PVNS des Kniegelenkes

Autorenliste:

Bastian Mester¹, Felix Reinecke¹, Manuel Burggraf¹, Thomas Albrecht², Wiebke Guder², Arne Streitbürger², Marcel Dudda¹, Jendrik Hardes²

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

² Klinik für Tumororthopädie und Sarkomchirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die pigmentierte villonoduläre Synovitis (PVNS; Synonym: Tenosynovialer Riesenzelltumor) ist eine seltene mesenchymale Neoplasie mit Ursprung in der Synovia von Gelenken und Sehnenscheiden. Abhängig vom Wachstumsverhalten wird eine noduläre von einer diffusen Form unterschieden. Grundsätzlich als benigne klassifiziert, kann die PVNS ein lokal-aggressives Wachstum aufweisen und zu Schmerzen, Funktionsverlust und sekundärer Arthrose führen.

Insgesamt besteht kein Konsensus bezüglich der adäquaten chirurgischen Therapie der PVNS des Kniegelenkes (aktive Beobachtung versus Operation, arthroskopische versus offene Synovektomie).

Es zeigen sich in der Literatur anhaltend hohe Rezidivraten bis 38% insbesondere für die diffuse Form.

Ziel dieser Studie ist die Evaluation von Rezidivrate und funktionellem Outcome nach arthroskopischer versus offener Synovektomie bei diffuser und nodulärer PVNS.

Methodik: Für diese retrospektive Studie wurden mittels digitaler Datenbankanalyse Patienten mit PVNS des Kniegelenkes identifiziert, die zwischen 06/2019 und 02/2023 gelenkerhaltend operativ behandelt wurden. Die Diagnose einer PVNS wurde histopathologisch gesichert.

Es erfolgte neben der Erhebung der demographischen Basisdaten sowie behandlungs-assoziierten Parameter (Schnitt-Naht-Zeit, stationäre Aufenthaltsdauer, adjuvante Therapien, Komplikationen) die Differenzierung noduläre versus diffuse PVNS sowie arthroskopische versus offene Chirurgie.

Im Rahmen einer Follow-Up Untersuchung werden Rezidivrate, Lebensqualität (SF-36), Schmerzen (NRS) und funktionelles Outcome (Lysholm, UCLA) evaluiert.

Ergebnisse: Es konnten bis dato n=41 Patienten (weiblich:männlich = 23:18, Alter 50,0 ± 20,5 Jahre, Min 10, Max 65) in die Untersuchung eingeschlossen werden. Bei 22 Patienten (53,7%) wurde eine diffuse, bei 19 (46,3%) eine noduläre Form diagnostiziert. Ein Rezidiv bei vorbekannter PVNS lag in 26,8% der Fälle vor.

Bei allen erfolgte - angepasst an den Lokalbefund - eine partielle / totale Synovektomie, diese wurde bei 20 Patienten offen (48,8%) und 21 (51,2%) arthroskopisch durchgeführt. Die Schnitt-Naht-Zeit betrug über alle Patienten 87 ± 50 Minuten (Min 10, Max 223).

Im Rahmen der arthroskopischen Behandlung wurden in 11/41 Fällen insgesamt 18 intraartikuläre Begleitpathologien (davon 72,7% Meniskusläsionen) diagnostiziert, die in über 90% additiv arthroskopisch adressiert wurden.

Schlussfolgerung: Die PVNS des Kniegelenkes stellt aufgrund des lokal-aggressiven Wachstums eine Herausforderung für den behandelnden Chirurgen dar. Angepasst an Lokalisation und Ausdehnung der PVNS kann ein offenes oder arthroskopisches Vorgehen gewählt werden, eine eindeutige Überlegenheit eines beider Verfahren konnte bis dato nicht gezeigt werden. Möglicherweise können die Ergebnisse der ausstehenden Follow-Up Untersuchung hierzu weitere Hinweise liefern. Ein möglicher Vorteil der Arthroskopie scheint die Detektion und Adressierung von intraartikulären Begleitpathologien insbesondere bei der nodulären Form der PVNS zu sein.

Stichwörter:

PVNS; Pigmentierte Villonoduläre Synovitis; Tenosynovialer Riesenzelltumor; Kniegelenk; Arthroskopische Synovektomie

AGA23-2229

Poster

B - Klinisch->201 - Knie

Synthetic Mesh Augmentation for Reconstruction of Chronic Disruption of the Knee Extensor Mechanism

Autorenliste:

Matthias Hoppert*¹

¹ ISAR Klinikum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Chronic disruption of the extensor mechanism of the knee is a devastating complication, especially after total knee arthroplasty. Multiple repair series have demonstrated inconsistent results. Various repair techniques are reported in the literature.

The purpose of this study is to investigate the results of patients with chronic extensor mechanism disruption who underwent reconstruction with the use of Marlex Mesh.

Methods: The author prospectively analyses 4 knees in 4 consecutive patients operated using the Marlex Mesh technique during the period of 2019 to 2021. All had a chronic extensor mechanism disruption. 3 patients had a quadriceps tendon rupture, 1 patient a patella tendon rupture. 2 cases had a prior total knee arthroplasty (TKA). The surgical technique was performed in a fashion modified to the original description by Browne und Hanssen (2011).

The mean time from extensor mechanism disruption to mesh reconstruction was 3 months (range 1-7 months).

3 of the patients (75%) had previously undergone one or more attempted reconstructions of the extensor mechanism at an outside institution.

The mean patient age at the time of the mesh reconstruction was 76 years (range 69 to 85 years). 2 patients were female, 2 male.

All patients had a prospective follow-up after 6 weeks, 12 weeks, 6 months, 12 months and 24 months with clinical and ultrasound evaluation. In the 2 non-TKA cases a follow up MRI was performed. The clinical outcomes were assessed using the Knee Society Score (KSS).

Results: No patient experienced mesh failure, required mesh revision or reoperation.

The 2-year survivorship was 100%. 3 patients demonstrated very good clinical function, good muscle strength, no or minimal (<5°) extension lag and no use of walking aids was needed.

1 patient with an intact mesh reconstruction in ultrasound investigation and MRI had a severe neurological co-morbidity (AL-amyloidosis), showing an extensor lag of 20°, a muscle strength of BMC 3/5 and had to use a wheelchair for mobility. Active flexion in the whole group was a mean of 120° (range 90° to 135°).

All patients without neurological co-morbidity had a significant improvement in the KSS after mesh reconstruction at the time of the latest follow up.

Extensor lag improved by a mean of 20°. The mean KSS prior to reconstruction was 33 and improved to 81. The mean KSS functional score improved from 10 to 52.

No complications occurred.

Conclusion: Chronic extensor mechanism disruption of the knee is a catastrophic complication, especially after TKA. Surgical repair techniques are challenging and show inconsistent results.

This study has several limitations (small group, short-term follow up).

Our small series however demonstrated that reconstruction with the use of Marlex Mesh is a viable option with encouraging results and excellent short-term survivorship.

100% of the mesh reconstructions were in place with good functional outcomes after 2 years. Further studies will show whether the survivorship will decrease with continued follow-up.

Stichwörter:

marlex mesh, chronic extensor mechanism disruption, synthetic augmentation, knee

AGA23-2235

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Transarterielle Embolisation - Modernes Therapieverfahren bei Frozen Shoulder?

Autorenliste:

Elisabeth Böhm^{*1}, Isabella Kuhn², Sophia Goller², Jens Ricke², Georg Siebenbürger², Boris Holzapfel², Fabian Gilbert²

¹ LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München

² LMU Klinikum München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Inflammationsreaktion und damit einhergehende pathologische Hypervaskularisation wurde als mögliche Ursache der Frozen Shoulder beobachtet. Gegenwärtige konservative Therapiemöglichkeiten sind häufig frustan und es bleibt ein abwartendes Vorgehen bei hohem Leidensdruck. Ziel dieser interdisziplinären Studie war es, das Verfahren der transarteriellen Gelenkembolisation (TAPE) zur minimalinvasiven Behandlung der Frozen Shoulder zu etablieren und die Therapiesicherheit sowie erste klinische Ergebnisse zu evaluieren.

Methodik: 4 Patienten mit einer Frozen Shoulder (Durchschnittsalter: 54,3 ±12,8 Jahre) mit therapierefraktären Schmerzen nach mindestens 3-monatiger konservativer Therapie wurden bisher prospektiv eingeschlossen. Posttraumatische, strukturelle Ursachen wurden mittels Magnetresonanztomografie (MRT) ausgeschlossen. Im Rahmen einer digitalen Subtraktionsangiographie (DSA) wurden über einen transfemoralen Zugang selektiv kleine periartikuläre Arterien mittels eines Gemischs aus Impinem/Cilastatin und jodhaltigem Kontrastmittel temporär verschlossen. Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden vor der Intervention sowie nach 6 Wochen, 3 und 6 Monaten Veränderungen der Schmerzen (Visual Analog Scale (VAS)), der Lebensqualität (Short-Form-36 (SF-36)), der Bewegungsumfang, Constant Score (CS), Disabilities of Arm, Shoulder and Hand-Score (DASH) und die Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben.

Ergebnisse: Eine pathologische Hypervaskularisation wurde bei allen Patienten identifiziert. Eine technisch erfolgreiche Embolisation mit interventionell reproduzierbarem Schmerz erfolgte bei allen Patienten. Es traten keine schwerwiegenden Komplikationen während oder nach der Intervention auf. Die Schmerzen nahmen vor Intervention (N=4; 74±7mm) zu den Nachuntersuchungen nach 6 Wochen (N=3; 44 ±20mm), 3-Monaten (N=2; 30 ±14mm) und 6-Monaten (N=2; 28 ±18mm) ab. Der SF-36 der Patienten verbesserte sich von 29 ±7 (N=4) auf 50 ±33 (N=2) Punkte nach 3 Monaten sowie 54 ±38 (N=2) Punkte nach 6 Monaten. Der DASH-Score betrug initial 65 ±16 (N=4) Punkte, nach 3 Monaten 45 ±29 (N=2) Punkte sowie nach 6 Monaten 35 ±25 (N=2) Punkte. Der CS verbesserte sich vom Baseline Zeitpunkt (N=4; 23 ±3 Punkte) innerhalb der 3 Monats- (N=2; 29 ±1 Punkte) und 6 Monatskontrolle (N=2; 36 ±11 Punkte). Auch die SSV stieg von 30 ±20 (N=4)% vor der Intervention auf 68 ±20 (N=3)% nach 6 Wochen bzw. 58 ±11 (N=2)% nach 3 Monaten und 73 ±18% nach 6 Monaten.

Schlussfolgerung: Eine Hypervaskularisation wurde bei Patienten mit Frozen Shoulder beobachtet und kommt als Schmerzursache und Therapieziel in Betracht. Die TAPE kann eine moderne minimalinvasive Therapieoption mit potenzieller Wirksamkeit durch Reduktion der Hyperämie und der lokalen Inflammation darstellen. Erste Ergebnisse fallen positiv aus ohne Nachweis schwerwiegender Komplikationen.

Stichwörter:

Frozen Shoulder, Adhäsive Kapsulitis, Transarterielle Embolisation, TAPE

AGA23-2237

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Grammont Konzept vs. metallische, glenoidale Lateralisierung in der Revisionschulterendoprothetik

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk¹, Florian Freisleder², Laurent Audigé², Viktoria Harzbecker³, Philipp Moroder², Markus Scheibel²

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bietet die Möglichkeit bei ossären Defektsituationen und Insuffizienz der Rotatorenmanschette scapuläres Notching zu vermeiden und besseres Vorspannung der verbliebenen Sehnen zu gewährleisten.

Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der glenoidalen, metallischen Lateralisierung beim septischen und aseptischen Endoprothesenwechsel zu evaluieren.

Methodik: In diese prospektive Studie wurden Patienten eingeschlossen, die aufgrund einer septischen oder aseptischen Wechseloperation mit einer inversen Endoprothese mit (Gruppe A) oder ohne (Gruppe B) glenoidale Lateralisierung versorgt worden sind. Einschlusskriterium war ein klinisch-radiologisches Follow-up (FU) von mindestens 2 Jahren. Es wurden der Constant-Murley Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Radiologisch wurde eine mögliche Endoprothesenlockerung und das scapuläre Notching (SN) evaluiert.

Ergebnisse: In Gruppe A konnten 14 Patienten (weiblich: n=7; Ø=65 Jahre) und in Gruppe B wurden 22 Patienten (weiblich: n=9; Ø=69 Jahre) eingeschlossen. Beide Gruppen wiesen präoperativ vergleichbare Kohortencharakteristika, bezüglich Verteilung des Geschlechts, Schulterdominanz der behandelten Schulter sowie der präoperativen Schulterfunktion (CS, Schmerz, Außen- und Innenrotation), auf.

Patienten in Gruppe A (mittlerer CS: 67 Punkte (36-88), Flexion: 150° (80-170), Außenrotation: 13° (0-70)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion und Abduktion ($p < 0,01$) sowie Innenrotation ($p = 0,03$) im Vergleich zu präoperativ. Die Innen- ($p = 0,56$) und Außenrotation ($p = 0,06$) verbesserten sich nicht signifikant.

Die Patienten in Gruppe B (mittlerer CS: 57 Punkte (32-88), Flexion: 135° (70-180), Außenrotation: 18° (0-80)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion, Abduktion ($p < 0,01$) und Innenrotation ($p = 0,03$) im Vergleich zur präoperativen Situation. Die Außenrotation verbesserte sich nicht signifikant ($p = 0,09$).

Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede innerhalb beider Gruppen.

Die Komplikationsrate (A: Infektion n=1, Glenoidlockerung n=1, Instabilität n=2) (B: periprotehetische Humerusfraktur n=2; periprotehetische Glenoidfraktur n=1; axilläre Parese n=1) war in beiden Gruppen vergleichbar.

Radiologisch wurde bei 5 Patienten SN Grad 1 (A: n=1; B: n=4) festgestellt.

Schlussfolgerung: Die inverse Schulterendoprothetik liefert zuverlässige klinische Ergebnisse als Revisionsverfahren bei fehlgeschlagenem vorherigem Schulterersatz. Die metallische glenoidale Lateralisierung zeigt einen Trend zu besserer Funktion und reduziertem scapulärem Notching auf. Komplikationen, wie postoperative Instabilität, sind nach wie vor nicht zu vernachlässigen.

Stichwörter:

Inverse Endoprothesen, Prothesenwechsel, Lateralisierung, scapuläres Notching

AGA23-2238

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Gibt es eine Evidenz in der Therapie kindlicher AC-Gelenkverletzungen - Fallbericht und Literaturübersicht

Autorenliste:

Matthias Hoppert*¹

¹ ISAR Klinikum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen der Klavikula gehören mit 8-15% zu den häufigsten Knochenbrüchen im Kindesalter. Verletzungen des lateralen Klavikulaendes sind hierbei selten. Das laterale Schlüsselbeinende verknöchert erst spät mit 17-20 Jahren. Bei AC-Gelenkverletzungen im Kindesalter bleiben in der Regel die korakoklavikulären und akromioklavikulären Ligamente intakt. Somit handelt es sich um Pseudoluxationen, d.h. das proximale Klavikulafragment disloziert aus dem rupturierten Periostschlauch ("Banana Peeling"). Die Einteilung der kindlichen AC-Gelenkverletzungen erfolgt nach Dameron und Rockwood in 6 Typen. Sie beschreibt den Unfallmechanismus und unterscheidet zwischen partieller und kompletter Ruptur des Periostschlauches, Instabilitätsausmaß und Dislokationsrichtung. Es erfolgte ein Review der Literatur mit der Fragestellung einer klaren Evidenz für eine klassifikationsabhängige konservative oder operative Therapie.

Methodik: Vorgestellt wird der Fallbericht eines 13-jährigen Eishockey-Leistungssportlers aus einer Kader-Akademie. Der Spieler erlitt bei einem Bandencheck eine Typ IV-Verletzung in der Klassifikation nach Dameron und Rockwood mit kompletter Ruptur des Periostschlauches, ausgeprägter Separation von Metaphyse und Epiphyse, Dislokation des lateralen Klavikulaendes nach kranial, sowie signifikanter horizontaler Instabilität dorsal unter den M. trapezius.

Bei der Dameron Rockwood Typ IV-Verletzung erfolgte die offene Reposition der Klavikula in den Periostschlauch, der mit Einzelknopfnähten rekonstruiert wurde. Zusätzlich wurde eine temporäre transakromiale K-Draht-Fixation durchgeführt. Die K-Drähte wurden 4 Wochen postoperativ entfernt. Der Patient kehrte in sein Eishockey-Internat zurück.

Ergebnisse: Anlässlich der 8 Wochen-Kontrolle zeigte sich ein komplett schmerzfreies und frei bewegliches Schultergelenk bei stabilem AC-Gelenk. Es bestand volle Sportfähigkeit.

In der 1-Jahres-Kontrolle waren sowohl Schulter-, als auch AC-Gelenk-Scores komplett unauffällig ohne Unterschied zur unverletzten Seite.

Bei der Analyse der Literatur fanden sich nur Kasuistiken und retrospektive Studien. Diese wiesen limitierte Patientengruppen mit sehr heterogenen Diagnosen und Klassifikationen auf. Sowohl konservative als auch operative Therapieoptionen sind beschrieben bei unterschiedlichsten Operationsverfahren.

Schlussfolgerung: Traumatische kindliche AC-Gelenkverletzungen sind selten und werden radiologisch oft mit AC-Gelenkluxationen verwechselt. Die Einteilung erfolgt nach Dameron und Rockwood in 6 Subtypen. Hier stellen in der Literatur die Typ IV bis Typ VI-Verletzungen eine Indikation zur operativen Therapie dar. Allerdings existieren nur Kasuistiken bzw. retrospektive Studien mit heterogener Diagnose und unterschiedlichen Operationstechniken, so daß sich hieraus keine eindeutige Evidenz für eine klassifikationsabhängige konservative oder operative Therapie ableiten lässt.

Stichwörter:

pseudodislocation, acromioclavicular joint, pediatric fractures, distal clavicular physeal separation

AGA23-2240

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Knee rotation in lateral radiographs result in overestimated posterior tibial slope measurements in clinical practice

Autorenliste:

Romed Peter Vieider^{*1}, Julian Mehl¹, Moritz Brunner¹, Lorenz Fritsch¹, Peter Raab¹, Phillip Schulz¹, Sebastian Siebenlist¹, Maximilian Hinz¹

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

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this study was to investigate whether significant measurement deviations arise from knee rotation in clinical practice when measuring the posterior tibial slope (PTS) on lateral radiographs. The hypothesis was that PTS measurement differ in true lateral radiographs (TLR) vs. malrotated radiographs (MRR).

Methods: All patients who underwent knee joint surgery at our institution from 06/01/2022 to 01/31/2013 and received preoperative, as well as intraoperative or postoperative lateral radiographs (LR) of the knee joint were eligible for this study. Patients were excluded if they had any kind of tibial fractures, showed an excessively short tibial shaft axis on radiography, or had undergone osteotomies. Sample size calculation revealed the necessity of 46 measurement pairs ($d = 0.4$; $\beta = 0,8$). The radiographs of all included patients were measured by 2 raters for lateral (LPTS) and medial posterior tibial slope (MPTS) on preoperative and intraoperative, or if not available, postoperative imaging. In addition, malrotation was determined as the difference between the medial and lateral posterior femoral condyles in millimeters (PFKD, mm) on LR. Group comparisons were performed using paired t-test. Intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated to evaluate the inter- and intra-rater reliability of all measurements. Significance was set at $p < 0.05$.

Results: A total of 92 radiographs (46 right/ 46 left) from 46 patients (32 male/14 female) were included. Mean LPTS and MPTS values on TLR were $9.8 \pm 3.5^\circ$ and $9.7 \pm 3.5^\circ$, respectively. Measurement on MRR resulted in $10.5 \pm 3.2^\circ$ for MPTS and $10.6 \pm 3.7^\circ$ for LPTS. Mean difference between TLR and MRR for MPTS was $1.9 \pm 1.5^\circ$ and $2.0 \pm 1.8^\circ$ for LPTS. Mean PFKD in MRR was $6,2 \pm 4.1$ mm. The difference of MPTS and LPTS measured on TLR versus MRR was statistically significant (medial: $p = .046$; lateral $p = .032$). There was no significant correlation of MPTS ($p = .181$) but a significant correlation between LPTS and PFKO ($p = .016$). IRR showed acceptable results for all measurements (Cronbachs alpha = .71).

Conclusion: In clinical practice, malrotated lateral radiographs of the knee had a significant impact on the measurement of medial and lateral PTS. Especially, in case of borderline PTS values resulting in indications for surgeries, attention should be paid to a strictly lateral image.

Stichwörter:

Posterior tibial slope; posterior tibial slope measurement, PTS, measurement PTS, rotation of lateral xrays, knee

AGA23-2242

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Osteochondral Autologous Transfer combined with Valgus High Tibial Osteotomy: Preliminary results after 20-year and survivorship analysis

Autorenliste:

Yannick Ehmann^{*1}, Thekla Esser², Romed Vieider¹, Julian Mehl¹, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist³, Philipp Minzlaff²

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

² Department of Orthopedic Surgery, Orthoclinic Agatharied, Hausham

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Deep osteochondral defects of the medial femoral condyle in young and active patients are a severe condition, which might lead to early osteoarthritis of the knee joint. Concomitant varus malalignment most likely promotes this process due to overloading of the medial compartment. Purpose of this study was the evaluation of long-term results and analysis of survival rates (conversion to knee joint arthroplasty) after combined OAT and valgus HTO in young and active patients with symptomatic osteochondral defects of the medial femoral condyle and concomitant varus malalignment.

Methodik: Between 1998 and 2008 combined OAT and valgus HTO was performed in 86 patients with deep osteochondral defects of the medial femoral condyle and concomitant varus malalignment $> 2^\circ$ without ligamentous instability, previous ACL or PCL reconstruction, additional meniscal-repair /-transplantation or general osteoarthritis. 57 patients were available for evaluation (preliminary follow-up rate 77% of 10 year follow up, evaluation ongoing until March 2023). The mean age at surgery was 37 years and the mean follow-up time was 21.4 years (14-25 years). Knee function was assessed using the Lysholm score and pain intensity was measured using the Visual Analogue Scale (VAS). The survival-rates of this combined procedure were evaluated. Failure was defined as conversion to knee joint arthroplasty during the follow-up period.

Ergebnisse: Adjusted to follow-up time, the Lysholm score showed a mean increase of 31 points from 40 to 71 ($p < 0.001$), representing a significant improvement compared to preoperatively. The VAS decreased by a mean of 4.7 points from 7.5 to 2.6 ($p < 0.001$); and 82% of the patients were satisfied with the results of the operation. The survival-rate at follow up was 86% years after surgery.

Schlussfolgerung: Combined OAT and valgus HTO are a promising option to treat patients with severe osteochondral defects of the medial femoral condyle and concomitant varus malalignment. Significant improved knee function, decreased pain intensity and a high survival-rate can often be expected after 20 years.

Stichwörter:

High tibial osteotomy; HTO; osteochondral autologous transfer; OAT; varus malalignment, osteochondral defect

AGA23-2243

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Die Tenodese der langen Bizepssehne hat keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette

Autorenliste:

Mirco Sgroi^{*1}, Marius Ludwig¹, Thomas Caffard¹, Daniel Dornacher¹, Max Angenendt¹, Thomas Kappe¹, Heiko Reichel¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Einführung:

Die Rolle der langen Bizepssehne (LBS) als schmerzverursachende Begleitpathologie der Rotatorenmanschetten-Läsion ist allgemein bekannt. Die Tenodese des LBS wird häufig bei der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durchgeführt. Die Auswirkung einer Tenodese der LBS auf die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette bleibt jedoch unklar.

Fragestellungen:

1) Ist die Durchführung einer zusätzlichen Tenodese mit einem schlechteren klinischen Ergebnis nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion verbunden? (2) Gibt es Unterschiede in den Re-Rupturraten und der Sehnenqualität zwischen Patienten mit isolierter Rotatorenmanschettenrekonstruktion und solchen mit begleitender Tenodese?

Methodik: Einundfünfzig Patienten nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette mit oder ohne Tenodese der LBS wurden in diese Studie eingeschlossen. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: 1) Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit Tenodese; 2) Isolierte Rotatorenmanschettenrekonstruktion ohne Tenodese der LBS. Es wurden WORC-, ASES-, Constant-, Oxford- sowie LBS-Scores ermittelt. Alle Patienten unterzogen sich durchschnittlich 2,3 Jahren nach der Operation einer klinischen Untersuchung. Außerdem wurde bei den Patienten eine MRT-Untersuchung der operierten Schulter durchgeführt. Die klinischen Ergebnisse sowie die Integrität und Qualität der Rotatorenmanschette im MRT wurde 2,3 ± 0,3 Jahren postoperativ zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Ergebnisse: Alle analysierten klinischen Scores, die Bewegungsumfänge und die Kraftmessungen zeigten keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen. Mit Ausnahme der fettigen Infiltration (0° = 81 % [21 von 26] vs. 68 % [17 von 25]; 1° = 15 % [4 von 26] vs. 28 % [7 von 25]; 2° = 4 % [1 von 26] vs. 4 % [1 von 25]; und 3° = 0 % [0 von 26] vs. 4 % [1 von 25]; p = 0,5, 4% [1 von 25]; p < 0,01), konnten keine signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen hinsichtlich der Integrität (Re-Rupturrate = 27% [7 von 26] vs. 20% [5 von 25]; p = 0,39) und Qualität der SSP-Sehne festgestellt wurden.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass die gleichzeitige Tenodese der LBS nicht mit schlechteren klinischen Ergebnissen nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette verbunden ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie deuten außerdem darauf hin, dass die gleichzeitige Tenodese, mit Ausnahme der fettigen Infiltration, welche in der Tenodese-Gruppe geringer war, nicht mit Unterschieden in der Re-Rupturrate und der Sehnenqualität einhergeht. Daher scheint die simultane Tenodese der LBS ein sicheres und effektives Verfahren zu sein, das keine nachteiligen Auswirkungen auf die postoperativen Ergebnisse nach SSP-Rekonstruktion zeigt.

Stichwörter:

-

AGA23-2245

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Do we need functional data analysis to evaluate safe return-to-running after hamstring ACL-reconstruction?

Autorenliste:

Arthur Praetorius*¹, Janina Tennler¹, Christian Schoepp¹

¹ BG Klinikum Duisburg, Klinik f. Arthroskopische Chirurgie, Sporttraumatologie und Sportmedizin, Duisburg

* = präsentierender Autor

Objectives: Patients return to running (RTR) as early as 12-weeks post-surgery following hamstring graft ACL reconstruction (ACL-R) [1]

Evidence on altered arthrokinematics and its consequences for long-term knee function (i.e. knee osteoarthritis) after ACL-R is still limited. Frontal and transverse plane asymmetries and specifically, modified hamstring function is likely to lead to a shift in joint loading and contact pressure during running [2, 3]

To make meaningful inferences about these deficits 3-D motion capturing is used to analyze distinct movement phases, e.g. initial contact (IC) or stance phase (SP) [4]. Instead of solely focusing on peak and mean data functional data analysis (FDA) via statistical parametric mapping (SPM) might offer additional clinically important information [5, 6].

In this study we aimed to investigate inter-limb-differences (ILD) in running kinematics and evaluated RTR recommendations by peak or mean data analysis or FDA via SPM, respectively.

Methods: Data from 114 patients (65% male; age 33 ± 11 (years $\pm$ SD); BMI 26 ± 4) of a RCT were collected 6 months following ACL-R with hamstring tendon (HT). Kinematic output variables from a 60s running trial at 10 km/h were hip (H), knee (K) and ankle (A) joint angles (deg°) for flexion (F), abduction (A) and external rotation (R) measured with an inertial sensor measurement (IMU) system. SPM t-tests were computed for time normalized running cycles and classical two-tailed paired t-tests were used to detect differences in mean peak kinematics of IC and SP. Effect sizes are presented as Cohen's d for small (0.2), medium (0.5), and large effects (0.8).

Results: 6-months after surgery SPM established areas of statistical ILD between operated and non-operated limb for HF (statistical threshold cluster, STC 0%-34,6%, $p < 0.001$, ES -0.38); HA (STC 27,8%-51,5%, $p = 0.005$, ES 0.5); KF (STC 0%-42,9%/96,1%-99%, $p < 0.001$, ES -0.97/-0.33); KR (STC 2,7%-13,2%, $p = 0.012$, ES 0.57); KA (STC 53,2%-74,5%, $p = 0.003$, ES 0.6); AF (STC 0%-72,4%/81,7%-99%, $p = 0.007$, ES -0.87/-0.45) and AR (STC 3,6%-30,8%, $p < 0.001$, ES 0.67). Classic t-tests showed inter-limb-differences during IC for HA ($p = 0.006$, ES 0.3), KF ($p = 0.001$, ES 0.5), AF ($p = 0.002$, ES 0.35) and SP for HA ($p < 0.001$, ES 0.43), KF ($p < 0.001$, ES 0.6), AF ($p < 0.001$, ES -0.6) and AR ($p = 0.002$, ES 0.36).

Conclusion: 6-months post-surgery t-tests failed to detect ILD for HF, KA and KR compared to an FDA approach. In addition, classic t-tests produced much lower ES and did not elucidate on kinematic changes in distinct running phases (e.g. loading response, push-off).

Specific changes to running kinematics in frontal and transverse plane should be assessed by 3-D motion capture and analysed with FDA to advise patients on a safe return to running schedule.

1. Rambaud, A.J.M., et al. 2018.
2. Tashman, S., et al., 2007.
3. Pairot-de-Fontenay, B., et al., 2019.
4. Abourezk, M.N., et al., 2017.
5. King, E., et al., 2018.
6. Garcia, S.A., et al., 2021.

Stichwörter:

ACL, return-to-running, functional data analysis, SPM, IMU

AGA23-2250

Poster

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Klinische Ergebnisse nach operativer Arthrolyse bei Arthrofibrose des Ellenbogengelenks

Autorenliste:

Philipp A. Michel¹, Lilian A. Cramer¹, Michael J. Raschke¹, Alina Köhler¹, Mats Wiethölter¹, Christian Schenk¹, Sebastian Oenning¹, J. Christoph Katthagen¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine häufige Komplikation nach Verletzungen des Ellenbogengelenks ist die posttraumatische Steife. Dabei wird initial mit physiotherapeutischen Maßnahmen versucht die Beweglichkeit zu verbessern. Unklar bleibt bislang, wie lange konservative Maßnahmen effektiv den Bewegungsumfang steigern können und ab wann eine arthroskopische Arthrolyse notwendig ist. Weiterhin sollte die Fragestellung beantwortet werden, wieviel Beweglichkeit in welcher Bewegungsrichtung durch die Operation verbessert werden kann.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die arthroskopisch oder offen aufgrund eines eingeschränkten Bewegungsausmaßes am Ellenbogen zwischen 2016-2021 an einem Level-I Traumazentrum arthrolysiert wurden. Dabei wurde die Beweglichkeit zu verschiedenen Zeitpunkten (initial, prä-, intra- und postoperativ) erhoben und ausgewertet. Weiterhin erfolgte eine Subgruppenanalyse nach den häufigsten Diagnosen (Ellenbogenluxation, Radiuskopff-, Olecranon- und distale Humerusfraktur). Die statistische Auswertung erfolgte mittels Graphpad und dem paired t-test.

Ergebnisse: Es wurden 68 Patienten mit einem Alter von $46,3 \pm 15,1$ Jahren nachuntersucht, wobei 41% weiblich und 59% männlich waren. Die operative Arthrolyse wurde durchschnittlich $26,2 \pm 51,1$ Monate nach initialem Trauma durchgeführt. In der Phase der konservativen Therapie zeigte sich lediglich für die Flexion eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit von $+7,8 \pm 19,4^\circ$ ($p < 0,05$). Die Dauer der konservativen Therapie von erster festgestellter Beweglichkeit bis OP lag bei $8,9 \pm 20,7$ Monaten. Intraoperativ konnte im Vergleich zur präoperativen Situation eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit in alle Richtungen erreicht werden (Flexion $+21,8 \pm 19^\circ$ / Extension $+28,4 \pm 18,5^\circ$ / Supination $+14,4 \pm 19,8^\circ$ / Pronation $+11,5 \pm 18,6^\circ$). Dabei wurden 49 (72%) Patienten rein arthroskopisch und 19 (28%) Patienten offen oder zusätzlich offen arthrolysiert. Beim follow-up nach durchschnittlich $5 \pm 6,4$ Monaten zeigte sich im Vergleich zur präoperativen Beweglichkeit lediglich für Extension ($+13,2^\circ \pm 20,9^\circ$) und Pronation ($+9,0^\circ \pm 21^\circ$) eine signifikante Verbesserung.

Bei der Subgruppenanalyse waren die vier häufigsten Diagnosen Radiuskopffraktur (21), komplizierte Ellenbogenluxation (20), Olecranonfraktur (6) und distale Humerusfraktur (6). Bei den komplizierten Ellenbogenluxationen konnte während der Phase der konservativen Therapie eine signifikante Verbesserung der Flexion ($+17,3^\circ$) beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass in der Phase der konservativen Therapie eine Verbesserung der Flexion erreicht werden kann, insbesondere bei den komplizierten Ellenbogenluxationen. Liegt eine Bewegungseinschränkung in Extension, Supination oder Pronation vor, kann eine frühzeitige arthroskopische Arthrolyse sinnvoll sein. Die intraoperativ erreichte deutliche Verbesserung der Beweglichkeit zeigt sich jedoch nur für Extension und Pronation dauerhaft signifikant.

Stichwörter:

Ellenbogensteife, posttraumatische Ellenbogensteife, Arthrofibrose, Arthrolyse

AGA23-2251

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Arthroskopische Minced-Cartilage Technik zur Behandlung von Knorpelschäden des Kniegelenkes. Ein 3 Jahres Follow-Up mit 40 Patienten.

Autorenliste:

Stefan Schneider*¹, Rene Kaiser¹, Ansgar Ilg¹, Gian M. Salzmann², Johannes Holz¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

² Gelenkzentrum Rhein-Main, Wiesbaden

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei 60% der Patienten mit Kniegelenksbeschwerden liegt ein Knorpelschaden vor. Je nach Größe und Lokalisation der Knorpelschäden führen diese zu Schmerzen und Funktionseinschränkungen. Für sehr kleine Defekte ist als Therapie die Mikrofrakturierung beschrieben, bei größeren Schäden ist die Knorpelzelltransplantation das Verfahren der Wahl. Dies ist jedoch ein teures, zweizeitiges Verfahren. In den 80er Jahren wurde die sogenannte Minced-Cartilage-Technik beschrieben, ein offenes Verfahren zur einseitigen autologen Transplantation von Knorpelflakes, die mit Fibrinkleber oder einer Membran fixiert werden. Eine Weiterentwicklung dieser Technik stellt das arthroskopische Minced-Cartilage Verfahren dar. Hierbei werden mit einem Shaver Knorpelflakes aus dem Defektrand entnommen. Diese werden zur bestmöglichen autologen Ernährung mit einem PRP-Präparat umspült. Zusätzlich wird über einem speziellen Bauteil, in den ebenfalls PRP eingebracht wird, körpereigenes Thrombin gewonnen, mit dem die Knorpelflocken fixiert werden. In dieser Studie wurde der Einsatz dieses Verfahrens bei Patienten mit akuten umschriebenen Knorpelschäden untersucht.

Methodik: Im Rahmen dieser Studie wurden bisher 189 Patienten mit Knorpelschäden 3. bis 4. Grades am Kniegelenk mit dem arthroskopischen Verfahren Minced-Cartilage behandelt. Die Knorpelschäden hatten eine Ausdehnung von 0,5-3 cm². Bei den behandelten Patienten wurde präoperativ, nach 6, 12, 24 und 36 Monaten die Zufriedenheit qualitativ abgefragt sowie quantitativ mittels der Visuellen Analogen Schmerzskala (VAS), dem Tegner Aktivitätslevel (TAL) und dem Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) beurteilt.

Ergebnisse: Gegenwärtig befinden sich 8 Patienten in der 3-Jahres-Follow-up-Phase. Im Laufe dieses Frühjahres werden 50 Patienten das 3-Jahres Follow-Up erreichen.

Es zeigt sich, dass sich der Schmerzscore (VAS) zu allen Zeitpunkten im Vergleich zum Ausgangswert signifikant ($p < 0,05$) verbessert hat und nach 2 Jahren bei $2,4 \pm 2,3$ und nach drei Jahren bei $1,8 \pm 1,8$ lag. Die Funktion im Kniegelenk im KOOS verbesserte sich nach zwei Jahren im Vergleich zu Ausgangswert von $61,4 \pm 15,5$ auf $73,8 \pm 15,8$. Im dritten Jahr stieg der Wert leicht $76,0 \pm 21,1$ Punkte. Ein signifikanter Unterschied im KOOS konnte zwischen dem 3 und 6 Monat ($p < 0,01$) festgestellt werden. Insgesamt gaben 55% der Patienten an, dass sie nach 2 Jahren (sehr) zufrieden mit der Funktion im Kniegelenk sind. Die Aktivität in der Freizeit und im Beruf (TAL) erreichte 2 Jahre post-operativ den Ausgangswert von vor der Behandlung. Bei einer Patientin kam es zu einem postoperativen Infekt.

Schlussfolgerung: Das arthroskopische Minced-Cartilage-Verfahren scheint eine gute Ergänzung zur Behandlung umschriebener Knorpelschäden zu sein. Dies wird durch die Ergebnisse dieser klinischen Studie bestätigt. Weitere Studien und Langzeitergebnisse sind jedoch notwendig, um das Potential dieser arthroskopischen Technik zu bestätigen.

Stichwörter:

Knie, Knorpel, Minced-Cartilage, Knorpelzelltransplantation

AGA23-2252

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Ergebnisse nach Arthrololyse der sekundären Arthrofibrose nach proximaler Humerusfraktur

Autorenliste:

Philipp A. Michel^{*1}, Isabel Dickob¹, Michael J. Raschke¹, Alina Köhler¹, Mats Wiethölter¹, Christian Schenk¹, Sebastian Oenning¹, J. Christoph Katthagen¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine häufige Komplikation nach proximaler Humerusfraktur ist die sekundäre Schultersteife. Unklar bleibt bisher, inwieweit die konservative Therapie die Beweglichkeit verbessern kann und wann eine arthroskopische Arthrololyse notwendig ist. Weiterhin sollte die Fragestellung beantwortet werden, wieviel Beweglichkeit in welcher Bewegungsrichtung verbessert werden kann.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die arthroskopisch aufgrund einer sekundären Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur zwischen 2016-2021 an einem Level-1 Traumazentrum arthrololysiert wurden. Dabei wurde die Beweglichkeit (Anteversion (Ante), Abduktion (Abd), Außenrotation (ARO) und Innenrotation (IRO)) zu verschiedenen Zeitpunkten (initial (T0), prä- (T1) und postoperativ (T2)) erhoben und ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS und einem rmANCOVA- Test.

Ergebnisse: Es wurden 69 Patienten mit einem Alter von $53,6 \pm 14,3$ Jahren nachuntersucht, wobei 53,6% weiblich und 46,4% männlich waren. 64 Patienten (92,8%) wurden initial operativ mittels Platte (58 Patienten, 90,6%) oder Nagel (6 Patienten, 9,4%) versorgt, 5 Patienten (7,2%) konservativ. Die operative Arthrololyse wurde durchschnittlich $12,6 \pm 7,8$ Monate nach initialem Trauma durchgeführt. Während der Phase der konservativen Therapie konnte eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit für Ante $+12,7 \pm 40,2^\circ$, Abd $+12,4 \pm 37,7^\circ$ und IRO $+18,8 \pm 24,9^\circ$ erreicht werden, während die ARO um $-6,2 \pm 18,7^\circ$ abnahm. Nach arthroskopischer Arthrololyse beim follow-up nach $9,1 \pm 6$ Wochen konnte eine weitere signifikante Verbesserung der Beweglichkeit für Ante $+26,3 \pm 31,1^\circ$, Abd $+20,1 \pm 32,2^\circ$, IRO $+17,9 \pm 27,4^\circ$ und ARO $+15,1 \pm 18,4^\circ$ erreicht werden. Die absoluten Werte sind in Tabelle 1 angegeben.

	Ante	Abd	IRO	ARO
T ₀	$74,2 \pm 24,3^\circ$	$64,9 \pm 21,9^\circ$	$41,8 \pm 10,4^\circ$	$31,8^\circ \pm 12,4^\circ$
T ₁	$86,9 \pm 33,8^\circ$	$77,3 \pm 30,7^\circ$	$60,6 \pm 22,3^\circ$	$25,6 \pm 13,6^\circ$
T ₂	$113,2 \pm 26,2^\circ$	$97,4 \pm 23,3^\circ$	$78,5 \pm 14,6^\circ$	$40,7 \pm 14,5^\circ$

Beweglichkeit initial (T0), prä- (T1) und postoperativ (T2). Ante=Anteversion, Abd=Abduktion, IRO=Innenrotation, ARO=Außenrotation

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass die konservative Therapie die Beweglichkeit für Ant/Abd und IRO moderat verbessert, während die ARO abnimmt. Die arthroskopische Arthrololyse hat dann einen deutlich positiven Effekt für alle Bewegungsrichtungen. Zusammenfassend unterstützen diese Daten den frühzeitigen Einsatz der operativen Arthrololyse bei sekundärer Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur, Schultersteife, Arthrofibrose, Arthrololyse

AGA23-2253

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Excellent Clinical and Radiological Outcomes after both Autologous Chondrocyte Im-plantation and Debridement following Acute Patella Dislocation and Concomitant Flake Fractures

Autorenliste:

Yannick Ehmann^{*1}, Svenja Höger², Lea Zuche¹, Marco-Christopher Rupp³, Julius Watrinet⁴, Alexander Otto¹, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist³, Julian Mehl¹

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

² TU München, München

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

⁴ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

* = präsentierender Autor

Objectives: To assess clinical and magnetic resonance (MR) imaging results of patients after sustaining a primary, acute patella dislocation with confirmed chondral and/or osteochondral flake fractures undergoing either debridement (Deb) or autologous chondrocyte implantation (ACI) and a con-comitant soft tissue patella stabilization. It was hypothesized that ACI will lead to better clinical and radiological outcomes when compared to debridement at a minimum follow-up of 24 months.

Methods: All patients undergoing Deb or ACI after sustaining an (osteo-)chondral flake fractures and concomitant soft tissue patella stabilization following a primary, acute patella dislocation between 01/2012 and 09/2018 at the author's institution were evaluated postoperatively at an average follow-up of 56.9 ± 20.5 months. Patients were included if they were aged >14 years and <30 years and had no previous knee surgeries at the index knee. Clinical outcomes were assessed using the Tegner activity score, Kujala score, subjective IKDC score, and the KOOS score at a minimum follow-up of 24 months postoperatively. MR images were assessed using the Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue (MOCART) 2.0 knee score. Twenty-seven patients were included in the study, with fourteen patients assigned to the ACI group and thirteen patients to the Deb group (Follow-up 80%).

Results: The groups showed no significant differences in demographic data (Deb: 6 females, 7 males; age 19.7 ± 4.0 years, FU: 62.1 months (29-96 months); ACI: 9 females, 5 males; age 21.1 ± 4.6 years, FU: 51.1 months (29-91 months); n.s.) or defect location (Deb: 10 x patella/ 3 x lateral femoral condyle; ACI: 12/2; n.s.). Clinical outcomes were excellent in both groups with no statistically significant differences. (Deb vs. ACI: Tegner: 6.0 ± 1.8 vs. 5.1 ± 1.4 ; Kujala: 88.2 ± 8.5 vs. 84.9 ± 9.4 ; IKDC: 88.0 ± 8.2 vs. 82.5 ± 10.9 ; KOOS: 87.4 ± 8.1 vs. 82.4 ± 11.4 ; n.s.) One patient in the ACI group needed a revision surgery after suffering a patella re-dislocation. No re-dislocation was reported in the Deb group. MR images showed good results for the Deb-group (59.1 ± 15.8) and the ACI-group (61.1 ± 16.9) using the MOCART 2.0 score with no significant differences between both groups.

Conclusion: Both Autologous Chondrocyte Implantation and debridement of (osteo-)chondral fragments in patients after sustaining acute patella dislocation with (osteo-)chondral flake fractures led to good clinical and radiological results at a minimum follow of 24 months, showing that ACI is a good surgical option in the treatment algorithm when refixation is not possible, but requiring a second minimally invasive surgery. However, if ACI is not possible, debridement may be an excellent fallback option in these younger patients with equally good clinical and radiological outcomes.

Stichwörter:

Flake Fracture; Debridement; ACI; patellofemoral instability; autologous chondral implantation



AGA23-2255

B - Klinisch->201 - Knie

Vortrag

Evaluierung einer alternativen Methode zur Messung des Caton-Deschamps Index zur Beurteilung der Patellahöhe auf MRT-Aufnahmen

Autorenliste:

Benjamin Bartek^{*1}, Sarah Hellwig², Stephan Oehme³, Tobias Jung¹, Yannick Palmowski²

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

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Klinik für Orthopädie, Berlin

³ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Referenzwerte für unterschiedliche Indices zur Beurteilung der Patellahöhe wie den Caton-Deschamps Index (CDI) stammen historisch bedingt vorwiegend von Röntgenbildern. In der klinischen Praxis erfolgt häufig die Messung anhand von MRT Bildern, was regelmäßig zu Abweichungen führt. Ziel dieser Studie war die Evaluierung einer auf dem CDI basierenden neuen Methode der Beurteilung der Patellahöhe im MRT im Vergleich zur klassischen Messung anhand von Röntgenbildern.

Methodik: Es wurden 159 konsekutive Patienten eingeschlossen, die entweder eine VKB Rekonstruktion oder eine MPFL Rekonstruktion erhielten und für die seitliche Röntgenaufnahmen sowie MRT-Aufnahmen des Knies vorlagen. Gemessene Parameter umfassten im seitlichen Röntgen den CDI sowie im MRT den CDI und den TT-TG Abstand. Auf Grundlage des TT-TG wurden die Patienten in eine Gruppe mit TT-TG < 15mm und eine mit TT-TG > 15mm eingeteilt. Die Messung des CDI erfolgte im MRT mit zwei verschiedenen Methoden: zum Einen nach der üblichen Technik in einem einzelnen Schnittbild sowie überdies nach einer alternativen Technik anhand von zwei unterschiedlichen Schnittbildern. Alle radiologischen Parameter wurden unabhängig von zwei Untersuchern gemessen, wobei für die statistische Auswertung der Mittelwert aus beiden Messungen verwendet wurde. Die Korrelation beider Messmethoden im MRT mit den Messungen im Röntgen wurde mit Hilfe des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten beurteilt. Zusätzlich wurde für die beiden Messmethoden jeweils der Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC) aus den Messungen der beiden Untersucher ermittelt.

Ergebnisse: Der durchschnittliche TT-TG Abstand betrug 11.6mm (± 4.6), wobei 118 Patienten einen TT-TG Abstand < 15mm und 41 Patienten einen TT-TG Abstand > 15mm zeigten. Bei Patienten mit einem TT-TG < 15mm zeigten beide Messmethoden zur Beurteilung des CDI im MRT eine vergleichbare Korrelation mit den Messungen im Röntgen ($r = 0.497$, $p < 0.001$ für die Messung in einer bzw. $r = 0.521$, $p < 0.001$ für die Messung in zwei Ebenen). Bei Patienten mit einem TT-TG > 15mm zeigte die neue Methode in zwei unterschiedlichen Ebenen eine höhere Korrelation mit den Röntgenmessungen im Vergleich zur MRT Messung in nur einer Ebene ($r = 0.594$, $p < 0.001$ vs. $r = 0.302$, $p = 0.055$). Die beschriebene Methode zeigt zudem eine hohe Interrater-Reliabilität, die vergleichbar war mit der von Röntgenmessungen (ICC = 0.823, $p < 0.001$ vs. 0.866, $p < 0.001$ bei TT-TG < 15mm bzw. ICC = 0.901, $p < 0.001$ vs. 0.841, $p < 0.001$ bei TT-TG > 15mm).

Schlussfolgerung: Unserer Auffassung nach lässt sich daraus schlussfolgern, dass die beschriebene Methode insbesondere bei Patienten mit erhöhtem TT-TG eine höhere Übereinstimmung mit den historisch validierten Röntgenmessungen zeigt und daher vorzugsweise zur Beurteilung der Patellahöhe in MRT-Bildern verwendet werden sollte.

Stichwörter:

Knie, Patellaluxation, Patellainstabilität

AGA23-2256

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Ist der MRT-basierte AMADEUS Score ein Prädiktor für das funktionelle Outcome nach ACT am Kniegelenk?

Autorenliste:

Tizian Heinz¹, Jan Oberfeld¹, Karsten Sebastian Luetkens², Philip Mark Anderson¹, Ioannis Stratos¹, Konstantin Horas¹, Thorsten Alexander Bley², Maximilian Rudert¹, Stephan Reppenhagen¹, Manuel Weißenberger¹

¹ Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Universität Würzburg, Würzburg

² Universitätsklinikum Würzburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der neue AMADEUS (Area Measurement and DEpth and Underlying Structure) Score kann als wertvolles diagnostisches Tool für die MRT-basierte Graduierung von Knorpeldefekten des Kniegelenkes zum präoperativen Zeitpunkt herangezogen werden. Ziel der Untersuchung war es, den AMADEUS als möglichen präoperativen Prädiktor für das funktionelle Outcome nach autologer Knorpelzelltransplantation (ACT) am Kniegelenk zu identifizieren

Methodik: Die Studie schloss 51 Patienten ein, die zwischen April 2016 und Oktober 2022 an einer universitären Klinik mittels ACT am Kniegelenk behandelt und dabei zur Teilnahme am Knorpelregister der DGOU (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie) registriert wurden. Folgende funktionelle Outcome-Parameter wurden als Patient-reported outcome measurements (PROMs) erhoben: IKDC (International Knee Documentation Committee), KOOS (Knee Osteoarthritis Outcome Score) sowie NRS (Numeric Rating Scale). Der AMADEUS wurde von 3 unabhängigen Ratern erhoben und die finalen MRT-Scores mit den PROMs korreliert. Zudem erfolgte die Bestimmung der Interrater-Reliabilität durch Berechnung des Intraclass-Korrelationskoeffizienten (ICC).

Ergebnisse: Das mittlere Patientenalter betrug 32.67 ± 8.37 Jahre und die mittlere Knorpeldefektgröße $3.43\text{cm}^2 \pm 1.39\text{cm}^2$. Weder der präoperativ erhobene AMADEUS Gesamtscore noch einer seiner 4 Subskalen zeigte für die präoperativ und postoperativ (6 und 12 Monate) erhobenen PROMs eine statistisch relevante korrelative Beziehung. Im mittleren Follow-up von 12 Monaten zeigten sich für den IKDC als auch für alle Subskalen des KOOS sowie der NRS eine signifikante Verbesserung und Schmerzreduktion im Patientenkollektiv. Zwischen den Ratern bestand eine relativ hohe Übereinstimmung, welche zu einer angemessenen Interrater Reliabilität des AMADEUS führte (ICC = 0.75).

Schlussfolgerung: Die Studienergebnisse konnten den AMADEUS nicht als relevanten Prädiktor für das funktionelle Outcome nach ACT am Kniegelenk identifizieren. Dennoch erlaubt die semiquantitative Beurteilung der MRT-Bildgebung eine umfassende Beschreibung der Defektmorphologie, welche die Planung des chirurgischen Eingriffes erleichtern kann. Die hohe Interrater Reliabilität des AMADEUS rechtfertigt dessen Einsatz zur nicht-invasiven, deskriptiven Knorpeldefektgraduierung.

Stichwörter:

AMADEUS - ACT - Knorpelchirurgie - Patient reported outcome measures - KOOS

AGA23-2261

Vortrag

A - Experimentell->102 - Schulter

Assessment of micromotion at the bone-bone interface after coracoid and scapular-spine bone-block augmentation for the reconstruction of critical anterior glenoid bone loss - a biomechanical cadaver study

Autorenliste:

Yasmin Youssef^{*1}, Martin Heilemann², Peter Melcher¹, Stefan Schleifenbaum², Pierre Hepp¹, Jan Dirk Theopold¹

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

² Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Leipzig

* = präsentierender Autor

Objectives: Glenoid bone loss is one of the most important risk factors for recurrent anterior shoulder instability. Bony reconstruction is recommended in critical bone loss (>15%). Commonly used surgical techniques including coracoid transfer were associated with considerable complications. Scapular-spine-blocks have been defined as a potential alternative. The purpose of this study was to assess the micromotion at the glenoid-bone-block interface after coracoid and spina-scapula bone-block reconstruction of the anterior glenoid.

Methods: A total of 12 ethanol-glycerin fixed cadaveric shoulder specimen were tested in this study. A 20% bone defect of the anterior glenoid was created to simulate critical bone loss. Specimen were randomly assigned to surgical glenoid augmentation using a coracoid bone-block (n=6) or surgical glenoid augmentation using a scapular spine bone-block (n=6). The glenoid-bone interface was cyclically loaded using a modified 'rocking horse' setup as defined by the ASTM F2028. A force of 170 N was applied and a complete test consisted of 5000 cycles. The micromotion at the bone-bone interface was tracked using an optical 3D measurement system (GOM ARMIS) and was evaluated with the digital image correlation software GOM Correlate Pro.

Results: The most dominant micromotion component was medial/lateral irreversible displacement with a mean displacement of 1.87 mm (SD 1.11 mm) for the spina-scapula block and 0.91 mm (SD 0.29 mm) for the coracoid block (p=0.07). The greatest medial/lateral irreversible displacement took place during the first nine cycles, with a mean medial/lateral irreversible displacement of 1.05 mm (SD 0.50 mm) for spina-scapula blocks and 0.58 mm (SD 0.31 mm) for coracoid bone blocks. Inferior reversible displacement was significantly greater for spina-scapula blocks (-0.28 mm, SD 0.16 mm) compared to coracoid bone blocks (-0.06 mm, SD 0.10 mm) (p=0.02).

Conclusion: After reconstruction of critical bone loss of the anterior glenoid medial irreversible displacement is the dominant micromotion component. Except for inferior reversible displacement there are no significant differences in irreversible and reversible displacement between coracoid and spina-scapula bone blocks. In our study coracoid and spina-scapula bone blocks therefore seem to have comparable biomechanical primary stability. Further studies are needed to verify the results.

Stichwörter:

micromotion, primary stability, bone-block augmentation, glenoid, spina-scapula bone block

AGA23-2262

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Biologische Augmentation mit subakromialer Bursa bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - postoperative Befunde mittels Doppler-Sonographie

Autorenliste:

Florian Freisleder^{*1}, Daniela Brune¹, Stefan Diermayr¹, Marco Etter¹, Ralph Ringer¹, Christian Jung¹, Laurent Audige¹, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Subakromiales Schleimbeutelgewebe ist ein wichtiges Reservoir für mesenchymale Stammzellen, die zur Heilung der Rotatorenmanschettensehne beitragen können. Unser Ziel war es, die postoperative Morphologie, insbesondere Vaskularität und Neovaskularitätsbefunde, nach Bursaaugmentation bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion zu untersuchen.

Methodik: Seit Juni 2019 werden Patienten mit einem U-förmigen posterosuperioren Rotatorenmanschettenriss (SSP / $\pm$ ISP, $\pm$ SCP Tear Lafosse Grad 1 (SCP no repair, only debridement)) mit Retraktion kleiner 3 nach Patte und fettiger Infiltration kleiner 3 nach Goutallier, welche mittels arthroskopischer Rekonstruktion versorgt wurden, in diese prospektive Beobachtungsfallserie aufgenommen. Primäres Ziel der Studie war die Untersuchung des ultrasonographischen (US) Doppler-Signals und die Sehnenintegrität nach der Rekonstruktion. Wir stellten die Hypothese auf, dass die Patienten bei der Nachuntersuchung (3, 6, 12 und 24 Wochen) einen hohen Grad an Revaskularisierung der Rotatorenmanschette und Sehnenintegrität aufweisen würden. Wir testeten, ob es einen statistisch signifikanten Unterschied in der Bursa-Augmentationsgruppe zwischen Baseline und 6-Monats-Follow-up gab, indem wir den Wilcoxon-Rank-Test für kontinuierliche Variablen und den Fisher-Test für kategoriale Variablen verwendeten. Alle Analysen waren explorativ mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$.

Ergebnisse: Bei 19 Patienten (männlich: $n = 11$; 58 %) mit einem mittleren Alter von 60 Jahren (SD: 11) zum Zeitpunkt der Operation wurde eine Bursaaugmentation erfolgreich durchgeführt. Zwischen Baseline und 6 Monaten wurde kein signifikanter Unterschied in der Vaskularisierung der Bursa ($p = 0,347$) und Sehneninsertion ($p = 0,201$) beobachtet. Bis zu 6 Wochen postoperativ nahm das Dopplersignal in der Bursa- und Sehneninsertionsregion zu. Schmerzen während Aktivitäten zeigten einen signifikanten Unterschied ($p = 0,001$) zwischen Baseline (M: 5,4; SD: 2,5) und 6-Monats-Follow-up (M: 2,6; SD: 2,5). Der mittlere subjektive Schulterwert (SSV) verbesserte sich nach 6 Monaten von 60,1 (SD: 20,9) auf 80,6 (SD: 15), ebenso wie der Oxford Shoulder Score (OSS) von 33,8 (SD: 10,4) auf 42 (SD: 4,4). Beide mit signifikantem Unterschied von $p = 0,001$ bzw. $p = 0,004$. Der mittlere Constant-Murley-Score (CMS) betrug zu Studienbeginn 59,7 (SD: 15,3) und stieg nach der Operation auf 74,4 (SD: 8,7). Es gab keinen Fall von postoperativer Schultersteife und es traten keine unerwünschten Ereignisse auf. Sechs Monate nach der Operation wurden bei zwei Patienten partielle Rupturen des SSP beobachtet.

Schlussfolgerung: Bei keinem der Patienten mit Bursaaugmentation kam es zu einer vollständigen Ruptur der Rotatorenmanschette und es kam zu keiner postoperativen Schultersteife. Die frühe postoperative Phase zeigte eine verbesserte Blutversorgung im Sehnenansatzbereich der Rotatorenmanschette nach Bursaaugmentation, obwohl es nach 6 Monaten keinen signifikanten Unterschied in der Vaskularisierung gab.

Stichwörter:

-

AGA23-2263

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Posterior cruciate ligament reconstruction with suspensory cortical fixation and closed socket drilling. Follow-up for a minimum of 5 years.

Autorenliste:

Johannes Holz^{*1}, Rene Kaiser¹, Ansgar Ilg¹, Stefan Schneider¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this study was to evaluate the clinical and functional outcome of patients undergoing single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction.

Methods: In this preliminary study, 43 patients (11 female, 32 male) with isolated posterior cruciate ligament (PCL) injury underwent single-bundle PCL reconstruction using a quadruple semitendinosus tendon placed in a closed femoral and tibial socket and cortically fixed with suspensory button fixation. Sport and Leisure Tegner (TAL), Single Assessment Numerical Evaluation (SANE), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and Visual Analogue Scale (VAS) pain scores were recorded preoperatively, 3 months, 6 months, 1 year, 2 years and 5 years postoperatively. Postoperative instability, adverse events and PCL re-injury were also recorded. The semitendinosus graft is harvested through an incision above the pes anserinus. To fix the adjustable buttons, the graft is quadrupled and stabilised with sutures. The sockets are created by outside-in drilling with an individually selected diameter depending on the graft. The compressed graft is secured in the socket by a press fit to reduce synovial fluid leakage.

Results: No adverse events or retears were recorded at this time, although one patient developed increasing post-operative instability. All scores improved postoperatively. The KOOS was 58.8 (SD 14.0) preoperatively, 81.9 (SD 17.4) 2 years postoperatively and 79.0 (SD 18.9, n = 16) 5 years postoperatively. The Tegner score increased from 4.0 (SD 2.4) preoperatively to 4.4 (SD 1.8) two years and 3.7 (SD 2.2, n = 10) five years postoperatively. The SANE score was 41.9 (SD 20.2) preoperatively, 78.1 (SD 15.5) 2 years postoperatively and 73.2 (SD 28.2, n = 16) 5 years postoperatively. The mean VAS decreased from 2.8 (SD 2.1) preoperatively to 1.4 (SD 1.6) 2 years postoperatively. After 5 years the VAS increased to 2.0 (SD 2.7, n = 16).

Conclusion: Treatment of posterior cruciate ligament injuries with a quadruple semitendinosus tendon graft with suspensory cortical fixation and closed socket drilling is a reliable technique with very good clinical results at 5 years. Further investigation should include a matched-pair analysis comparing different graft options and ligament fixation techniques.

Stichwörter:

pcl, knee, quadruple semitendinosus, functional outcome

AGA23-2265

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische und radiologische Ergebnisse zwei Jahre nach autologer Minced Cartilage Implantation am Kniegelenk

Autorenliste:

Sebastian Gebhardt^{*1}, Stefan Pohl¹, Matthias Mühler², Janosch Schoon¹, Georgi Wassilew¹

¹ Klinik für Orthopädie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

² Institut für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die weiterentwickelte Minced Cartilage Implantation (MCI) mit Verwendung eines arthroskopischen Shavers und autologem plättchenreichem Plasma (PRP) hat sich als alternative Behandlungsmethode für Knorpeldefekte etabliert. Aktuelle Handlungsempfehlungen ordnen die MCI als Methode mit Potential jedoch fehlender klinischer Evidenz ein. Die vorliegende Fallserie ist eine prospektive, klinische und radiologische Nachuntersuchung der MCI bei fokalen Knorpeldefekten des Kniegelenkes.

Methodik: Elf Patienten (8 weiblich; 12 Operationen) mit fokalen Knorpelschäden des Kniegelenkes (7 femoral, 3 patellofemoral, 2 retropatellar), wurden prospektiv in die Studie eingeschlossen. Signifikante Achsabweichungen, Arthrose, Instabilitäten und Infektionen waren Ausschlusskriterien. Eine sensorbasierte klinische Nachuntersuchung (Orthelligent, Fa. OPED), sowie die Erhebung des KOOS erfolgte präoperativ und 6, 12 und 24 Monate postoperativ. Der MOCART Score wurde bei neun Patienten im Rahmen einer MRT-Nachuntersuchung nach 24 Monaten erhoben. Die Daten wurden mittels Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung getestet und durch einen gepaarten t-Test, respektive Wilcoxon-Test auf Signifikanz geprüft. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Von den 12 initial eingeschlossenen operativen Eingriffen, konnten 11 nach 24 Monaten ausgewertet werden. Eine Patientin erhielt nach 23 Monaten eine Totalendoprothese des Kniegelenkes und wurde in der Folge ausgeschlossen. Es traten keine Komplikationen nach MCI auf. Die durchschnittlich behandelte Defektgröße betrug $3,1 \pm 1,8 \text{ cm}^2$, das Alter $42,8 \pm 11,3$ Jahre und der BMI $30,6 \pm 6,8 \text{ kg/m}^2$. Die mittlere Beugefähigkeit des behandelten Kniegelenkes betrug nach 6 Wochen $77 \pm 35^\circ$, nach 3 Monaten $96 \pm 22^\circ$ und hatte sich nach 12 Monaten an die Gegenseite angeglichen. Der KOOS war in allen Kategorien und zu allen Zeitpunkten postoperativ verbessert. Statistisch signifikante Verbesserungen lagen nach 24 Monaten in den Kategorien Schmerz, Aktivitäten des täglichen Lebens, Sport und Lebensqualität vor (Abb. 1).

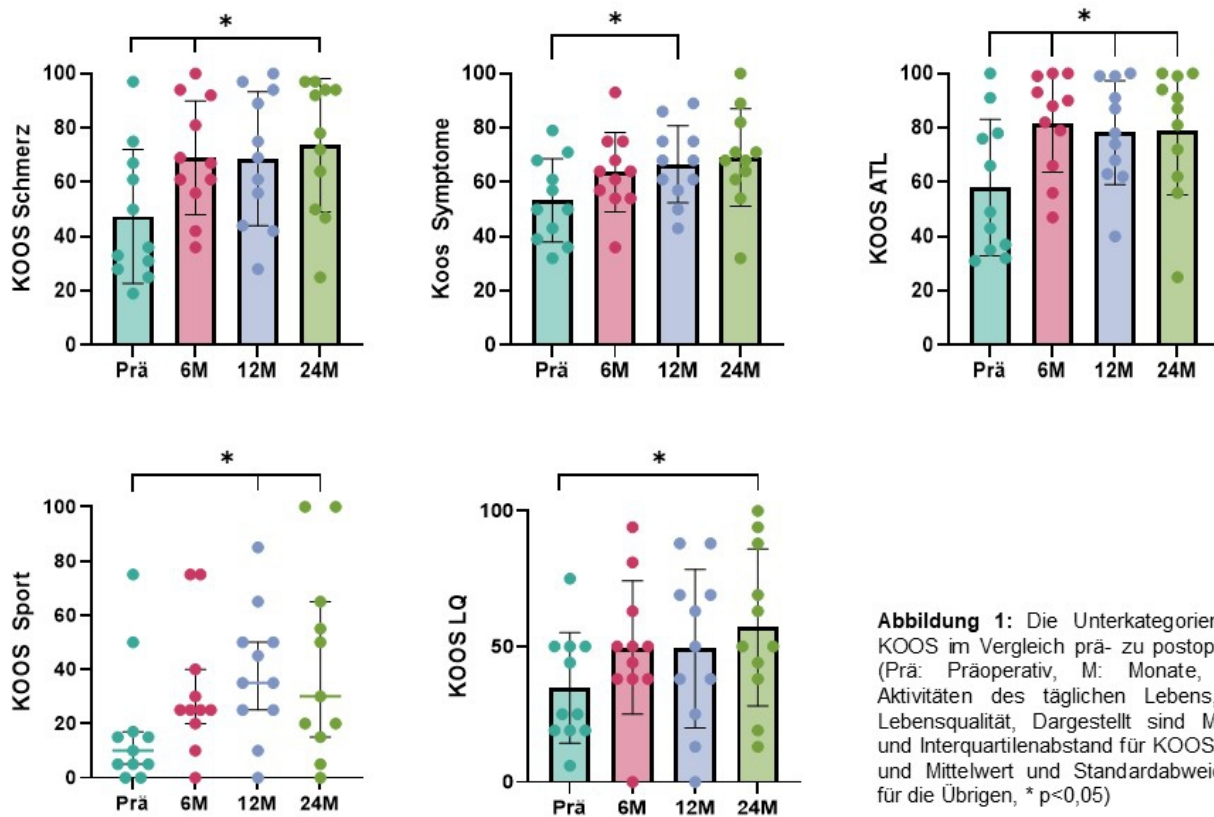


Abbildung 1: Die Unterkategorien des KOOS im Vergleich prä- zu postoperativ. (Prä: Präoperativ, M: Monate, ATL: Aktivitäten des täglichen Lebens, LQ: Lebensqualität, Dargestellt sind Median und Interquartilenabstand für KOOS Sport und Mittelwert und Standardabweichung für die Übrigen, * $p < 0,05$)

Der durchschnittliche postoperative MOCART Score betrug nach 24 Monaten $46,1 \pm 20,7$, wobei in 3 von 9 untersuchten Fällen kein Regenerat im Defekt nachgewiesen wurde.

Schlussfolgerung: Die MCI ist eine sichere Operationsmethode, die 24 Monaten nach Behandlung von fokalen Knorpeldefekten des Kniegelenkes eine signifikante Verbesserung des Schmerzes und der Kniegelenkfunktion zeigt. Die radiologischen Ergebnisse sind heterogen. Eine vergleichende Studie ist notwendig, um die Ergebnisse einordnen zu können. Weiterhin wird die Entwicklung über einen längeren Beobachtungszeitraum entscheidend für die Einschätzung des Potentials der neuartigen Methode sein.

Stichwörter:

Minced Cartilage, AutoCart, KOOS, MOCART, klinische Ergebnisse, radiologische Ergebnisse

AGA23-2268

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Ultrasound-Assessed Medial Meniscal Extrusion is Greatest in a Weight-Bearing Stance in Asymptomatic Knees

Autorenliste:

Maria Dey Hazra^{*1}, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Lauren Watkins¹, Amelia Kruse¹, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Meniscal extrusion measured in a supine, unloaded position may not accurately reflect normal or pathologic meniscal behavior during activities of daily life. The aim of this study was to examine physiologic medial meniscal extrusion (MME) in both unloaded and loaded states as well as between different knee flexion angles in asymptomatic volunteers of different age groups.

Methods: This prospective study included twenty volunteers with asymptomatic knees and no history of knee injury or surgery (33 ± 12 years, BMI 23.0 ± 2.3 kg/m², 9 females). Ultrasound imaging of the medial meniscus of both knees was performed by an orthopedic surgeon using an Aplio i800 system (Canon Medical Systems USA) with an 18 MHz linear array transducer (PLI-1205BX/FS, Canon Medical Systems USA). Ten retroreflective markers were placed on the distal fibula, joint line, and greater trochanter on the lateral side of both legs, as well as on the lateral right thigh, for real-time assessment of joint angles using a 16-camera video-motion capture system (Oqus 700+ series and QTM Connect MATLAB plugin, Qualisys). Three ultrasound images were taken in each position and joint angles were captured simultaneously. Participants were first examined in the supine position at individual neutral (0-5°), 20°, and 45° flexion. Then, participants were examined while standing on two legs and instructed to balance their weight between legs as they stood in a neutral position (0-10° flexion) and squatted to 20° and 45° flexion. This procedure was repeated with participants standing on a single leg at a time, alternating between left and right legs (Figure 1). MME was measured on each image using a custom MATLAB script and averaged for each position (Figure 1). Meniscal extrusion was compared between legs, stance, and knee angle using a general linear model with age as a covariate and differences between group means were compared using a Tukey post-hoc assessment.

Results: There were significant relationships between MME and age ($p < 0.001$), stance ($p < 0.001$), and knee flexion angle ($p < 0.001$) but not between right and left legs ($p = 0.257$). Increasing knee flexion angle was associated with significantly lower MME (Figure 2), with the greatest extrusion in a neutral angle compared to 20 and 45 degrees of flexion. Further, MME was significantly lower in the supine position compared to MME in single- and double-leg stances but there was no difference between the two weight-bearing stances.

Conclusion: This study investigates the utility of ultrasound in analyzing meniscal extrusion in weight-bearing states rather than the traditional supine position. Meniscal extrusion measurements made under weight-bearing conditions using ultrasound may provide more useful information about meniscal function compared to a supine MRI.

Stichwörter:

Knee, Meniscal Extrusion, Biomotion, Motion Capture, Meniscus

AGA23-2269

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Impingement des Sprunggelenks. Was ist der aktuelle Wissensstand?

Autorenliste:

Maximilian Hamberger^{*1}, Hans Polzer², Wolfgang Böcker³, Sebastian Baumbach¹

¹ Klinikum der Universität München, LMU, MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

² Klinik für Allgemeine, Unfall- & Wiederherstellungschirurgie, Klinikum der LMU München, München

³ Klinikum der Universität München, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Basierend auf einer systematischen Literaturrecherche soll die aktuelle Evidenz zum subjektiven Behandlungserfolg nach operativer Therapie von Impingement Syndromen des Oberen Sprunggelenks untersucht werden.

Methodik: Die systematische Übersichtsarbeit wurde nach den PRISMA Leitlinien durchgeführt und bei Prospero registriert (#CRD42022354685). Basierten auf einer systematischen Suchstrategie wurden vier Datenbanken (Medline, Scopus, Central und Embase); bis 19. August 2022) durchsucht. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden entsprechend der PICOS Kriterien definiert (Tabelle 1).

Eingeschlossen wurden erwachsene Patient:innen die aufgrund eines Impingement Syndroms des oberen Sprunggelenks konservativ oder operativ, offen oder arthroskopisch, behandelt wurden und das Behandlungsergebnis objektiviert wurde. Jegliches Studiendesign mit einer Fallgröße größer/gleich 8 Patient:innen wurde eingeschlossen.

Zwei unabhängige Untersucher führten die Studienselektion und Datenextraktion durch. Die eingeschlossenen Arbeiten wurden entsprechend der Lokalisation der Pathologien gruppiert und anschließend die erhobenen Zielparameter in separate Datenblätter übertragen. Die weitere Analyse erfolgte primär deskriptiv. Wenn Arbeiten bei gleicher Lokalisation, operativem Vorgehen die selben Zielparameter erhoben, wurden diese summativ betrachtet.

Ergebnisse: Die Suche resultiert in insgesamt 3083 Arbeiten. Nach Titel/Abstract und Volltext Analyse konnte 85 Arbeiten eingeschlossen werden. Davon präsentierten 62 Studien die Behandlungsergebnisse separat für die einzelnen Pathologien. Aufgrund der Heterogenität der Daten konnte keine Metaanalyse durchgeführt werden. In Abbildung 1 werden kumulative die Ergebnisse von vergleichbaren Arbeiten (Arthroskopie), aber mit deutlich abweichenden Nachuntersuchungszeiträumen, dargestellt.

Schlussfolgerung: Trotz einer großen Anzahl an Studien, zeigt sich bei näherer Betrachtung eine große Heterogenität die einen pathologie-spezifischen Vergleich nicht erlaubt. Soweit beurteilbar resultiert das arthroskopische Debridement eines Os Trigonum und des anterolateralen, weichteiligen Impingements zu guten Behandlungsergebnissen. Ein deutlich größere Heterogenität in den Ergebnissen zeigte sich für das anterior knöcherne Impingement und die Resektion eines Processus Stieda.

Stichwörter:

-

AGA23-2270

Vortrag

B - Klinisch->201 - Knie

Does The Severity Of Preoperative Patellofemoral Joint Degeneration Influence The Clinical Outcome Of Total Knee Arthroplasty Without Patella Resurfacing?

Autorenliste:

Paul Nardelli¹*, Sabrina Neururer², Kerstin Gruber¹, David Wippel³, Nadine Kogler¹, Sebastian Ender¹, Hermann Leitner², Benedikt Koller⁴, Martin Fischer⁴, Michael Christian Liebensteiner¹

¹ Medizinische Universität Innsbruck, Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck

² Landesinstitut für Integrierte Versorgung Tirol, Innsbruck

³ Medizinische Universität Innsbruck, Univ.-Klinik für Gefäßchirurgie, Innsbruck

⁴ Krankenhaus Zams, Zams

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To determine whether the preoperative degree of degeneration of the patellofemoral joint really affects the outcome of total knee arthroplasty (TKA) surgery without a patella button and thus to establish a parameter that might serve as guiding factor to decide whether or not to perform retropatellar resurfacing.

Methodik: Application of a retrospective-comparative design on the basis of arthroplasty registry data that included patients with primary TKA without patella resurfacing. Patients were allocated to the following groups based on preoperative radiographic stage of patellofemoral joint degeneration: a) mild patellofemoral osteoarthritis (Iwano Stage = 2) and b) severe patellofemoral osteoarthritis (Iwano Stage 3-4). For patient-reported outcome measurement the Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) score was taken once preoperative and once 1-year postoperative (0: best, 100 worst). In addition, implant survival was calculated from the arthroplasty registry data.

Ergebnisse: In 1209 primary TKA without patella resurfacing, 3-year survival was 97.4% and 92.5% in patients with preoperative mild and severe patellofemoral osteoarthritis, respectively ($p=0.002$). Five-year survival was 95.8% vs. 91.4% ($p=0.033$) and 10-year survival was 93.3% vs. 88.6% ($p=0.033$). Postoperative WOMAC total and WOMAC subscores did not differ significantly between groups, but potentially suffered from type 2 error.

Schlussfolgerung: From the study findings it is concluded that patients with preoperative severe patellofemoral osteoarthritis have significantly higher risks for reoperation than do those with preoperative mild patellofemoral osteoarthritis - when treated with TKA without patella resurfacing. Hence, it is recommended that patella resurfacing be applied in patients with severe Iwano Stage 3 or 4 patellofemoral osteoarthritis during TKA.

Stichwörter:

Knee, Osteoarthritis, Patellofemoral, Arthroplasty, Cartilage, Register Study,

AGA23-2272

Poster

B - Klinisch->202 - Schulter

Die zementfreie inverse Schulterprothese zur Versorgung proximaler Humerusfrakturen beim geriatrischen Patienten: Vergleich zwischen primärer und sekundärer Implantation.

Autorenliste:

Christian D. Schenk^{*1}, Kathrin Bösebeck¹, J. Christoph Katthagen², Michael J. Raschke¹, Phillipp A. Michel¹

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

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die inverse Schulterprothese ist eine gute Option zur Behandlung dislozierter proximaler Humerusfrakturen beim geriatrischen Patienten. Bisher liegen nur wenige Daten zur schaftseitig zementfreien Versorgung vor. Das Ziel der vorliegenden Studie war es die Ergebnisse zwischen primärer und sekundärer Versorgung zu vergleichen.

Methodik: In der vorliegenden retrospektiven Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die zwischen 01/2017 und 01/2022 mittels zementfreier inverser Schulterprothese (LIMA SMR) primär oder sekundär versorgt worden waren. Es erfolgte eine klinische und radiologische Nachuntersuchung nach min. 12 Monaten. Unterschieden wurde eine Gruppe mit primärer (pRSA) und sekundärer (sRSA) Implantation. Als Komplikation wurde die Notwendigkeit einer chirurgischen Revision definiert. Die Überprüfung auf statistische Signifikanz erfolgte mittels t-Test für ungepaarte Stichproben (Signifikanzniveau: $p < 0,05$).

Ergebnisse: Es konnten 52 Patienten eingeschlossen werden, wovon 36 primär und 17 sekundär prothetisch versorgt worden waren. Die sekundäre Implantation war hierbei aus folgenden Gründen erfolgt: 7x Humeruskopfnekrose, 3x Schmerzen, 2x Luxation, 2x sekundäre Dislokation, 2x Infektion, 2x Defekarthropathie, 1x periprothetische Fraktur, 1x Schraubenperforation. Die während des Follow Up (pRSA: $38,5 \pm 13,4$ Monate, sRSA: $40,1 \pm 13,4$ Monate) erhobene aktive glenohumerale Beweglichkeit findet sich in Tabelle 1 dargestellt. 91,4% der pRSA und 53% der sRSA gaben an in Ruhe schmerzfrei zu sein. Der Vergleich der erhobenen Scores zwischen pRSA und sRSA erbrachte für alle 3 Scores signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 1): Constant Score 75,2 vs. 54,7 Punkte, Simple Shoulder Score 58,8 vs. 32,8 Punkte, ASES-Scores 78,6 vs. 65,9 Punkte. 91,4% der pRSA vs. 82,4% der sRSA gaben an sich erneut für die Operation entscheiden zu würden. In der radiologischen Auswertung ergab die pRSA mit der sRSA vergleichend eine Einheilung der Tuberkula in 83,3% vs. 47,1%. Eine schaft- oder glenoidseitige Lockerung, ein Notching oder eine persistierende Instabilität zeigte sich in beiden Gruppen nicht. Die Komplikationsrate war in der sRSA Gruppe mit 23,5% (3 Luxationen, 1 periprothetische Fraktur) im Vergleich zu 5,6% (1 Luxation, 1 Lockerung) in der pRSA erhöht. Periprothetische Infektionen zeigten sich in beiden Gruppen nicht.

Kategorie	Primäre Implantation	Sekundäre Implantation	p-Wert (<0,05)
Alter (in Jahren)	76,6 ± 9	65,9 ± 10	p = 0,0088
Geschlecht (weiblich)	80%	82%	p = 0,4212
Anteversion (aktiv)	121,3° ± 31,7°	95° ± 42°	p = 0,0155
Abduktion (aktiv)	103,7° ± 35,1°	79,4° ± 39°	p = 0,0192
Außenrotation (aktiv)	23,6° ± 13°	20° ± 13,6°	p = 0,1872
Constant Score n. Katolik	75,2 ± 18,9	54,7 ± 19	p = 0,0018
Simple Shoulder Score	58,8 ± 22	32,8 ± 25,6	p = 0,0006
ASES Score	78,7 ± 22,7	65,9 ± 15,6	p = 0,0065
Luxationen	1	3	p = 0,0753
Infektionen	0	0	k.A.
Periprothetische Frakturen	0	1	p = 0,1661

Vergleich pRSA und sRSA

Schlussfolgerung: Die inverse Prothese zeigt bei primärer Implantation gute funktionelle Ergebnisse. Hierbei zeigt sich bei der pRSA eine bessere Punktzahl im Constant-, Simple Shoulder- und ASES Score bei höherer Patientenzufriedenheit und gleichzeitig

erniedrigter Komplikationsrate. Die sRSA zeigt sich hierzu mit eher schlechten Ergebnissen. Sofern möglich empfehlen wir daher die primäre Implantation (pRSA). Dennoch sollte die Entscheidung stets individuell unter Berücksichtigung des Alters, der Frakturkomplexität, der Vorerkrankungen, dem Bestehen einer Omarthrose sowie angepasst an den funktionellen Anspruch erfolgen.

Stichwörter:

Outcome, inverse Schulterprothese, proximale Humerusfraktur, pRSA, sRSA, primäre vs. sekundäre Implantation, Endoprothetik Schulter, unzementiert

AGA23-2276

Vortrag

A - Experimentell->101 - Knie

Individual specific identification (correlation) of Femoral and Tibial Anterior Cruciate Ligament Footprint using specific novel MRI sequences: CLASS

Autorenliste:

Grégoire Thürig^{*1}, Marc Barrera Uso¹, Stefan Blümel¹, Elisabeth Alonso Domenech¹, Raul Panadero Morales², Daniel Petek¹

¹ Hôpital fribourgeois - HFR, Fribourg

² INSTITUTO DE BIOMECÁNICA, Valencia

* = präsentierender Autor

Objectives: The anatomy of the anterior cruciate ligament (ACL) has been extensively studied. Still, anatomical reconstruction remains challenging because of individual footprints variation. Moreover, well-accepted methods do not necessarily hit the proper ACL locations. Using MRI Compressed Lateral and anteroposterior Anatomical Systematic Sequences (CLASS), it is possible to precisely determine the ACL centroid footprints and calculate the variability of the distribution metrics. This study aimed to provide quantitative data on the centroid ACL footprints using CLASS images, to evaluate its reliability and reproducibility, and the correlation between the different measurements.

Methods: Anonymized MRIs of the knee joint were analyzed. Two senior orthopaedic knee surgeons identified the footprints using the multiplanar reformation tool. An ad-hoc software allowed a volumetric 3D image projection on a 2D anteroposterior and lateral view (CLASS) with the previously defined anatomical femoral and tibial footprints.

Following parameters were measured: coronal ratio of tibial footprint medial to lateral, sagittal ratio of tibial footprint anterior to posterior, sagittal ratio of femoral footprint high to low, sagittal ratio of femoral footprint deep to shallow, femoral intercondylar notch roof angle, tibial slope, sagittal articular surface and Blumensaat's line-angle, coronal articular surface and ACL-angle and sagittal articular surface and ACL-angle.

Intraobserver reliability and interobserver reproducibility for footprint identification and for the measurements was assessed using intraclass correlation coefficient (ICCs), including 95% confidence intervals (CIs).

The correlation coefficient between the above-mentioned parameters has been calculated using 2-tailed Spearman's rho.

Results: 82 MRI scans of the knee were assessed (49 females, 53 males, mean age of 34 years old).

The identified centroid footprints and the measured parameters showed an "almost perfect" reliability and reproducibility. All measurements showed an "almost perfect" reliability and reproducibility, except for the tibial slope measurement, which demonstrated a "substantial" reproducibility.

Conclusion: This study showed that both the identification of both femoral and tibial footprints according to the CLASS method and the measurements of the various parameters are reliable and reproducible. Furthermore, the data suggests a variability of locations of ACL footprints among the population. These individual specific footprints could therefore help preoperative planning to allow a precise ACL reconstruction.

Stichwörter:

Anterior cruciate ligament, magnetic resonance imaging, femoral footprint, tibial footprint, CLASS

AGA23-2278

Vortrag

B - Klinisch->202 - Schulter

Increased Throwing Velocity and External Rotational Strength in Elite Level Handball Players After Completion of Shoulder-Pacemaker Strength Training - A Pilot Study

Autorenliste:

Sebastian Rilke^{*1}, Fabian Tomanek², Philipp Heuberger³, Ulrich Lanz⁴

¹ Hospital for Special Surgery, NYC

² Medizinische Universität Wien, Wien

³ Health Pi, Wien

⁴ Sportorthopädie Zentrum, Wien

* = präsentierender Autor

Objectives: To evaluate the SPM therapy concept through objective clinical outcome parameters in a first-time randomized controlled trial in healthy elite level handball players.

A 6-week SPM training protocol in elite level handball players leads to an increase in throwing velocity due to improved external rotational (ER) shoulder strength, motor ability and range of motion (ROM).

Methods: A total of 14 male handball players (19.64 ± 1.6 years) were randomly allocated (1:1) to either the experimental (SPM) or control group (no SPM). Participants were assessed by blinded investigators at baseline and at the six-week final follow-up for PROMs (DASH, ASES and WOSI score), clinical status (repetitive ER resistance test, Posterior Plier Test, Test for ISP atrophy and sick scapula, ROM), isometric dynamometer ex- and internal rotational strength, and handball throwing velocity. Subjects of the experimental group underwent a standardized SPM strength training program (3x/week, 30 minutes for 6 weeks) with concentric, eccentric, and functional training exercises between the time of baseline and 6-week follow-up examination.

All statistical tests were conducted in a two-sided manner and the alpha-level was set for 0.05. Descriptive statistics such as means, ranges, standard deviations, and medians (confidence interval of 95%) were calculated.

Results: Significantly improved ER strength (+8%, $p = .016$) was demonstrated for the SPM group between the time of baseline and 6-week SPM training, as 100% of the athletes showed increased outcome values, whereas no significant improvement was detected for the control group ($p = 0.740$). Analogous results were shown when comparing the baseline to final follow-up throwing velocity outcomes, with significantly more athletes showing improved velocities ($p = .004$) in the SPM group (100% vs. 29%).

Conclusion: The application of the SPM is an effective tool to increase throwing velocity, through improved external rotational shoulder strength, after completion of a standardized 6-week SPM training protocol.

Stichwörter:

Shoulder instability, Shoulder-Pacemaker, Rotational Strength, Handball, Sports Medicine



AGA23-2279

Vortrag

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Bewertung von 3D-Druckmaterialien für die chirurgische Ausbildung in der Orthopädie und Unfallchirurgie: Ein Schwerpunkt auf Osteotomie und Osteosynthese

Autorenliste:

Julian-Elias Henneberg^{*1}, Tobias Dust², Christopher Cramer², Karl-Heinz Frosch³, Johannes Keller²

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UCH), Hamburg

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

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: 3D-gedruckte Modelle zeigen ein großes Potenzial für die chirurgische Ausbildung im Fach Orthopädie und Unfallchirurgie als Ergänzung zur Präparation an Kadavern. Erste Modelle im Bereich der Mund-Kiefer-Gesichts- sowie Wirbelsäulenchirurgie konnten einen signifikanten Mehrwert bei der Qualität der Lehre sowie den haptischen Fähigkeiten des Chirurgen bei regelmäßigem Training an entsprechenden Modellen nachweisen. Zeitgleich nimmt die Auswahl an 3D-Druckmaterialien mit unterschiedlichsten mechanischen Eigenschaften stetig zu. Ziel der aktuellen Studie war es, verschiedene 3D-Druckmaterialien hinsichtlich ihres Verhaltens im Rahmen der Osteotomie und Osteosynthese zu untersuchen und ihre Eignung als Knochenersatzmaterial zu analysieren.

Methodik: Bilder einer gesunden distalen Fibula wurden aus einem hochauflösenden CT mithilfe der Mimics Innovation Suite in STL-Dateien umgewandelt. Diese wurden mit dem SLA-Verfahren mit 8 verschiedenen Materialien (Grey Pro Resin, High Temp Resin, Tough 1500 Resin, Tough 2000 Resin, Durable Resin, Rigid 4K Normal Postprocessing Resin (NP), 4K Cure without Heat Resin (CWH), Rigid 10K Resin), die alle unterschiedliche Eigenschaften besitzen, gedruckt. Diese Modelle wurden mit einem spongiosa-ähnlichen Material (Polyurethan 2K Bauschaum mit einer Dichte von 0,15 g/cm³) gefüllt. Es wurden 7 Chirurgen mit unterschiedlichen Erfahrungsgraden (4 unerfahrenere Chirurgen und 3 erfahrenere Chirurgen (>6 Jahre Berufserfahrung)) gebeten, die Fibulae hinsichtlich ihrer äußerlichen, haptischen, Bohr-, Säge-, Schraub- und Splittereigenschaften mit Hilfe von 6-stufigen Likert-Skalen zu bewerten. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels deskriptiver Methoden.

Ergebnisse: Die Auswertung hat gezeigt, dass der Rigid 4K Resin (ohne Hitzebehandlung (cwh)) insgesamt das höchste Rating (4,63) erhalten hat. Das Material schneidet in den Einzelkategorien Aussehen (5,7) und Splitterverhalten (5,5) am besten ab. Beim Bohr-, Säge- und Schraubverhalten schneidet es jeweils am zweitbesten ab (3,8; 4,2; 4). Im Rahmen der Datenerhebung wurden durch die Rater vier Materialien (Durable, High Temp, Rigid 4K np, Rigid 10K) auf Grund von nicht nutzbaren klinischen Eigenschaften, wie wiederholtem Materialbruch und mangelnder Festigkeit bei Osteosynthese/Bohren/Schrauben ausgeschlossen.

Schlussfolgerung: Die Untersuchung hat gezeigt, dass das Material Rigid 4K (ohne Hitzebehandlung(cwh)) in Kombination mit dem PU 2K Infill mit einer Dichte von 0,15 g/cm³ von allen getesteten Materialien am ehesten dem echten Knochen ähnelt und somit am besten für den Einsatz in der chirurgischen Ausbildung geeignet ist. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von 3D-gedruckten Modellen perspektivisch eine realistische, individualisierbare und kostengünstige Alternative zum operativen Training an Kadavern darstellt.

Stichwörter:

3D-Druck, chirurgisches Training, Knochenmodell, distale Fibula



A - Experimentell->101 - Knie

- Biomechanical evaluation of contralateral stabilization techniques for distal femoral torsional osteotomies. AGA23-2131
- Bioresorbierbare Magnesium-Knochenklammern zeigten vergleichbare Primärstabilität im Vergleich zu konventionellen Knochenklammern aus Metall - Eine biomechanische Untersuchung AGA23-2041
- C-Arm position influences femoral tunnel location in medial patellofemoral ligament reconstruction. AGA23-2284
- Das Dehnungsverhalten der anteromedialen Kapsel des Kniegelenkes entspricht nicht der klaren uniaxiale Dehnung klassischer Ligamente AGA23-2220
- Das Gappingverhalten ist stark abhängig von der Art des Meniskusrisses AGA23-2032
- Der Einfluss fokussierter Extrakorporaler Stoßwellen auf Knorpelzelltransplantate AGA23-2176
- Der femorale Insertionspunkt ist entscheidend für die Isometrieverhältnisse einer anteromedialen Bandrekonstruktion: Eine biomechanische Studie AGA23-2149
- Die Untersuchung der medio-lateral gerichteten patellofemorale Kraft bei der Flexion des Kniegelenks anhand eines personalisiert erstellten muskuloskelettalen Modells mit Anybody AGA23-2168
- Hyaluronsäure zeigt keinen Einfluss auf die Reibung degenerierter Kniegelenksstrukturen AGA23-2167
- Kann die PIVOT-App auch anterior-posteriore Translationen und statische Rotationsbewegungen des Kniegelenks messen? AGA23-2031
- Performanceanalyse eines Multiplex-PCR Panels und mögliche klinische Anwendungen bei Gelenkinfektionen AGA23-2073
- Primärstabilität von Magnesiumfadenankern im Vergleich zu konventionellen Titanfadenankern AGA23-2097
- Rampenläsionen unterschiedlicher Größe zeigen signifikante Einflüsse auf die Kniegelenksstabilität bei Insuffizienz des vorderen Kreuzbandes, jedoch nicht nach Rekonstruktion - Eine robotische biomechanische Studie AGA23-2023
- Sensorsystem zur Messung von Rotationslaxitäten des Kniegelenkes AGA23-2012
- Vergleich verschiedener Fadenanker-Modelle zur Fixierung peripherer Bandstrukturen am Kniegelenk - Eine biomechanische Untersuchung AGA23-2040
- Vergleich von chondralen Inflammationsmodellen mit dem proinflammatorischen Zytokin IL-1 β AGA23-2180

A - Experimentell->102 - Schulter

- Analyse des glenohumeralen Druckverhältnisse bei posteriorer Instabilität mit erhöhter Retroversion vor und nach posteriorer Stabilisierung mit einem Beckenkammspan AGA23-2277
- Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung asymptomatischer dynamischer Asymmetrien in der skapulothorakalen Bewegung gesunder Probanden AGA23-2225
- Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von dyskinetischen Mustern bei Schulterbewegungen AGA23-2228
- Einfluss der humeralen Rotation auf die Dehnung und Kinematik der Rotatorenmanschette: eine in-vitro Studie AGA23-2177



- Größe und Insertionswinkel von All-Suture-Ankern beeinflussen die Stabilität der subpektoralen Bizepsstenodese AGA23-2173
- Hat die glenoidale Inklination einen Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese? AGA23-2039
- Tendo Clip: eine neue Technik zur Tubercula-Refixation bei Fraktur-Schulter-TEPs AGA23-2212
- The Long Head Of the Biceps Tendon Does Not Provide A Clinically Significant Contribution To Anterior Glenohumeral Stability Even In the Setting of Glenoid Defects AGA23-2209

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

- Die dynamische Stabilisation des distalen Tibiofibulargelenkes - Ein CT Vergleich zwischen Suture-button und Screw-Suture System AGA23-2203
- Dreidimensionale Stellungskontrolle des distalen Tibiofibulargelenks: Künstliche Intelligenz zur Prozessoptimierung? AGA23-2200
- Evaluation verfügbarer Repositionskontrollen für intraartikuläre Calcaneusfrakturen im Kadavermodell: 3D-Scan vs. Frakturoskopie vs. Nanoskopie AGA23-2145

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

- Eine videoanalytische Untersuchung des Rupturmechanismus von distalen Trizepssehnen im biomechanischen Modell AGA23-2157
- Partialrupturen der distale Trizepssehnen zeigen nur geringfügig niedrigere Ausreiskräfte: eine biomechanische Untersuchung AGA23-2156
- Suture-Button-Systeme als alternative Refixationsmöglichkeit bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoid-Frakturen: eine biomechanische Studie AGA23-2155

A - Experimentell->105 - Hüfte

- Die gleichzeitige Verabreichung von Lokalanästhetika erhöht die Aufnahme eines MRT-Kontrastmittels in die chondrogene Matrix azetabulären Knorpels, führt aber nicht zu einer verstärkten Chondrotoxizität. AGA23-2014

B - Klinisch->201 - Knie

- Are large language models (LLM) such as ChatGPT disrupting clinical orthopedics and scientific research? AGA23-2072
- Arthroskopische Minced-Cartilage Technik zur Behandlung von Knorpelschäden des Kniegelenkes. Ein 3 Jahres Follow-Up mit 40 Patienten. AGA23-2251
- Arthroskopische Minced Cartilage Technik. Ein radiologisches und klinisches 2 Jahres Follow-Up mit 50 Patienten. AGA23-2258
- Automatisierte Beurteilung der Beinachse an Ganzbeinröntgen nach Korrekturosteotomie des Kniegelenks bei Valgus- oder Varusfehlstellungen AGA23-2170
- Der Einfluss des Posterior Tibial Slope auf das Risiko für Rezidivinstabilität nach VKB-Repair AGA23-2219
- Die MPFL-Rekonstruktion nach Patellaerstluxation mittels nicht-resorbierbarem Nahtmaterial führt zu guten klinischen und kernspintomographischen Ergebnissen im mittelfristigen Follow-up AGA23-2163
- Does The Severity Of Preoperative Patellofemoral Joint Degeneration Influence The Clinical Outcome Of Total Knee Arthroplasty Without Patella Resurfacing? AGA23-2270
- Endoskopische Resektion eines extraartikulären Ganglion der Quadrizepssehne AGA23-2169



- Erfolgreiche Refixierung von traumatischen, reinen Knorpelfragmenten im kindlichen und jugendlichen Knie AGA23-2003
- Evaluierung einer alternativen Methode zur Messung des Caton-Deschamps Index zur Beurteilung der Patellahöhe auf MRT-Aufnahmen AGA23-2255
- Interne Fixation bei instabiler Osteochondrosis dissecans des Knies - Langzeitergebnisse in skelettal unreifen und reifen Patienten AGA23-2086
- Intraartikuläre Osteotomie vs. endoprothetischer Gelenkersatz bei fehlverheilten Tibiakopffrakturen- eine matched-pair Analyse mit einem mittlerem Follow-Up von 3,3 Jahren AGA23-2174
- Ist der MRT-basierte AMADEUS Score ein Prädiktor für das funktionelle Outcome nach ACT am Kniegelenk? AGA23-2256
- Kernspintomographische Morphologie des kindlichen vorderen und hinteren Kreuzbandes in verschiedenen Altersgruppen AGA23-2057
- Klinische Ergebnisse nach MCL-Augmentation mittels autologem Peroneus longus Sehnen-Transplantat mit gleichzeitiger VKB-Rekonstruktion bei anteromedialer Kniegelenkinstabilität AGA23-2108
- Klinischer Vergleich der VKB-Naht mit Ligament Bracing im Vergleich zur primären VKB-Plastik bei der akuten Knieluxation nach 24 Monaten AGA23-2197
- Klinische und MR-Tomographische Langzeitergebnisse nach retropatellarer autologer Knorpel-Knochen-Transplantation in patellofemoral-stabilen und patellofemoral-instabilen Patienten AGA23-2204
- Klinische und radiologische Ergebnisse zwei Jahre nach autologer Minced Cartilage Implantation am Kniegelenk AGA23-2265
- Kurzfristige klinische und MR-tomographische Ergebnisse nach "fresh-frozen" Meniskus-Allograft Transplantation mit weichteiliger Fixationstechnik AGA23-2161
- Langzeitergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation der dritten Generation bei fokalen Knorpeldefekten im Kniegelenk AGA23-2202
- Mittelfristige Ergebnisse der matrix-induzierten Knorpelersatztherapie bei retropatellaren Knorpeldefekten. AGA23-2019
- Mittelfristige klinische Ergebnisse nach autologen Knorpelersatzverfahren mit synovialer Abdeckung bei patellarem Knorpelschaden AGA23-2207
- MPFL-Rekonstruktion im kindlichen und jugendlichen Knie mittels Allografts AGA23-2002
- One-Step Autologous Minced Cartilage Procedure For The Treatment Of Knee Joint Chondral And Osteochondral Lesions: 5-Year Findings Among 28 Subjects AGA23-2211
- Osteochondral Autologous Transfer combined with Valgus High Tibial Osteotomy: Preliminary results after 20-year and survivorship analysis AGA23-2242
- Patient-centered simplification of knee joint MRI findings using ChatGPT AGA23-2208
- Postoperative Änderungen des Gangmusters nach autologer Chondrozytentransplantation in Kombination mit autologer knöcherner Rekonstruktion zur Therapie von osteochondralen Defekten des Kniegelenkes AGA23-2139
- Präoperative mixed reality Visualisierung von komplexen Tibiaplateaufrakturen und ihr AGA23-2079



Stellenwert im Vergleich zu CT und 3D Druck

- Präzision der fluoroskopisch kontrollierten, femoralen Bohrkalananlage bei der vorderen Kreuzbandrekonstruktion im Vergleich zwischen High-, Mid- und Low-Volume-Operateuren AGA23-2026
- Previous surgeries and female sex are associated with increased risk of reoperation following autologous chondrocyte implantation of the knee. A time-to-event analysis based on the German Cartilage Registry (KnorpelRegister DGOU). AGA23-2067
- Prozessanalytik und -optimierung in der arthroskopischen Gelenkchirurgie am Beispiel eines Vergleiches zwischen einem Maximalversorgungs Krankenhaus und einer ambulanten Klinik AGA23-2095
- Rezidivrate, Lebensqualität und funktionelles Outcome nach arthroskopischer versus offener Synovektomie bei PVNS des Kniegelenkes AGA23-2227
- Rückkehr zu Sport und Arbeit nach lateral schließender DFO bei genu varum. Überzeugende Outcomes bei durchschnittlichem Follow up von 6 Jahren. AGA23-2068
- Save the ACL - wann kann die prox. Refixation erfolgreich sein? AGA23-2133
- Slope reduzierende hohe Tibiaosteotomie und erneute vordere Kreuzbandersatzplastik bei Insuffizienz der primären vorderen Kreuzbandersatzplastik: Klinische und radiologische Ergebnisse nach mindestens 24 Monaten AGA23-2271
- Strukturelle Einflussfaktoren des TTTG Abstandes AGA23-2198
- Tibial Slope and Lateral Femoral Condyle Ratio: Indicators for Early ACL Reconstruction to Prevent Concomitant Injuries AGA23-2100
- Undersizing der tibialen Komponenten bei unikompartimentellen Kniegelenkersatz Typ Oxford erhöht das periprothetischen Frakturrisiko AGA23-2033
- Validierung einer App-basierten Analyse der femoralen Bohrkalanposition bei der vorderen Kreuzbandrekonstruktion mit der Quadrantenmethode AGA23-2084
- Verletzungen des anteromedialen Retinakulums sind häufig bei Patienten mit Ruptur des vorderen Kreuzbandes AGA23-2027
- Versorgung komplexer Tibiaplateaufrakturen - bereits standardisiert oder Registerdaten notwendig? AGA23-2151
- Virtual Reality und 3D-Druck gestütztes präoperatives Management von Tibiaplateaufrakturen AGA23-2283
- Vordere Kreuzbandrekonstruktion mittels autologem Quadrizepssehnenentransplantat versus autologem Hamstringstransplantat. Eine matched-pair Analyse mit 5-Jahres Follow-up. AGA23-2254

B - Klinisch->202 - Schulter

- 2-4 Jahresergebnisse der schafftfrei inversen LIMA SMR Prothese - braucht es den Schaft? AGA23-2009
- 5 Jahres- Ergebnisse einer lateralisierenden meta-diaphysär verankernden inversen Schultertotalendoprothese ? Eine prospektive bizentrische Studie AGA23-2083
- Acromial Tilt und akromiohumeraler Abstand als Risikofaktoren einer SSP-Sehnenruptur AGA23-2246
- Arthroskopische Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidrandfrakturen: Klinische und radiologische Ergebnisse nach durchschnittlich 10 Jahren AGA23-2030
- Assoziation des präoperativen Kraftdefizits bei arthroskopischer AGA23-2160



Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit klinischen Resultaten ein Jahr postoperativ - Ergebnisse der ARCR Pred Study

- Bankart-Plus zur Behandlung von Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität und kleinen bis moderaten Glenoiddefekten AGA23-2038
- Biologische Augmentation mit subakromialer Bursa bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - postoperative Befunde mittels Doppler-Sonographie AGA23-2262
- Brauchen wir Hilfe, um zuverlässige Messungen des Glenoidknochenverlusts bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität durchzuführen? AGA23-2017
- Bringt die metallische, glenoidale Lateralisierung Vorteile in der inversen Schulterendoprothetik bei Frakturfolgezuständen? AGA23-2236
- Chronische posteriore Schulterinstabilität - Langzeitergebnisse nach arthroskopischem posteriorem Knochenblock mit Kapselrekonstruktion AGA23-2128
- Das Glenoid Globe Track Konzept AGA23-2016
- Der Effekt des deltoideopectoralen Subscapularis erhaltenden Zugangs bei inverser Schulterprothese - eine prospektiv, randomisierte klinische Studie AGA23-2049
- Der Einfluss von Glenoidkonkavität und -retroversion auf die anteriore Schulterstabilität im klinischen Setting AGA23-2206
- Die "Circle"-Methode detektiert schlechtere klinische Resultate nach arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Rekonstruktion AGA23-2075
- Die ABC Klassifikation für die posteriore Schulterinstabilität AGA23-2147
- Die Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule AGA23-2226
- Die Brace-Behandlung zeigt vergleichbare Ergebnisse mit der frühfunktionellen Nachbehandlung von Rockwood III Verletzungen und mit der operativen Stabilisierung von Rockwood V Verletzungen AGA23-2106
- Die Tenodese der langen Bizepssehne hat keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette AGA23-2243
- Die zementfreie inverse Schulterprothese zur Versorgung proximaler Humerusfrakturen beim geriatrischen Patienten: Vergleich zwischen primärer und sekundärer Implantation. AGA23-2272
- Effektivität der additiven Horizontal-Cerclage bei der Behandlung akuter AC-Gelenks-Luxationen mit horizontaler Instabilität: Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie nach 1 Jahr AGA23-2099
- Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in Belgien und Kanada AGA23-2153
- Entzündliche Veränderung oder Normalbefund? Korrelation von Grad und Ausmaß der Rotfärbung ("Tenosynovialitis") der Langen Bizepssehne in der Arthroskopie mit der klinischen Pathologie des Patienten. AGA23-2054
- Epidemiologie der Skapulafrakturen - Versorgungsrealität an einem spezialisierten Level-1-Traumazentrum AGA23-2096
- Ergebnisse der LowProfile Suture Button Stabilisierung nach akuter ACG Luxation AGA23-2216



- Ergebnisse nach Arthrolyse der sekundären Arthrofibrose nach proximaler Humerusfraktur AGA23-2252
- Ergebnisse nach Plattenosteosynthese der proximalen Humerusfraktur im Kindesalter AGA23-2249
- Fitnessbreitensport, der beliebteste Sport der Deutschen - eine Analyse der verletzungsanfälligen Übungen im Fitnessstudio und ihrer entsprechenden Lokalisationen von 1378 Freizeitsportlern AGA23-2052
- Gibt es eine Evidenz in der Therapie kindlicher AC-Gelenkverletzungen - Fallbericht und Literaturübersicht AGA23-2238
- Grammont Konzept vs. metallische, glenoidale Lateralisierung in der Revisionschulterendoprothetik AGA23-2237
- Grenzen der arthroskopischen Behandlung bei hartnäckiger Candida glabrata Infektion in der Bursa subdeltoidea - Fallbeschreibung mit Literaturübersicht AGA23-2000
- Gute funktionelle Ergebnisse bei Patienten über 50 Jahre nach arthroskopisch versorgter isolierter Rotatorenmanschettenrekonstruktion bei primär-traumatischer vorderer Schulterluxation und nachgewiesener anterior-inferiorer Labrumläsion AGA23-2274
- Inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate nach anatomischer Schultertotalendoprothese mit zementierter pegged Polyethylen-Glenoidkomponente AGA23-2191
- Intermuskuläre proximale Humerusfrakturen - Beschreibung der Frakturentität und Vorstellung der kurz- bis mittelfristigen klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung AGA23-2064
- Inverse Schulter-Totalendoprothese nach proximalen Humerusfrakturen im Vergleich zu Indikationen ohne vorherige Fraktur: Eine Matched-Cohort-Analyse der Resultate und Komplikationen AGA23-2275
- Inverse Schulterendoprothetik in der Revisionchirurgie: Indikationen und Ergebnisse AGA23-2070
- J-Span versus Latarjet zur Behandlung vorderer Schulterinstabilitäten mit knöchernem Glenoiddefekt: 5-Jahresergebnisse einer prospektiven randomisierten Vergleichsstudie AGA23-2022
- Kann die Belastung durch wiederholte tonisch-klonische Anfälle die Glenoidversion bei Epilepsiepatienten beeinflussen? AGA23-2231
- Klavikuläre Bohrkanaalerweiterung bei chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation AGA23-2076
- Klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse (5 Jahre) nach arthroskopischer superiorer Kapsel Rekonstruktion (SCR) mit demineralisiertem dermalen Allograft in Patienten mit irreparabler Rotatorenmanschettenruptur AGA23-2024
- Komplikationen und Revisionen nach anatomischer TEP mit metal-back Glenoiden - ein klinischer und radiologischer Vergleich von Kalottenersatz vs. Schaftendoprothese AGA23-2192
- Langzeitergebnisse nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen AGA23-2259
- Minced Cartilage Knorpeltherapie am Schultergelenk: Gute früh-klinische Ergebnisse bei einem 32-jährigen Handwerker. Ein Case Report. AGA23-2125
- Mittel-bis langfristige radiologische und klinische Ergebnisse nach isolierter Bizepssehnen-Tenodese bei SLAP-Läsion AGA23-2046



- Outcome und Komplikationen proximaler Humerusfrakturen nach monoaxialer, polyaxialer und zementaugmentierter monoaxialer, winkelstabiler Plattenosteosynthese AGA23-2171
- Positionierung der Skapula und Klavikula bei akuten AC-Gelenksdislokationen: Hängende Skapula oder elevierte distale Klavikula? AGA23-2060
- Posteriore open-wedge Glenoidosteotomie zur Behandlung der hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Glenoidretroversion: Klinische und radiologische Ergebnisse im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum AGA23-2050
- Präoperative radiologische Parameter zeigen keine Assoziation mit der frühen postoperativen Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Ergebnisse der ARCR Pred Study AGA23-2162
- Primäre inverse Schulterendoprothetik - Ergebnisse in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Indikation AGA23-2069
- Proximale Humerusfrakturen - Rotatorenmanschettenmorphologie und operative Therapien AGA23-2117
- Pyrocarbon Hemiprothesen weisen nach 5,5 Jahren geringe Glenoiderosion und gute klinische Funktion auf AGA23-2260
- Retrospektive Untersuchung der schaftfreien gegen die schaftgeführte anatomische Schulterprothese AGA23-2126
- Starke Restschmerzen und schlechte klinische Ergebnisse nach der Behandlung von anfallsbedingten posterioren Luxationsfrakturen, posteriorer Instabilität und bilateralen Schulterverletzungen. AGA23-2233
- Subpektorale Bizepsstenodese mit Endobutton-Fixierung bei jungen Patienten - welche Technik funktioniert am besten? AGA23-2150
- Transarterielle Embolisation - Modernes Therapieverfahren bei Frozen Shoulder? AGA23-2235
- Vergleichbare klinische Ergebnisse nach konservativer und arthroskopisch assistierter Versorgung akuter Rockwood V Verletzungen: Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie AGA23-2213
- Vergleich von kernspintomographischer Befundung primärer Rotatorenmanschettenläsionen durch ambulante radiologische Praxen zur präoperativen Begutachtung durch den Operateur und intraoperativen Befund AGA23-2087
- Wie unterscheiden sich Patienten mit präarthrotischer konstitutioneller statischer posteriorer Schulterinstabilität von gesunden Kontrollpersonen? AGA23-2122

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

- Bewertung von 3D-Druckmaterialien für die chirurgische Ausbildung in der Orthopädie und Unfallchirurgie: Ein Schwerpunkt auf Osteotomie und Osteosynthese AGA23-2279
- Der BMI hat keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis der operativen Knorpeltherapie bei osteochondralen Läsionen des Talus - Daten aus dem Knorpelregister der DGOU AGA23-2110
- Funktionelle 10 Jahres Ergebnisse nach Autologer Matrix-induzierter Chondrogenese (AMIC®) bei osteochondraler Läsion am Talus AGA23-2074
- Funktion und Mechanik im ersten Jahr nach einer initialen lateralen Bandruptur am Sprunggelenk AGA23-2119
- Impingement des Sprunggelenks. Was ist der aktuelle Wissensstand? AGA23-2269



- Medialisierende Calcaneus Osteotomie: prospektive Vergleichsstudie einer humanen Knochenschraube (Shark-Screw®) zur Metallschraube in der operativen Behandlung des flexiblen/symptomatischen Pes planovalvus. AGA23-2066
- Patienten mit osteochondralen Läsionen des Talus (OCLTs) leiden an einer mechanischen, nicht jedoch an einer funktionellen Instabilität des oberen Sprunggelenkes AGA23-2148
- Pseudoaneurysma nach Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes AGA23-2065

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

- Analyse des Frakturpatterns bei distalen Humerusfrakturen in Abhängigkeit der Knochendichte AGA23-2053
- Erste klinische Ergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation bei Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenkes im kurzfristigen Follow up AGA23-2215
- Klinische Ergebnisse nach operativer Arthrolyse bei Arthrofibrose des Ellenbogengelenkes AGA23-2250
- Knöcherner Epicondylusaufbau und 2 Zeitige LUCL Bandplastik - ein Fallbericht AGA23-2006
- Langzeitergebnisse der Arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung des posttraumatischen steifen Ellenbogens AGA23-2025
- LUCL-Rezidivinstabilität - Fehleranalyse und Ergebnisse AGA23-2181
- Überprüfung der Effektivität eines standardisierten Therapiealgorithmus bei Patient:innen mit "Snapping Triceps Syndrom" im mittelfristigen Follow up AGA23-2158
- Zusammenhang zwischen Verletzungslokalisation und Ort der Heterotopen Ossifikation nach Ellenbogentrauma AGA23-2144

B - Klinisch->205 - Hüfte

- Behandlung der Borderline-Hüftdysplasie mittels Dreifacher Beckenosteotomie: Der laterale Zentrum-Erker Winkel und der acetabuläre Index können eine Tendenz zur Überkorrektur vorhersagen AGA23-2061
- Bei der Borderline-Hüftdysplasie wird die acetabuläre Überdachungsstörung durch alleinige Messung des lateralen Zentrum-Erker Winkels häufig unterschätzt. AGA23-2123
- Der Pericapsular Nerve Group Block reduziert die postoperativen Schmerzen nach arthroskopischer Therapie des femoroacetabulären Impingement Syndroms: Eine prospektive, randomisierte, kontrollierte klinische Studie AGA23-2013
- Die Position der Femoralen Fovea hat Einfluss auf die Präsenz von Hüftinstabilität und Läsionen des Ligamentum Capitis Femoris AGA23-2166
- Hohe Patientenzufriedenheit mit Wiederherstellung von Kraft und Gangbild nach anatomischer Doppelreihenrefixation (Hip-Bridge) bei nativer Glutealinsuffizienz AGA23-2140
- Verändern funktionelle Hüftgelenksbandagen nach Implantation einer Hüft-Totalendoprothesen die posturale Stabilität? AGA23-2116



A - Experimental->101 - Knee

- Accuracy and Precision for Anatomical Medial Patellofemoral Ligament Identification using CLASS: a Cadaveric Study AGA23-2281
- Biomechanical Comparison of Meniscal Repairs- implementation of a robotic physiological-kinematic test setting combining compressive and shear forces AGA23-2182
- Biomechanik der anterolateralen Lemaire Tenodese bei aktiver Flexion-Extension AGA23-2121
- Comparable primary stability between current-generation adjustable loop cortical buttons for anterior cruciate ligament reconstruction - A biomechanical study AGA23-2042
- Differentially expressed microRNAs during early endochondral differentiation of human mesenchymal stromal cells as biomarkers for non-union fractures AGA23-2172
- Expert-level accuracy and reliability of artificial intelligence for fully automated analysis of the mechanical alignment of the lower extremity - results from a multi-centric validation study AGA23-2194
- Immunomodulatory potential of mesenchymal stromal cell-derived extracellular vesicles in chondrocyte inflammation AGA23-2179
- Individual specific identification (correlation) of Femoral and Tibial Anterior Cruciate Ligament Footprint using specific novel MRI sequences: CLASS AGA23-2276
- Inflammation and terminal complement complex formation are increased in age-associated degenerated human menisci AGA23-2120
- Influence of Different Reconstruction States in ACL-deficient Knee with Associated Borderline Posterolateral Fracture: a Biomechanical Cadaveric Study AGA23-2282
- Isometric Points in Cerclage for Patellar Tendon Repair: A 3-Dimensional, Weightbearing Computed Tomography Kinematic Simulation AGA23-2178
- Length Change Pattern of the Superficial Medial Collateral Ligament Reacts Reciprocally to Anterior Slope-Modifying Osteotomy with Slackening to Slope Reduction and Tightening to Slope Increase AGA23-2058
- Non-invasive and reliable quantification of antero-medial rotatory knee laxity AGA23-2082
- Optimal Stability of Patient-Specific Instrumentation (PSI) in Osteotomy - a Basic Guideline AGA23-2196
- Posterolateral knee ligament reconstruction using the Arciero technique shows higher rotational stability compared to modified Larson technique AGA23-2088
- The biomechanical effects on the long-term storage of tendon allografts AGA23-2159
- The influence of the weight-bearing state on three-dimensional (3D) planning in lower extremity realignment - analysis of novel vs. state-of-the-art planning approaches AGA23-2257
- Ultrasound-Assessed Medial Meniscal Extrusion is Greatest in a Weight-Bearing Stance in Asymptomatic Knees AGA23-2268
- Vancomycin-Concentrations in Synovial Fluid Do Not Reach Chondrotoxic Thresholds Following Anterior-Cruciate Ligament Reconstruction with Vancomycin-Soaked Autologous Soft Tissue Grafts: An In-Vivo Prospective Observational Study in Humans. AGA23-2029

A - Experimental->102 - Shoulder

- Assessment of micromotion at the bone-bone interface after coracoid and scapular-spine AGA23-2261



bone-block augmentation for the reconstruction of critical anterior glenoid bone loss - a biomechanical cadaver study

- Latissimus Dorsi Transfer Restores the Anteroposterior Force Couple in Simulated Subscapularis Deficiency in a Dynamic Biomechanical Cadaveric Shoulder Model AGA23-2055
- Physiologic Tensioning During Lower Trapezius Transfer for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears is Important for Improvement of Shoulder Kinematics AGA23-2047
- Safety and Efficacy Of Fisetin for Improving Rotator Cuff Repair: Initial Outcomes in a Sheep Model AGA23-2193
- Stability of novel coracoid bone graft fixation in Latarjet procedures: a biomechanical study AGA23-2132
- The Anterior Labral Circumferential Onlay technique (ALCOT) reconstructs the anterior labrum and biomechanically restores glenohumeral joint stability AGA23-2266
- The effect of augmenting suture material with magnesium and platelet-rich plasma on the in vitro adhesion and proliferation potential of subacromial bursa-derived progenitor cells AGA23-2048

A - Experimental->103 - Foot/Ankle

- Augmented Reality in Foot and Ankle Surgery: Evaluating the Benefits of AR-Guided Lateral Calcaneal Lengthening Osteotomy AGA23-2165
- Talocalcaneal ligament reconstruction in flat foot deformity: a proof-of-concept kinematic analysis AGA23-2221

B - Clinical->201 - Knee

- Accuracy of 3D-planned patient specific instrumentation in high tibial slope correction osteotomy AGA23-2175
- A systematic review of transphyseal ACL reconstruction in children and adolescents AGA23-2021
- Bone- vs. Soft-tissue Quadriceps Tendon Autograft for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction AGA23-2214
- Clinical and radiological outcome of acute quadriceps tendon repair at 2 - year follow-up AGA23-2085
- Clinical outcomes following lateral closing wedge distal femoral osteotomy are comparable to medial opening wedge high tibial osteotomy for the physiological correction of varus malalignment - a propensity score-matched analysis AGA23-2045
- Cortical Desmoid of the distal femur - incidentaloma or insertional tendinopathy? AGA23-2062
- Could low-grade infections be the cause of graft failure in ACL reconstruction? A microbiological comparison of native ACL and graft ruptures. AGA23-2098
- Do we need functional data analysis to evaluate safe return-to-running after hamstring ACL-reconstruction? AGA23-2245
- Establishing ACL repair and InternalBrace™ augmentation (ACL-IB) as first-line therapy for proximal ACL tears? A detailed comparative study of ACL-IB versus ACL reconstruction and healthy controls AGA23-2081
- Evaluation of a new trochlear implant for patellofemoral arthritis: clinical, radiographic, and sports-related outcomes AGA23-2154
- Excellent Clinical and Radiological Outcomes after both Autologous Chondrocyte Im-plantation and Debridement following Acute Patella Dislocation and Concomitant Flake AGA23-2253



Fractures

- Is sulcus-deepening trochleoplasty in patellofemoral instability associated with progressive cartilage deterioration? Clinical mid-term results with a radiological follow-up AGA23-2130
- Knee rotation in lateral radiographs result in overestimated posterior tibial slope measurements in clinical practice AGA23-2240
- No difference in complication rate between initial brace or external fixator therapy for bicondylar tibial plateau fractures: A 10-Year Review of a Level I Trauma Center AGA23-2201
- Posterior cruciate ligament reconstruction with suspensory cortical fixation and closed socket drilling. Follow-up for a minimum of 5 years. AGA23-2263
- Preoperative subjective assessment of patellar instability-related disease-specific quality of life and knee function significantly influences the likelihood of achieving the minimal clinically important difference after surgical stabilization AGA23-2205
- Semitendinosus tendons are commonly contaminated with skin flora during graft harvest for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction AGA23-2102
- Synthetic Mesh Augmentation for Reconstruction of Chronic Disruption of the Knee Extensor Mechanism AGA23-2229
- Treatment of femoral focal chondral lesions with patient specific implants: Mid-Term Results AGA23-2164
- What is the ability of patients to recall their preoperative sports activity level after surgery? AGA23-2223

B - Clinical->202 - Shoulder

- BASELINE CHARACTERISTICS OF THE ARCR_PRED STUDY: THE SWISS-WIDE MULTICENTER COHORT FOR THE EVALUATION AND PREDICTION OF CORE OUTCOMES IN ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR AGA23-2136
- Clinical and radiographic outcomes after reverse total shoulder arthroplasty in patients 85 years of age and older AGA23-2241
- Computational and Experimental Based Guidance for Personalized Implant Selection and Alignment in Reverse Total Shoulder Arthroplasty AGA23-2190
- DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MODEL PREDICTING PATIENT-REPORTED SHOULDER FUNCTION AFTER ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR IN A SWISS SETTING AGA23-2135
- DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MODEL PREDICTING POST-OPERATIVE SHOULDER STIFFNESS BY PATIENTS UNDERGOING AN ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR IN SWITZERLAND AGA23-2138
- Etiology of chronic AC instability does not impact clinical, sport and work related outcomes following combined arthroscopic CC and AC stabilization via suspensory fixation and gracilis tendon autograft augmentation AGA23-2043
- Greater Tuberosity Fractures after RTSA: A Matched Group Analysis AGA23-2143
- Increased Throwing Velocity and External Rotational Strength in Elite Level Handball Players After Completion of Shoulder-Pacemaker Strength Training - A Pilot Study AGA23-2278
- Is a patient age over 50 a contraindication for arthroscopic CC stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability? - A comprehensive evaluation of clinical, activity and work related outcomes at a mean 6 year follow-up AGA23-2037



- Long Term Outcomes of Microfracture for the Treatment of Focal Humeral Head Defects AGA23-2189
 - Minimum 2-year Clinical Outcomes after Arthroscopic Rotator Cuff Repair in Patients Younger than Forty-Five Years AGA23-2103
 - Minimum 5-year Clinical Outcomes following Primary Arthroscopic Scapulothoracic Bursectomy and Partial Scapulectomy for Snapping Scapula Syndrome AGA23-2105
 - Minimum 10-Year Outcomes After Arthroscopic Repair of Partial-Thickness Supraspinatus Rotator Cuff Tears AGA23-2188
 - Popeye Sign frequency in patients with tenodesis and tenotomy of the biceps tendon AGA23-2264
 - Preoperative patient factors that predict clinically significant improvement following arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome AGA23-2044
 - Reverse shoulder arthroplasty: Do the inclination of the humeral component and the lateral offset of the glenosphere influence the clinical outcome? AGA23-2034
 - Significant Improvement in Clinical Outcomes and Quality of Life after Sternoclavicular Joint Reconstruction with Hamstring Tendon Autograft AGA23-2104
 - Structural Musculotendinous Parameters Predicting Failed Tendon Healing after Rotator Cuff Repair AGA23-2184
 - Ultrasound Detects Increased Vascularity Following Rotator Cuff Tears Compared to Asymptomatic and Repaired Rotator Cuff Tendons AGA23-2267
- B - Clinical->205 - Hip**
- Decentration of the femoral head: Is it associated with osseous deformities predisposing to hip instability and the need for periacetabular osteotomy AGA23-2247
 - Degenerative findings on MR arthrography predict failure of arthroscopic FAI surgery at short to mid-term follow-up AGA23-2273
 - Preliminary validation of a scale to measure the psychological readiness to return to sport following proximal hamstring tears AGA23-2222



#			
3D	AGA23-2200	Arthrololyse	AGA23-2252
3D-Druck	AGA23-2079		AGA23-2025
	AGA23-2279		AGA23-2250
3D Druck	AGA23-2283	Arthroplasty	AGA23-2252
3D Scan	AGA23-2145	Arthrose	AGA23-2270
		Arthroskopie	AGA23-2180
A			AGA23-2000
ABC	AGA23-2147		AGA23-2024
AC-Gelenk	AGA23-2099		AGA23-2025
	AGA23-2106		AGA23-2054
	AGA23-2213		AGA23-2155
	AGA23-2259		AGA23-2173
AC-Gelenksluxation	AGA23-2060		AGA23-2216
AC-Sprengungen	AGA23-2213	Arthroskopie Sprunggelenk	AGA23-2258
acetabulärer Index	AGA23-2061	arthroskopisch-assistiert	AGA23-2065
ACG	AGA23-2099		AGA23-2075
ACG Luxation	AGA23-2216		AGA23-2076
ACG Stabilisierung	AGA23-2259	Arthroskopische Synovektomie	AGA23-2227
ACI	AGA23-2139	articular cartilage	AGA23-2211
ACL	AGA23-2027	articular cartilage resurfacing	AGA23-2211
ACL-Ruptur	AGA23-2133	artificial intelligence	AGA23-2072
ACL-X	AGA23-2026		AGA23-2208
	AGA23-2084	attachment sites	AGA23-2284
Acromioclavicular (AC) Verletzungen. ..	AGA23-2106	AutoCart	AGA23-2265
acromioclavicular joint	AGA23-2238	autolog	AGA23-2207
ACT	AGA23-2202	Autologe Chondrozytentransplantati. .	AGA23-2139
	AGA23-2215		AGA23-2176
Adhäsive Kapsulitis	AGA23-2235	autologous chondrocyte implantatio. .	AGA23-2139
AI	AGA23-2072		
Akromioklavikular	AGA23-2075	B	
	AGA23-2076	Bankart	AGA23-2038
Akromioklavikuläre Instabilität	AGA23-2213	Bewegungseinschränkungen	AGA23-2144
Akromioklavikulargelenksverletzun. ...	AGA23-2259	Biomechanik	AGA23-2041
akut	AGA23-2197		AGA23-2119
akute posterirre Instabilität	AGA23-2147		AGA23-2149
Allograft	AGA23-2024		AGA23-2155
AMADEUS - ACT - Knorpelchirurgie -. .	AGA23-2256		AGA23-2156
ambulant	AGA23-2087		AGA23-2157
AMIC	AGA23-2019		AGA23-2173
	AGA23-2074		AGA23-2212
AMRI	AGA23-2027		AGA23-2277
	AGA23-2149	Biotenodese/Metallschraube	AGA23-2066
anatomische Schulter-TEP	AGA23-2126	bipolarer Knochenverlust	AGA23-2016
anatomische Schulterprothese	AGA23-2191	Bizeps-Tenodese	AGA23-2046
anatomy	AGA23-2284	Bizepsstenodese	AGA23-2173
anfallbedingte Schulterverletzungen. ...	AGA23-2231	BMI	AGA23-2110
anfallsbedingten Schulterverletzung. .	AGA23-2233	Bohrkanal	AGA23-2084
Anterior cruciate ligament	AGA23-2100	Bohrkanalposition	AGA23-2026
Anteriore Schulterinstabilität mit kn?. .	AGA23-2022	Borderline-Dysplasie	AGA23-2061
Anterolaterales Ligament	AGA23-2012		AGA23-2123
Anteromediale Instabilität	AGA23-2108		AGA23-2166
anteromediale Kapsel	AGA23-2220	BPII 2.0	AGA23-2163
anteromediale Rotationsinstabilität	AGA23-2220	Brace	AGA23-2106
anteromediale Stabilisierung	AGA23-2108	BSSR	AGA23-2017
Anteromedial retinaculum	AGA23-2027	Bupivacain	AGA23-2014
Anteromedial rotatory instability	AGA23-2027	Bursa subdeltoidea	AGA23-2000
AOFAS	AGA23-2074		
Arthrofibrose	AGA23-2250	C	
		C-arm	AGA23-2284



Candida glabrata	AGA23-2000
cartilage	AGA23-2211
	AGA23-2270
cartilage repair	AGA23-2067
	AGA23-2139
Case report	AGA23-2006
CC-Abstände	AGA23-2060
ChatGPT	AGA23-2208
chirurgisches Training	AGA23-2279
chondral-only fragment	AGA23-2003
Chondrale Läsion	AGA23-2204
chondral lesion	AGA23-2211
Chondrotoxizität	AGA23-2014
Chondrozyten	AGA23-2014
Claviculafrakturen	AGA23-2225
	AGA23-2226

D	
Datenbank	AGA23-2151
deep learning	AGA23-2072
Degeneration	AGA23-2167
Dehnung	AGA23-2177
Dehnungsmessstreifen	AGA23-2012
derotation	AGA23-2131
DFO	AGA23-2068
Diagnostik	AGA23-2283
Digitale Messung	AGA23-2012
distal clavicular physeal seperation	AGA23-2238
distale Fibula	AGA23-2279
Distale Humerusfraktur	AGA23-2053
distales Tibiofibulargelenk	AGA23-2200
distale Trizepssehne	AGA23-2156
	AGA23-2157
dMCL	AGA23-2027
	AGA23-2149
Dogbone	AGA23-2099
DOTA-Gd	AGA23-2014
Dreifache Beckenosteotomie	AGA23-2061
	AGA23-2123
Duchenne	AGA23-2140
dynamische posterirre Instabilität	AGA23-2147
Dynamische Stabilisierung	AGA23-2203

E	
EFAS	AGA23-2074
Elektive Schulterendoprothetik	AGA23-2153
Ellenbogen	AGA23-2025
	AGA23-2215
Ellenbogensteife	AGA23-2250
Ellenbogenverletzungen	AGA23-2144
Endoprothetik	AGA23-2212
Endoprothetik Schulter	AGA23-2272
endoprothetischer Gelenkersatz	AGA23-2174
Endoskopisch	AGA23-2169
Epidemiologie	AGA23-2096
epidemiologische Risikofaktoren	AGA23-2096
Epilepsie	AGA23-2231
	AGA23-2233
Erosion	AGA23-2260

Extrakorporale Stoßwelle	AGA23-2176
--------------------------------	------------

F

Fadenanker	AGA23-2040
FDL-Transfer	AGA23-2066
fehlverheilte Tibiakopffrakturen	AGA23-2174
femoraler Varus	AGA23-2068
femorale und tibiale Torsion	AGA23-2198
femoral tunnel positioning	AGA23-2284
Femoroacetabuläres Impingement	AGA23-2166
femorotibiale Rotation	AGA23-2198
FFI	AGA23-2074
Fitnesssport	AGA23-2052
Fixation	AGA23-2003
	AGA23-2041
Flaschenzugsysteme	AGA23-2216
Flexible nature of fixation	AGA23-2203
fokaler Knorpeldefekt	AGA23-2202
Frakturen	AGA23-2064
Frakturfolgezustände	AGA23-2236
Frakturoskopie	AGA23-2145
Frakturversorgung	AGA23-2155
Frozen Shoulder	AGA23-2235
Funktion	AGA23-2150
Funktionelle Testung	AGA23-2119

G

gait analysis	AGA23-2139
Ganganalyse	AGA23-2139
	AGA23-2148
Ganglion	AGA23-2169
Gapping	AGA23-2032
Gelenkerhaltende Hüftchirurgie	AGA23-2061
	AGA23-2123
Gelenkersatz	AGA23-2033
Gelenkinfektionen	AGA23-2073
glenoid defect	AGA23-2209
Glenoiddefekt	AGA23-2017
	AGA23-2038
Glenoidfraktur	AGA23-2030
Glenoidknochenverlust	AGA23-2017
Glenoidkonkavität	AGA23-2017
Glenoidosteotomie	AGA23-2050
Glenoidretroversion	AGA23-2050
Glenoid Track	AGA23-2016
Glenoidversion	AGA23-2231
Glutealinsuffizienz	AGA23-2140
Gonarthrose	AGA23-2068

H

healing response	AGA23-2133
Hemiprothese	AGA23-2260
Heterotope Ossifikationen	AGA23-2144
High tibial osteotomy	AGA23-2242
Hill-Sachs-Läsion	AGA23-2016
hinge	AGA23-2131
Hintere Instabilität	AGA23-2277
hinteres Kreuzband	AGA23-2057
Hip-Bridge	AGA23-2140



Hochrasanztrauma	AGA23-2096		AGA23-2170
horizontale Instabilität	AGA23-2099		AGA23-2202
HTO	AGA23-2242		AGA23-2251
Hüftarthroskopie	AGA23-2166		AGA23-2254
Hüftgelenksbandagen	AGA23-2116		AGA23-2255
Hüfttotalendoprothese	AGA23-2116		AGA23-2258
humane allogene kortikale Knochen. .	AGA23-2066	Kniechirurgie	AGA23-2023
humale Rotation	AGA23-2177	Kniegeckenkluxation	AGA23-2197
Humerus	AGA23-2064	Kniegelenk	AGA23-2057
Humerusfraktur	AGA23-2212		AGA23-2167
Hyaluronsäure	AGA23-2167		AGA23-2222
I		Knierotationsmessung	AGA23-2012
IKDC	AGA23-2207	Knochenblock	AGA23-2128
IL-1ß	AGA23-2180		AGA23-2277
implantatfrei	AGA23-2133	Knochenklammern	AGA23-2041
Implantatpositionierung	AGA23-2033	Knochenmodell	AGA23-2279
Inflammation	AGA23-2180	Knorpel	AGA23-2019
Inklination	AGA23-2039		AGA23-2086
Instabilität	AGA23-2128		AGA23-2110
	AGA23-2148		AGA23-2202
Intermuskuläre proximale Humerusf. .	AGA23-2064		AGA23-2251
internal bracing	AGA23-2197		AGA23-2258
Intraartikuläre Calcaneusfraktur	AGA23-2145	Knorpelersatzverfahren	AGA23-2207
intraartikuläre Osteotomie	AGA23-2174	Knorpelfragment	AGA23-2003
Inverse Endoprothesen	AGA23-2236	Knorpelregeneration	AGA23-2176
	AGA23-2237	Knorpelschaden	AGA23-2019
Inverse Prothese	AGA23-2049	Knorpeltherapie	AGA23-2110
	AGA23-2117		AGA23-2125
	AGA23-2275		AGA23-2139
Inverse Schulterendoprothetik	AGA23-2083	Knorpelverletzung	AGA23-2003
Inverse Schulterprothese	AGA23-2039	Knorpelzelle	AGA23-2180
	AGA23-2272	Knorpelzelltransplantation	AGA23-2251
Isokinetik	AGA23-2148	knutenlose flächige Doppelreihenref. .	AGA23-2140
J		konservativ	AGA23-2106
J-Span Plastik	AGA23-2022	konservative Therapie	AGA23-2213
junge Patienten	AGA23-2150	konstitutionelle statische posteriore. ..	AGA23-2122
		konvertierbare anatomische Schult. ...	AGA23-2192
		KOOS	AGA23-2207
			AGA23-2265
K		Koronidfrakturen	AGA23-2155
Kernspintomographie	AGA23-2087	Koronoid	AGA23-2155
kindliche proximale Humerusfraktur ..	AGA23-2249	Korrekturosteotomie	AGA23-2170
kindliches Kreuzband	AGA23-2057	Kosmetik	AGA23-2150
Kinematik	AGA23-2177	Kraftmessung	AGA23-2140
klinische Ergebnisse	AGA23-2265	Kraftsport	AGA23-2052
klinisches Outcome	AGA23-2064	Kreuzband	AGA23-2254
	AGA23-2069	Kreuzbandplastik	AGA23-2197
	AGA23-2070	Künstliche Intelligenz	AGA23-2054
knee	AGA23-2067		AGA23-2170
	AGA23-2131		AGA23-2200
	AGA23-2208		
	AGA23-2211	L	
	AGA23-2270	Labrum	AGA23-2038
Knie	AGA23-2019	lange Bizepssehne	AGA23-2054
	AGA23-2033		AGA23-2150
	AGA23-2040	Längenänderung	AGA23-2149
	AGA23-2041	Langzeitergebnisse	AGA23-2192
	AGA23-2086		AGA23-2202
	AGA23-2149		AGA23-2259



Langzeitoutcome	AGA23-2191
large language models	AGA23-2072
Latarjet	AGA23-2022
lateraler Zentrum-Erker-Winkel	AGA23-2061
	AGA23-2123
Lateral femoral condyle ratio	AGA23-2100
Lateralisierung	AGA23-2236
	AGA23-2237
LHB-Score	AGA23-2150
LLM	AGA23-2072
Long head of the biceps tendon	AGA23-2209
low-plane Fraktur	AGA23-2053
LUCL	AGA23-2181
Luxation	AGA23-2039

M

maschinelles Lernen	AGA23-2054
MCL	AGA23-2040
	AGA23-2041
MCL-Augmentation	AGA23-2108
Medialer Tricepsmuskel	AGA23-2158
Mediales patellofemorales Ligament ..	AGA23-2002
medialisierende Calcaneusosteotom. .	AGA23-2066
medial patellofemoral ligament (MP. ..	AGA23-2284
Meniskus	AGA23-2023
Meniskusriss	AGA23-2032
meta-diaphysäre Übergangsfaktur	AGA23-2064
Meta-diaphysäre Verankerung	AGA23-2083
metal-back Glenoid	AGA23-2192
mikrobiologischer Erregernachweis	AGA23-2073
MINAR	AGA23-2099
Minced-Cartilage	AGA23-2251
minced cartilage	AGA23-2211
	AGA23-2258
	AGA23-2265
minimalinvasiv	AGA23-2169
MOCART	AGA23-2258
	AGA23-2265
Morphologie	AGA23-2057
MPFL	AGA23-2002
	AGA23-2204
MPFL-Rekonstruktion	AGA23-2163
MR-Visualisierung	AGA23-2079
MRI	AGA23-2208
MRT	AGA23-2057
	AGA23-2087
	AGA23-2148
MRT-Bildgebung	AGA23-2163
Multiligamentverletzung	AGA23-2197
Multiplex-PCR	AGA23-2073

N

Nanoskopie	AGA23-2145
Neck Shaft Angle	AGA23-2083
nicht resorbierbares Nahtmaterial	AGA23-2163

O

OAT	AGA23-2242
OCD	AGA23-2086

OCL	AGA23-2110
Omarthrose	AGA23-2046
	AGA23-2125
	AGA23-2126
	AGA23-2260
OP-Management	AGA23-2095
OP-Planung	AGA23-2283
operative Versorgung	AGA23-2032
OSG	AGA23-2110
OSG-Distorsion	AGA23-2119
Osteoarthritis	AGA23-2270
osteocondral autologous transfer	AGA23-2242
osteocondral defect	AGA23-2242
osteocondrale Läsion	AGA23-2074
	AGA23-2110
	AGA23-2204
Osteochondrale Läsion des Talus (O. ..	AGA23-2148
Osteochondraler Defekt	AGA23-2003
Osteochondrosis dissecans	AGA23-2086
	AGA23-2215
Osteoporose	AGA23-2053
Osteotomy	AGA23-2131
Outbridge	AGA23-2207
Outcome	AGA23-2171
	AGA23-2202
	AGA23-2272
Oxford	AGA23-2033

P

Panoramaaufnahme mit/ohne Belas. ..	AGA23-2060
Partialrupturen	AGA23-2156
particulated cartilage	AGA23-2211
Patella	AGA23-2204
Patellainstabilität	AGA23-2002
	AGA23-2163
	AGA23-2255
Patellaluxation	AGA23-2002
	AGA23-2255
Patella Maltracking	AGA23-2168
patellofemoral	AGA23-2131
	AGA23-2270
Patellofemorale Instabilität	AGA23-2168
patient reported outcomes	AGA23-2211
pediatric fractures	AGA23-2238
PEEK	AGA23-2171
perioperatives Management	AGA23-2153
periprotetische Fraktur	AGA23-2033
Peroneus longus Sehnen Transplant. .	AGA23-2108
personalisiertes muskuloskelettales. ..	AGA23-2168
PHILOS	AGA23-2171
Pigmentierte Villonoduläre Synovitis ..	AGA23-2227
Pilzinfektion	AGA23-2000
Pincer-FAI	AGA23-2061
Plattenosteosynthese	AGA23-2117
POL	AGA23-2027
Polyethylen Glenoid	AGA23-2191
Polytrauma	AGA23-2096
Popeye-Sign	AGA23-2150
Posteriore Schulterinstabilität	AGA23-2050



posteriore Schulterstabilisierung	AGA23-2128
Posterior Schulterinstabilität	AGA23-2147
posterior tibial slope	AGA23-2219
posterolaterale Instabilität	AGA23-2181
posttraumatische Ellenbogensteife	AGA23-2250
posttraumatische Osteoarthrose	AGA23-2032
posturale Stabilität	AGA23-2116
primäre Omarthrose	AGA23-2192
primäre vs. sekundäre Implantation ...	AGA23-2272
prospektiv	AGA23-2022
Prothesenwechsel	AGA23-2237
Prothetik	AGA23-2260
proximale Humerusfraktur	AGA23-2117
	AGA23-2252
	AGA23-2272
	AGA23-2275
proximale Humerus Fraktur	AGA23-2171
Prozessoptimierung	AGA23-2095
PRP	AGA23-2258
pRSA	AGA23-2272
Pseudoaneurysma	AGA23-2065
pseudodislocation	AGA23-2238
PVNS	AGA23-2227
Pyrocarbon	AGA23-2260

Q

Quadrantenmethode	AGA23-2026
	AGA23-2084
Quadrizepssehne	AGA23-2169
	AGA23-2254
Qualität	AGA23-2087

R

radiologic report	AGA23-2208
radiologische Ergebnisse	AGA23-2265
Rampenläsion	AGA23-2023
randomisiert	AGA23-2022
Rasterstereographie	AGA23-2226
Re-VKB-EPL	AGA23-2271
Refixation	AGA23-2040
Register Study	AGA23-2270
registry	AGA23-2067
Rehabilitation	AGA23-2119
	AGA23-2207
Reibung	AGA23-2167
Repositionshilfen	AGA23-2145
retropatellarer Knorpelschaden	AGA23-2204
Revision	AGA23-2181
Revisionsrate	AGA23-2191
Rezidivinstabilität	AGA23-2181
	AGA23-2219
Rockwood	AGA23-2099
	AGA23-2106
Rockwood-Klassifikation	AGA23-2060
Röntgen Stereophotogrammetrisch. ..	AGA23-2032
Ropivacain	AGA23-2014
Rotationslaxität	AGA23-2012
Rotatorenmanschette	AGA23-2024
	AGA23-2117

	AGA23-2160
	AGA23-2162
	AGA23-2173
Rotatorenmanschettenläsion	AGA23-2087
Rotatorenmanschettenruptur	AGA23-2177
	AGA23-2274
RTS	AGA23-2271
Rupturmechanismus	AGA23-2156
	AGA23-2157

S

scapuläres Notching	AGA23-2236
	AGA23-2237
schaftfreie Implantate	AGA23-2126
schaftfreie inverse Schulterprothes. ...	AGA23-2009
Schraubenspitzenaugmentation	AGA23-2171
Schulter	AGA23-2000
	AGA23-2064
	AGA23-2125
	AGA23-2216
Schulter-TEP	AGA23-2212
Schulterarthroskopie	AGA23-2160
	AGA23-2162
Schultereckgelenkspregungen	AGA23-2106
Schulterendoprothetik	AGA23-2069
	AGA23-2070
Schultergürtel	AGA23-2096
Schulterinstabilität	AGA23-2016
	AGA23-2017
	AGA23-2030
	AGA23-2038
	AGA23-2122
	AGA23-2173
	AGA23-2277
Schulterluxation	AGA23-2274
Schultersegmentierungssoftware	AGA23-2016
	AGA23-2017
Schulterstabilisierung	AGA23-2030
Schultersteife	AGA23-2252
Schulterverletzungen	AGA23-2052
SCR	AGA23-2024
Sehnenchirurgie	AGA23-2160
	AGA23-2162
Sehnenruptur	AGA23-2156
	AGA23-2157
Sehnentransplantat	AGA23-2254
Semitendinosus	AGA23-2254
septische Arthritis	AGA23-2073
Shark Screw®️	AGA23-2066
shoulder stability	AGA23-2209
Skapulafraktur	AGA23-2096
skapulothorakale Dyskinesie	AGA23-2225
	AGA23-2226
	AGA23-2228
skelettal unreif	AGA23-2086
SLAP-Läsion	AGA23-2046
Slope-Reduktion	AGA23-2271
sMCL	AGA23-2027
Snapping Triceps	AGA23-2158



Sportverletzungen	AGA23-2052
Sprunggelenk	AGA23-2110
Sprungtest	AGA23-2148
sRSA	AGA23-2272
Stabilometrie	AGA23-2148
Standardisierung	AGA23-2151
statische posteriore Instabilität	AGA23-2147
steifer Ellenbogen	AGA23-2025
Stellungskontrolle	AGA23-2200
Subscapularis sparing Zugang	AGA23-2049
superiore Instabilität	AGA23-2046
Superiore Kapsel	AGA23-2024
Supraspinatus	AGA23-2177
Surgical workflow Analyse	AGA23-2095
survival	AGA23-2067
Suture-Button-System	AGA23-2155
synchrotronbasierte Röntgenfluores. .	AGA23-2014
Syndesmose	AGA23-2200
	AGA23-2203
Synovia	AGA23-2207

T

Talus	AGA23-2074
TAPE	AGA23-2235
Tegner	AGA23-2207
Tenodese	AGA23-2150
Tenosynovialer Riesenzelltumor	AGA23-2227
Tibiakopffraktur	AGA23-2151
Tibial Slope	AGA23-2100
Tibiaplateaufraktur	AGA23-2079
	AGA23-2283
TightRope	AGA23-2075
	AGA23-2076
torsion	AGA23-2131
Transarterielle Embolisation	AGA23-2235
Transplantatversagen	AGA23-2108
Transposition	AGA23-2158
Trauma	AGA23-2064
Traumatologie	AGA23-2096
Trendelenburg	AGA23-2140
Trizepsehne	AGA23-2181
TTTG Abstand	AGA23-2198
Tuberculum majus	AGA23-2275
Tuberkel	AGA23-2212

U

Ulnarisinstabilität	AGA23-2158
ultrafemoral	AGA23-2133
unikompartimentell	AGA23-2033
unzementiert	AGA23-2272

V

Varusfehlstellung	AGA23-2068
varus malalignment	AGA23-2242
Versorgungsrealität	AGA23-2087
Versorgungsstrategie	AGA23-2151
Video-Raster-Stereografie	AGA23-2228
Video-Raster-Stereographie	AGA23-2225
Videoanalyse	AGA23-2157

Virtual Reality	AGA23-2283
VKB	AGA23-2023
	AGA23-2027
VKB-Ersatz	AGA23-2026
VKB-Rekonstruktion	AGA23-2108
VKB-Repair	AGA23-2219
vordere Kreuzbandrekonstruktion	AGA23-2084
Vorderes Kreuzband	AGA23-2023
	AGA23-2057
VR-/MR-Brille	AGA23-2079



3d printed guides AGA23-2196

A
AC-Gelenk AGA23-2043
AC cerclage AGA23-2043
ACI AGA23-2253
ACL AGA23-2042

AGAG23-2098
AGAG23-2245
ACL Contamination AGA23-2102
ACL injury AGA23-2021
ACL reconstruction AGA23-2282
ACL repair AGA23-2021

AGAG23-2081
ACL surgery AGA23-2081
ACL Vancomycin Soaking AGA23-2029
Acquired Adult Flatfoot Deformity AGA23-2165
acromioclavicular joint instability AGA23-2037
activity level AGA23-2223
adverse event AGA23-2138
ALL AGA23-2282
anatomical ACL reconstruction AGA23-2021
Anterior Cruciate Ligament AGA23-2098

AGAG23-2102
AGAG23-2276
Anterolaterale Tenodese AGA23-2121
anteromedial AGA23-2082
Antibiotic Resistance AGA23-2102
Arciero AGA23-2088
arthroplasty registry AGA23-2143
arthroscopic AGA23-2103
arthroscopic coracoclavicular stabili. .. AGA23-2037
Arthroscopic rotator cuff repair AGA23-2188
arthroscopy AGA23-2044

AGAG23-2105
AGAG23-2135
AGAG23-2138
Articular Cartilage AGA23-2189
Artificial intelligence AGA23-2194
Augmented Reality AGA23-2165
autograft AGA23-2104
autologous chondral implantation AGA23-2253
avulsion AGA23-2222

B
Bankart Knee Fracture AGA23-2282
biceps AGA23-2264
biologic augmentation AGA23-2048
biologic treatments AGA23-2164
biomarker AGA23-2172
Biomechanical testing AGA23-2182
Biomechanics AGA23-2042

AGAG23-2120
AGAG23-2132
Biomechanics Allograft Tendon Ste. .. AGA23-2159
Biomechanik AGA23-2121
Biomotion AGA23-2268
Blood Flow AGA23-2267

bone AGA23-2214
bone-block augmentation AGA23-2261
bone tumor AGA23-2062
bursectomy AGA23-2105
Buttons AGA23-2042
AGAG23-2132

C
Cartilage Defects AGA23-2189
cartilage degeneration AGA23-2130
cartilage repair surgery AGA23-2164
Case-Mix AGA23-2136
CC Stabilisierung AGA23-2043
cellular adhesion AGA23-2048
center of rotation AGA23-2034
chondrocytes AGA23-2179
chronic extensor mechanism disrupt. .. AGA23-2229
Chronic Shoulder Instability AGA23-2266
chronische Instabilität AGA23-2043
CLASS AGA23-2276

AGAG23-2281
Clinical and functional study AGA23-2081
clinical outcome AGA23-2143
Cohort Study AGA23-2136
collagen AGA23-2120
Combed Fenestration AGA23-2193
competitive sports AGA23-2062
complement AGA23-2120
complication AGA23-2143
Complication Rates AGA23-2201
Computer Model AGA23-2190
Cortical Desmoid AGA23-2062
cow-hitch AGA23-2132

D
Debridement AGA23-2253
DFCI AGA23-2062
digital AGA23-2082
disease-specific quality of life AGA23-2205
distal femoral osteotomy AGA23-2045

E
elderly AGA23-2241
Episealer AGA23-2164
EV AGA23-2179
External Fixation AGA23-2201
extracellular vesicles AGA23-2179

F
FEA AGA23-2196
femoral footprint AGA23-2276
AGAG23-2281
femoroacetabular impingement AGA23-2273
figure of 8 AGA23-2104
Fisetin AGA23-2193
Flake Fracture AGA23-2253
focal chondral AGA23-2164
Foot and Ankle Surgery AGA23-2165
force couple AGA23-2055



fracture healing	AGA23-2172
fracture healing delay	AGA23-2172
functional data analysis	AGA23-2245
functional outcome	AGA23-2263

G

GAP-Patients	AGA23-2164
glenoid	AGA23-2261
glycosaminoglycan	AGA23-2120
Gracilis-Sehne	AGA23-2043
Graft Failure	AGA23-2098
Graft Harvest	AGA23-2102
graft tensioning	AGA23-2047
greater tuberosity fracture	AGA23-2143

H

hamstrings	AGA23-2222
hamstring tendon	AGA23-2104
Handball	AGA23-2278
high tibial osteotomy	AGA23-2045
Hintermann Osteotomy	AGA23-2165
hip	AGA23-2273
HoloLens	AGA23-2165
human meniscus degeneration	AGA23-2120
humeral inclination	AGA23-2034

I

IMU	AGA23-2245
in-vitro	AGA23-2172
Infection Prevention	AGA23-2102
inflammation	AGA23-2120
	AGA23-2179
Inlay	AGA23-2154
insertional tendinopathy	AGA23-2062
instability	AGA23-2104
	AGA23-2130
Internal Brace	AGA23-2081
interosseus ligament	AGA23-2221
irreparable subscapularis tear	AGA23-2055

J

joint line obliquity	AGA23-2045
----------------------------	------------

K

KAHUNA prosthesis.	AGA23-2154
knee	AGA23-2082
	AGA23-2154
	AGA23-2175
	AGA23-2178
	AGA23-2229
	AGA23-2240
	AGA23-2263
	AGA23-2268
knee.	AGA23-2021
knee joint biomechanics	AGA23-2088

L

Larson	AGA23-2088
Latarjet	AGA23-2132

Lateral Calcaneal Lengthening Oste. ..	AGA23-2165
lateral offset	AGA23-2034
latissimus dorsi transfer	AGA23-2055
laxity	AGA23-2082
length change pattern	AGA23-2058
lesion	AGA23-2164
location of deformity	AGA23-2045
lower extremity malalignment	AGA23-2194
lower trapezius transfer	AGA23-2047
Low Grade Infection	AGA23-2098

M

Machine learning	AGA23-2194
magnesium	AGA23-2048
magnetic resonance imaging	AGA23-2276
	AGA23-2281
maltracking	AGA23-2130
marlex mesh	AGA23-2229
MCID	AGA23-2044
MCL	AGA23-2058
	AGA23-2082
McLaughlin	AGA23-2178
measurement PTS	AGA23-2240
mechanical correction osteotomy	AGA23-2194
medial collateral ligament	AGA23-2058
medial portal drilling	AGA23-2021
Meniscal Extrusion	AGA23-2268
Meniscal repairs	AGA23-2182
Meniscus	AGA23-2268
mesenchymal stromal cells	AGA23-2179
Microfracture	AGA23-2189
micromotion	AGA23-2261
Microvasculature	AGA23-2267
minimal clinical important differenc. ..	AGA23-2205
minimum 5 year	AGA23-2105
minimum 10-year outcomes	AGA23-2188
miRNAs	AGA23-2172
Motion Capture	AGA23-2268
MPFL	AGA23-2281
MR arthrography	AGA23-2273
MRI	AGA23-2085
MSC	AGA23-2179
muscle atrophy	AGA23-2184
muscle fatty infiltration	AGA23-2184
muscle fiber type	AGA23-2184

N

non-union fractures	AGA23-2172
Novel osteotomy paradigm	AGA23-2045

O

Observational Study	AGA23-2136
Orthobiologics	AGA23-2193
osteoarthritis	AGA23-2179
	AGA23-2194
OSTEOTOMY	AGA23-2175
	AGA23-2196
outcome	AGA23-2085
	AGA23-2241



P	
partial rotator cuff repairs	AGA23-2188
patella	AGA23-2130
Patellar instability	AGA23-2205
Patellar tendon ruptur	AGA23-2178
Patellofemoral	AGA23-2154
Patellofemoral arthroplasty	AGA23-2154
patellofemoral instability	AGA23-2253
Patellofemoral osteoarthritis	AGA23-2154
Patellofemoral resurfacing	AGA23-2154
Patient-specific implants (PSI)	AGA23-2164
patient age	AGA23-2037
patient reported outcomes	AGA23-2205
	AGA23-2223
pcl	AGA23-2263
Physiological test set-up	AGA23-2182
platelet-rich plasma	AGA23-2048
Popeye sign	AGA23-2264
posterior tibial slope	AGA23-2058
	AGA23-2240
posterior tibial slope measurement	AGA23-2240
Posterolateral corner	AGA23-2088
Posterolateral fracture	AGA23-2282
Posterolateral knee ligament recons. .	AGA23-2088
posterosuperior rotator cuff tear	AGA23-2047
postoperative	AGA23-2223
Prediction	AGA23-2190
predictive analysis	AGA23-2044
predictive model.	AGA23-2184
predictive modeling	AGA23-2135
	AGA23-2136
	AGA23-2138
Primär	AGA23-2043
primary stability	AGA23-2261
progenitor cells	AGA23-2048
Prognostic factors	AGA23-2135
	AGA23-2138
Progressive flat foot deformity	AGA23-2221
proliferation	AGA23-2048
PROM	AGA23-2214
prospective cohort study	AGA23-2184
proximal hamstring tendon	AGA23-2222
PRP	AGA23-2048
pseudarthrosis	AGA23-2172
PSI	AGA23-2175
	AGA23-2196
PTS	AGA23-2240

Q	
quadriceps tendon autograft	AGA23-2214
quadriceps tendon repair	AGA23-2085
quadriceps tendon rupture	AGA23-2085
quadruple semitendinosus	AGA23-2263

R	
Reconstruction	AGA23-2042
Recurrent Dislocation	AGA23-2266
Retropatellar resurfacing	AGA23-2154
retrospective data collection	AGA23-2223

return-to-running	AGA23-2245
return to sports	AGA23-2222
Reverse total shoulder arthroplasty ...	AGA23-2034
	AGA23-2143
Revision	AGA23-2043
Rotational Strength	AGA23-2278
rotation of lateral xrays	AGA23-2240
Rotator Cuff	AGA23-2267
rotator cuff reconstruction	AGA23-2184
rotator cuff repair	AGA23-2103
	AGA23-2193
Rotator cuff tears	AGA23-2103
RSI	AGA23-2222
RTSA	AGA23-2241

S	
scapular notching	AGA23-2034
scapuloplasty	AGA23-2105
Semitendinosus	AGA23-2102
Sheep Model	AGA23-2193
Shoulder	AGA23-2189
	AGA23-2267
Shoulder-Pacemaker	AGA23-2278
Shoulder Arthroplasty	AGA23-2190
Shoulder Arthroscopy	AGA23-2189
shoulder instability	AGA23-2132
	AGA23-2266
	AGA23-2278
shoulder kinematics	AGA23-2047
	AGA23-2055
shoulder replacement	AGA23-2034
Shoulder Stabilization	AGA23-2266
Shoulder Surgery	AGA23-2188
	AGA23-2190
	AGA23-2266
SLOPE	AGA23-2175
slope reduction	AGA23-2058
Snapping scapula	AGA23-2044
	AGA23-2105
soft-tissue	AGA23-2214
spina-scapula bone block	AGA23-2261
SPM	AGA23-2245
Sports Medicine	AGA23-2278
stabilization	AGA23-2104
Sternoclavicular joint	AGA23-2104
strength	AGA23-2085
structure-function relationship	AGA23-2120
subacromial bursa	AGA23-2048
subscapularis deficiency.	AGA23-2055
Surgical Technique.	AGA23-2266
Surgical Treatment	AGA23-2201
suture material	AGA23-2048
Synovial Fluid	AGA23-2098
synthetic augmentation	AGA23-2229

T	
tear	AGA23-2222
Tegner	AGA23-2223
tendon transfer	AGA23-2047



tenodesis	AGA23-2055
tenotomy	AGA23-2264
tibial footprint	AGA23-2276
Tibial Plateau Fractures	AGA23-2201
traction	AGA23-2273
Trauma	AGA23-2178
Trochlea	AGA23-2154
trochlea dysplasia	AGA23-2130
trochleoplasty	AGA23-2130

U

Ultrasound	AGA23-2267
------------------	------------

V

Vancomycin	AGA23-2102
varus malalignment.	AGA23-2045
VKB Rekonstruktion	AGA23-2121

Y

young patients	AGA23-2103
----------------------	------------



A

Abermann, Elisabeth	AGA23-2214
Achtnich, Andrea	AGA23-2068
Adler, Nadine	AGA23-2095
Adrian Marth, Adrian	AGA23-2085
Aghlmandi, Soheila	AGA23-2135
	AGA23-2136
	AGA23-2138
Ahlheit, Yannick	AGA23-2037
Ahrens, Philipp	AGA23-2207
Akgün, Doruk	AGA23-2016
	AGA23-2017
	AGA23-2038
	AGA23-2046
	AGA23-2060
	AGA23-2106
	AGA23-2122
	AGA23-2147
	AGA23-2158
	AGA23-2213
	AGA23-2215
	AGA23-2216
Akoto, Ralph	AGA23-2026
	AGA23-2084
	AGA23-2108
	AGA23-2174
	AGA23-2197
Albrecht, Thomas	AGA23-2062
	AGA23-2227
Alonso Domenech, Elisabeth	AGA23-2276
	AGA23-2281
Alsaleh, Diyaa	AGA23-2012
Alt, Prisca	AGA23-2173*
Altemeier, Anna	AGA23-2110
Althoff, Arne	AGA23-2029
Amendola, Richard	AGA23-2105
Ameziane, Yacine	AGA23-2034
	AGA23-2083*
	AGA23-2162
Anderson, Philip Mark	AGA23-2256
Angenendt, Max	AGA23-2198
	AGA23-2243
	AGA23-2246
Audigé, Laurent	AGA23-2075
	AGA23-2076
	AGA23-2135
	AGA23-2136
	AGA23-2138
	AGA23-2150
	AGA23-2160
	AGA23-2162
	AGA23-2191
	AGA23-2236
	AGA23-2237
	AGA23-2264
Audige, Laurent	AGA23-2083
	AGA23-2262
Auffarth, Alexander	AGA23-2022
Augat, Peter	AGA23-2033

B

Bader, Rainer	AGA23-2131
Balcarek, Peter	AGA23-2205
Baldino, Joshua B.	AGA23-2209
Ballhause, Tobias	AGA23-2283
Bangert, Yannic	AGA23-2202
Banke, Ingo	AGA23-2140
Bardtke, Lena	AGA23-2098
Barone, Carla	AGA23-2223
Barrera Uso, Marc	AGA23-2276
	AGA23-2281
Bartek, Benjamin	AGA23-2139
	AGA23-2255*
Barthod-Tonnot, Nicolas	AGA23-2106*
Bauer, Leandra	AGA23-2168
Baumbach, Sebastian	AGA23-2269
Baumgartner, Tobias	AGA23-2231
	AGA23-2233
Becher, Christoph	AGA23-2110
Beck, Paula	AGA23-2062
Becker, Alexander	AGA23-2247*
Beeler, Silvan	AGA23-2221
Behrendt, Peter	AGA23-2145
	AGA23-2149*
	AGA23-2197
Bellmann, Frederik	AGA23-2075
	AGA23-2076
Bergert, Patricia	AGA23-2069
	AGA23-2070
Berinson, Benjamin Hendrik	AGA23-2073
Berninger, Markus T.	AGA23-2145
Bernstorff, Maria	AGA23-2052*
	AGA23-2054*
Berthold, Daniel	AGA23-2047
	AGA23-2048
	AGA23-2274
Berthold, Daniel P.	AGA23-2055*
Bertoni, Guiseppe	AGA23-2100
Bieling, Maren	AGA23-2064
	AGA23-2096
Bitschi, David	AGA23-2079
	AGA23-2151
Bley, Thorsten Alexander	AGA23-2256
Blümel, Stefan	AGA23-2276
	AGA23-2281
Blum, Philipp	AGA23-2033
Böcker, Wolfgang	AGA23-2053
	AGA23-2079
	AGA23-2151
	AGA23-2171
	AGA23-2201
	AGA23-2269
Böhm, Elisabeth	AGA23-2030*
	AGA23-2053*
	AGA23-2171
	AGA23-2235*
Böhme, Jonas	AGA23-2064
Börger, Verena	AGA23-2179
Bösebeck, Kathrin	AGA23-2272



Bohnet, Daniel	AGA23-2155
	AGA23-2156
	AGA23-2157
Borbas, Paul	AGA23-2132
	AGA23-2143
	AGA23-2184
	AGA23-2275
	AGA23-2277
Bormann, Markus	AGA23-2079*
	AGA23-2151*
	AGA23-2201
Bouaicha, Samy	AGA23-2277
Brady, Alex	AGA23-2266
Braun, Sepp	AGA23-2155
	AGA23-2156
	AGA23-2157
	AGA23-2173
Breer, Stefan	AGA23-2026
	AGA23-2108
Breer, Stephan	AGA23-2174
Breulmann, Franziska	AGA23-2068
	AGA23-2157
	AGA23-2172*
Briese, Thorben	AGA23-2023
	AGA23-2027
	AGA23-2031
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
	AGA23-2058
	AGA23-2097
	AGA23-2219
	AGA23-2220
	AGA23-2282
	AGA23-2284
Brockmeyer, Matthias	AGA23-2057*
Brown, Justin	AGA23-2266
Brune, Daniela	AGA23-2262
Brune, Jan	AGA23-2159
Brunner, Alexander	AGA23-2273
Brunner, Moritz	AGA23-2100
	AGA23-2191
	AGA23-2192
	AGA23-2240
Brunner, Ulrich H.	AGA23-2260
Bühl, Linda	AGA23-2081
Bülow, Hans-Jörg	AGA23-2181
Bumberger, Alexander	AGA23-2067*
	AGA23-2072*
Burger, Christof	AGA23-2225
	AGA23-2226
	AGA23-2228
	AGA23-2231
	AGA23-2233
Burggraf, Manuel	AGA23-2062
	AGA23-2227
Burgkart, Rainer	AGA23-2194
Burkhart, Klaus	AGA23-2181

C

Caffard, Thomas	AGA23-2198
	AGA23-2243
	AGA23-2246
Carrillo, Fabio	AGA23-2257
Chang, Peter	AGA23-2103
	AGA23-2104
Chatterjee, Thomas	AGA23-2164*
Chiari, Catharina	AGA23-2166
Child, Christopher	AGA23-2160
	AGA23-2162
Chochole, Martin	AGA23-2025
Claas, Julian Georg	AGA23-2000
Colja, Haier	AGA23-2119
Comella, Laura	AGA23-2012
Coppola, Christian	AGA23-2088*
	AGA23-2121
Costeniuc, Ciprian	AGA23-2164
Cote, Mark	AGA23-2048
Cotic, Matthias	AGA23-2043
	AGA23-2154
Cramer, Christopher	AGA23-2279
Cramer, Lilian A.	AGA23-2250
Cucchi, Davide	AGA23-2225
	AGA23-2226
	AGA23-2228
	AGA23-2231*
	AGA23-2233*
Custers, Roel	AGA23-2086

D

Damm, Philipp	AGA23-2139
Dautert, Max	AGA23-2029
de Castillo, Clara	AGA23-2206
Dehoust, Julius	AGA23-2145*
Deichsel, Adrian	AGA23-2023*
	AGA23-2031
	AGA23-2040*
	AGA23-2041*
	AGA23-2042*
	AGA23-2058
	AGA23-2097
	AGA23-2219
	AGA23-2282
	AGA23-2284
De Jong, Marije	AGA23-2160
de Jong, Marije	AGA23-2150
	AGA23-2216
de la Fuente, Matías	AGA23-2176
Della Bella, Elena	AGA23-2172
de Roy, Luisa	AGA23-2120
	AGA23-2167*
de Wild, Michael	AGA23-2182
Dey Hazra, Maria	AGA23-2188
	AGA23-2189
	AGA23-2190
	AGA23-2193
	AGA23-2266*
	AGA23-2267*



Dey Hazra, Rony	AGA23-2268*	Elhassan, Bassem T.	AGA23-2055
	AGA23-2044	Ellwein, Alexander	AGA23-2049
	AGA23-2105		AGA23-2064
Dey Hazra, Rony-Orijit	AGA23-2064		AGA23-2096
	AGA23-2096	Elze, Maria	AGA23-2069
	AGA23-2188*		AGA23-2070
	AGA23-2189*	Endell, David	AGA23-2160*
	AGA23-2190*		AGA23-2162*
	AGA23-2193*	Ender, Sebastian	AGA23-2270
	AGA23-2266	Eppel, Benjamin	AGA23-2013
	AGA23-2267	Eras, Volker	AGA23-2159*
	AGA23-2268	Ernstbrunner, Lukas	AGA23-2143
Dickob, Isabel	AGA23-2252		AGA23-2275
Diekhoff, Torsten	AGA23-2158		AGA23-2277
Diepold, Julian	AGA23-2022	Esser, Thekla	AGA23-2242
Diermayr, Stefan	AGA23-2150	Etter, Marco	AGA23-2150
	AGA23-2262		AGA23-2262
Dittrich, Michael	AGA23-2006	Ettinger, Sarah	AGA23-2110
	AGA23-2009		
Doan, Kent C.	AGA23-2189	F	
Döbele, Stefan	AGA23-2144	Fahlbusch, Hendrik	AGA23-2197*
Doll, Julian	AGA23-2202	Felmet, Gernot	AGA23-2133*
Dornacher, Daniel	AGA23-2061*	Ferner, Felix	AGA23-2131
	AGA23-2123*	Feucht, Matthias	AGA23-2045
	AGA23-2198		AGA23-2194
	AGA23-2243		AGA23-2208
	AGA23-2246	Filli, Lukas	AGA23-2184
Dornan, Grant	AGA23-2044	Fink, Christian	AGA23-2214
Doß, Markus	AGA23-2065	Fischer, Martin	AGA23-2270
Drenck, Tobias	AGA23-2026	Fleischer, Jörg	AGA23-2212
	AGA23-2108	Fleischhacker, Evi	AGA23-2053
	AGA23-2174		AGA23-2171*
Drenck, Tobias Claus	AGA23-2062	Flück, Martin	AGA23-2184
Dudda, Marcel	AGA23-2227	Flügel, Julian	AGA23-2205
	AGA23-2120	Flury, Matthias	AGA23-2083
Dürselen, Lutz	AGA23-2279		AGA23-2135
Dust, Tobias	AGA23-2283*	Fossum, Bradley W.	AGA23-2190
	AGA23-2271	Frank, Bernhard J.H.	AGA23-2170
Dworschak, Konstantin		Frank, Marcus	AGA23-2164
		Franke, Jochen	AGA23-2163
E		Freisleder, Florian	AGA23-2150
Eck, Jonas	AGA23-2219		AGA23-2236
Eckl, Larissa	AGA23-2075		AGA23-2237
	AGA23-2076		AGA23-2262*
	AGA23-2106	Frey, Julian	AGA23-2032
	AGA23-2213	Freytag, Richard	AGA23-2225
	AGA23-2216*		AGA23-2226
Edler, Verena	AGA23-2171		AGA23-2228
Egenolf, Michael	AGA23-2164	Friedrich, Max	AGA23-2231
Eggeling, Lena	AGA23-2026		AGA23-2233
	AGA23-2108	Friedrichs, Johanna	AGA23-2096
	AGA23-2174*	Friemert, Benedikt	AGA23-2116
Egger, Lisa	AGA23-2231	Frings, Jannik	AGA23-2130*
Egloff, Christian	AGA23-2081	Fritsch, Lorenz	AGA23-2037
Ehmann, Yannick	AGA23-2194		AGA23-2050
	AGA23-2242*		AGA23-2240
	AGA23-2253*		AGA23-2271*
Eigenschink, Martin	AGA23-2024*	Frosch, Karl-Heinz	AGA23-2026
	AGA23-2025*		AGA23-2084
Elhassan, Bassem	AGA23-2047		



	AGA23-2108
	AGA23-2130
	AGA23-2145
	AGA23-2174
	AGA23-2197
	AGA23-2279
	AGA23-2283
Fucentese, Sandro	AGA23-2175
	AGA23-2178
	AGA23-2196
	AGA23-2257
Fürmetz, Julian	AGA23-2033
	AGA23-2079
	AGA23-2151
	AGA23-2201
	AGA23-2207
Fürnstahl, Philipp	AGA23-2257

G

Galie, Jessica	AGA23-2203
Ganokroj, Phob	AGA23-2266
Gao, Xueqin	AGA23-2193
Garcia, Alexander	AGA23-2266
Gardete-Hartmann, Susana	AGA23-2170
Gebauer, Henry	AGA23-2016
	AGA23-2017
	AGA23-2122*
	AGA23-2147
	AGA23-2213
Gebhardt, Sebastian	AGA23-2014
	AGA23-2265*
Gehweiler, Dominic	AGA23-2200
	AGA23-2203
Geiger, Stephanie	AGA23-2116
Geisel, Dominik	AGA23-2085
Geissbuhler, Annabel	AGA23-2105
Gerber, Christian	AGA23-2184
Gerwing, Mirjam	AGA23-2027
Geyer, Stephanie	AGA23-2006
	AGA23-2009
	AGA23-2155
	AGA23-2156
	AGA23-2157
	AGA23-2181*
Giebel, Bernd	AGA23-2179
Gilbert, Fabian	AGA23-2053
	AGA23-2079
	AGA23-2171
	AGA23-2235
Gille, Justus	AGA23-2019*
Glasbrenner, Johannes	AGA23-2023
	AGA23-2027
	AGA23-2031
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
	AGA23-2058
	AGA23-2097
	AGA23-2219*

	AGA23-2220
	AGA23-2282
	AGA23-2284
Gleich, Johannes	AGA23-2171
Glodny, Bernhard	AGA23-2121
Godin, Jonathan A.	AGA23-2103
Goerkis, Yannik	AGA23-2159
Goller, Sophia	AGA23-2053
	AGA23-2235
Góralczyk, Adrian	AGA23-2191
Gottschalk, Oliver	AGA23-2074*
Grad, Sibylle	AGA23-2179
Grolimund, Daniel	AGA23-2014
Gross, Michael	AGA23-2120
Große-Allermann, Arian	AGA23-2058
Gruber, Kerstin	AGA23-2270
Grubhofer, Florian	AGA23-2264
Grützner, Paul A.	AGA23-2163
Grunenberg, Ole	AGA23-2027*
Guder, Wiebke	AGA23-2062
	AGA23-2227
Güllmann, Marco	AGA23-2110
Günther, Daniel	AGA23-2029
Gueorguiev, Boyko	AGA23-2200
	AGA23-2203

H

Habermeyer, Peter	AGA23-2022
Haddouti, El Mustapha	AGA23-2176
Hägerich, Luise M.	AGA23-2220*
Häner, Martin	AGA23-2021*
Hahne, Heiko	AGA23-2102
Hamberger, Maximilian	AGA23-2269*
Hammersdorfer, Nele	AGA23-2131*
Hanke, Markus	AGA23-2273
Hanson, Jared	AGA23-2105
	AGA23-2188
	AGA23-2189
Hardes, Jendrik	AGA23-2062
	AGA23-2227
Hartel, Maximilian	AGA23-2145
	AGA23-2283
Harzbecker, Viktoria	AGA23-2236
	AGA23-2237
Haug, Florian	AGA23-2257
Hax, Jakob	AGA23-2211
Hayoz, Annabel	AGA23-2264
Heilemann, Martin	AGA23-2200
	AGA23-2261
Heilmann, Lukas F.	AGA23-2099*
	AGA23-2249
Heimann, Alexander	AGA23-2247
Heinz, Tizian	AGA23-2256*
Helfen, Tobias	AGA23-2171
Hellwig, Sarah	AGA23-2255
Hembus, Jessica	AGA23-2131
Henkelmann, Jeanette	AGA23-2065
Henkelmann, Ralf	AGA23-2065*
Henneberg, Julian-Elias	AGA23-2279*



Hennings, Robert	AGA23-2283	Hofstaetter, Jochen G.	AGA23-2121
	AGA23-2200	Hofstede, Simon	AGA23-2170
Hepp, Pierre	AGA23-2203	Hollinger, Boris	AGA23-2277
	AGA23-2065	Holschen, Malte	AGA23-2181
	AGA23-2069	Holz, Johannes	AGA23-2034*
	AGA23-2070		AGA23-2251
	AGA23-2095		AGA23-2254
	AGA23-2200		AGA23-2258*
	AGA23-2261		AGA23-2263*
Herbort, Mirco	AGA23-2149	Holzappel, Boris	AGA23-2151
	AGA23-2214		AGA23-2201
Herbst, Elmar	AGA23-2023		AGA23-2235
	AGA23-2027	Hoppert, Matthias	AGA23-2229*
	AGA23-2031		AGA23-2238*
	AGA23-2040	Horan, Marilee	AGA23-2044
	AGA23-2041		AGA23-2103
	AGA23-2042		AGA23-2104
	AGA23-2058	Horas, Konstantin	AGA23-2256
	AGA23-2097	Horstmann, Hauke	AGA23-2049
	AGA23-2149		AGA23-2125
	AGA23-2219		AGA23-2126*
	AGA23-2220		AGA23-2128
	AGA23-2282	Hoser, Christian	AGA23-2214
	AGA23-2284	Huard, Charles	AGA23-2193
Herrmann, Rebecca	AGA23-2225	Huard, Johnny	AGA23-2193
	AGA23-2226*	Huber, Stephanie	AGA23-2170
	AGA23-2228	Huesker, Katrin	AGA23-2014
Herzog, Manuel	AGA23-2172	Hummer, Allan	AGA23-2170
Hesse, Bernhard	AGA23-2014	Husen, Martin	AGA23-2002*
Hesse, Pascal	AGA23-2182		AGA23-2003*
Heuberger, Philipp	AGA23-2278		AGA23-2086*
Heuberger, Philipp R.	AGA23-2024	Hussain, Zaamin B	AGA23-2103
Hinterwimmer, Stefan	AGA23-2271		
Hinz, Maximilian	AGA23-2050		
	AGA23-2068	I	
	AGA23-2100	Ignatius, Anita	AGA23-2032
	AGA23-2131		AGA23-2120
	AGA23-2154		AGA23-2167
	AGA23-2155	Ilg, Ansgar	AGA23-2251
	AGA23-2222		AGA23-2254
	AGA23-2240		AGA23-2258
	AGA23-2259		AGA23-2263
	AGA23-2260	Illner, Johanna	AGA23-2191
	AGA23-2271		AGA23-2192*
Hinz, Nico	AGA23-2026	Imhoff, Andreas B.	AGA23-2045
	AGA23-2108*		AGA23-2154
	AGA23-2145		AGA23-2204
	AGA23-2144		AGA23-2209
Histing, Tina	AGA23-2274*		AGA23-2242
Hochberger, Felix	AGA23-2175		AGA23-2253
Hodel, Sandro	AGA23-2178		AGA23-2259
	AGA23-2257*		AGA23-2274
Höger, Svenja	AGA23-2154*	Imiolczyk, Jan-Philipp	AGA23-2216
	AGA23-2222*		AGA23-2236*
	AGA23-2223*		AGA23-2237*
	AGA23-2253	Immendorfer, Micha	AGA23-2161
Höher, Jürgen	AGA23-2026	Insam, David	AGA23-2068
	AGA23-2084		
Hörmann, Romed	AGA23-2088	J	
		Jacob, Elena	AGA23-2206



Jacobi, Hanna	AGA23-2168
Jaecker, Vera	AGA23-2098
	AGA23-2102
Janßen, Eva	AGA23-2130
Jasina, Andrzej	AGA23-2131
Jazmati, Nathalie	AGA23-2098
	AGA23-2102
Jensen, Gunnar	AGA23-2049
	AGA23-2096
	AGA23-2125
Jensen, Hauke	AGA23-2169
Jörgens, Maximilian	AGA23-2079
Joshy, Jethin	AGA23-2184
Jud, Lukas	AGA23-2175
Jung, Christian	AGA23-2262
Jung, Matthias	AGA23-2119
	AGA23-2148
	AGA23-2194
Jung, Tobias	AGA23-2139
	AGA23-2215
	AGA23-2255

K

Kadantsev, Pavel	AGA23-2155
	AGA23-2156*
	AGA23-2157
Kaiser, Rene	AGA23-2251
	AGA23-2254
	AGA23-2258
	AGA23-2263
Kalbitz, Miriam	AGA23-2032
Kaltenhäuser, Daniel	AGA23-2159
Kappe, Thomas	AGA23-2198*
	AGA23-2243
	AGA23-2246
Kappel, Paola	AGA23-2029
Karkosch, Roman	AGA23-2049
	AGA23-2125*
	AGA23-2126
	AGA23-2128*
Karpinski, Katrin	AGA23-2016*
	AGA23-2017*
	AGA23-2038
	AGA23-2046
Katharina, Romed	AGA23-2271
Katthagen, J. Christoph	AGA23-2099
	AGA23-2206
	AGA23-2249
	AGA23-2250
	AGA23-2252
	AGA23-2272
Keck, Andreas	AGA23-2030
Keller, Johannes	AGA23-2279
	AGA23-2283
Khamees, Baraa	AGA23-2117
Kilgus, Sofia	AGA23-2158
Kim, Suchung	AGA23-2085
Kiriazis, Alexandros	AGA23-2034
Kissler, Florian	AGA23-2170

Kittl, Christoph	AGA23-2023
	AGA23-2027
	AGA23-2031
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
	AGA23-2058
	AGA23-2097
	AGA23-2149
	AGA23-2219
	AGA23-2220
	AGA23-2282
	AGA23-2284
Klatte, Till Orla	AGA23-2073
Kleim, Benjamin	AGA23-2259*
	AGA23-2260*
Klein, Lukas	AGA23-2119
	AGA23-2148*
Klimek, Matthias	AGA23-2023
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
	AGA23-2220
Klostermeier, Eckhardt	AGA23-2169*
Knopp, Daniel	AGA23-2212
Knottnerus-Meyer, Mara	AGA23-2126
Köhler, Alina	AGA23-2250
	AGA23-2252
Königshausen, Matthias	AGA23-2052
	AGA23-2054
Köppe, Jeanette	AGA23-2219
Kogler, Nadine	AGA23-2270
Koller, Benedikt	AGA23-2270
Konrads, Christian	AGA23-2144
Korthaus, Alexander	AGA23-2174
Krafzick, Sophie	AGA23-2139
Kraus, Moritz	AGA23-2100
	AGA23-2191*
	AGA23-2192
Krause, Matthias	AGA23-2130
	AGA23-2197
	AGA23-2283
Kretzer, J. Philippe	AGA23-2212
Kriechling, Philipp	AGA23-2143
	AGA23-2241
	AGA23-2275
Kriscenski, Danielle	AGA23-2048
Krivec, Lukas	AGA23-2073*
Krombholz, Sophia	AGA23-2029
Kruse, Amelia	AGA23-2267
	AGA23-2268
Krych, Aaron	AGA23-2002
	AGA23-2003
	AGA23-2086
Kühle, Jan	AGA23-2148
Kuhn, Isabella	AGA23-2235
Kurth, Sarah	AGA23-2180
Kurtz, Charlotte	AGA23-2119
Kurz, Bodo	AGA23-2149



L

Lacheta, Lucca	AGA23-2037
	AGA23-2043
	AGA23-2046
	AGA23-2050
	AGA23-2085
	AGA23-2122
	AGA23-2147
	AGA23-2158
	AGA23-2213
	AGA23-2215
	AGA23-2222
Laky, Brenda	AGA23-2024
Landgraeber, Stefan	AGA23-2057
Lang, Clemens	AGA23-2079
Lang, Hannes	AGA23-2222
Lang, Patricia	AGA23-2116*
Lange, Thomas	AGA23-2119
Langner, Sönke	AGA23-2087
Lanz, Ulrich	AGA23-2278
Lappen, Sebastian	AGA23-2155*
	AGA23-2156
	AGA23-2157*
	AGA23-2181
	AGA23-2259
Leibbrandt, Lara	AGA23-2042
Leiprecht, Janina	AGA23-2161
Leitner, Hermann	AGA23-2270
Lerch, Till	AGA23-2247
	AGA23-2273
Less, Alexandra	AGA23-2019
Leyder, Diane	AGA23-2144*
Liebensteiner, Michael Christian	AGA23-2270
Liedtke, Kim	AGA23-2117
Lill, Helmut	AGA23-2064
	AGA23-2096
Lindner, Felix J.	AGA23-2045
	AGA23-2194
Ludwig, Marius	AGA23-2198
	AGA23-2243
	AGA23-2246
Luetkens, Karsten Sebastian	AGA23-2256
Luo, Yichao	AGA23-2178
Lutschounig, Marie-Christine	AGA23-2166
Lutter, Christoph	AGA23-2131
Lutz, Bernd	AGA23-2061
	AGA23-2123

M

Maier, Michael	AGA23-2033
Maleitzke, Tazio	AGA23-2106
Malov, Alina	AGA23-2281
Mania, Sylvano	AGA23-2221
Martinho, Tiago	AGA23-2154
Marx, Christian	AGA23-2155
	AGA23-2156
	AGA23-2157
	AGA23-2173
Masoud, Mohammad	AGA23-2228

Mayer, Philipp	AGA23-2161
Mayr, Hermann O.	AGA23-2012
Mayr, Raul	AGA23-2088
	AGA23-2121*
Maziak, Nina	AGA23-2030
	AGA23-2106
Mazzocca, Augustus	AGA23-2047
	AGA23-2048
	AGA23-2055
Mazzocca, Augustus D.	AGA23-2209
McCarthy, Mary Beth	AGA23-2048
Meena, Amit	AGA23-2214
Mehl, Julian	AGA23-2045
	AGA23-2047
	AGA23-2068
	AGA23-2100
	AGA23-2204
	AGA23-2209
	AGA23-2223
	AGA23-2240
	AGA23-2242
	AGA23-2253
	AGA23-2271
Meisterhans, Michel	AGA23-2132*
	AGA23-2178
	AGA23-2196*
Melcher, Peter	AGA23-2070
	AGA23-2261
Menon, Alessandra	AGA23-2231
	AGA23-2233
Merkle, Michael	AGA23-2068
Mester, Bastian	AGA23-2062*
	AGA23-2227*
Meyer, Heinz-Lothar	AGA23-2062
Meyer, Jan-Marek	AGA23-2226
Michalski, Stefan	AGA23-2161
Michel, Philipp A.	AGA23-2099
	AGA23-2206
	AGA23-2249
	AGA23-2250*
	AGA23-2252*
Michel, Phillipp A.	AGA23-2272
Miets, Henrike	AGA23-2023
Milbrandt, Todd	AGA23-2002
	AGA23-2003
Milinkovic, Danko Dan	AGA23-2205*
Millett, Peter J.	AGA23-2044
	AGA23-2103
	AGA23-2104
	AGA23-2105
	AGA23-2188
	AGA23-2189
	AGA23-2190
	AGA23-2193
	AGA23-2266
	AGA23-2267
	AGA23-2268
Miltner, Oliver	AGA23-2085
Minkus, Marvin	AGA23-2038



	AGA23-2060
	AGA23-2147
Minzlaff, Philipp	AGA23-2242
Mitterer, Jennyfer Angel	AGA23-2170*
Moola, Farhad	AGA23-2153
Moradi, Babak	AGA23-2117
Moreira, Brett	AGA23-2241
Moro, Fabrizio	AGA23-2191
Moroder, Philipp	AGA23-2016
	AGA23-2017
	AGA23-2022
	AGA23-2038*
	AGA23-2046
	AGA23-2060
	AGA23-2083
	AGA23-2106
	AGA23-2122
	AGA23-2138
	AGA23-2147*
	AGA23-2213
	AGA23-2216
	AGA23-2236
	AGA23-2237
Moser, Matthias	AGA23-2024
Moss, Jonas	AGA23-2225*
	AGA23-2228*
Mühler, Matthias	AGA23-2265
Müller, Andreas	AGA23-2264
Müller, Andreas M.	AGA23-2160
	AGA23-2162
Müller, Andreas Marc	AGA23-2135
	AGA23-2136
	AGA23-2138
Müller, Leonard	AGA23-2102
Müller, Maximilian	AGA23-2026*
	AGA23-2084*
	AGA23-2108
Müller, Peter	AGA23-2168
Müller, Peter E.	AGA23-2177
Müller, Sebastian	AGA23-2081*
	AGA23-2182*
Müller, Sebastian A.	AGA23-2000
Münch, Lukas	AGA23-2047*
	AGA23-2048*
	AGA23-2055
	AGA23-2068
	AGA23-2274
Münch, Lukas N.	AGA23-2037
	AGA23-2045
	AGA23-2082
Mündermann, Annegret	AGA23-2081

N

Nadjar, Rudolf	AGA23-2260
Naendrup, Jan-Hendrik	AGA23-2029
Namasivayam, Ganesh-pandian	AGA23-2172
Nanavati, Andreas	AGA23-2273*
Nardelli, Paul	AGA23-2270*
Navas Contreras, Luis Alfredo	AGA23-2208

Nebel, Dennis	AGA23-2039
Neidlein, Claas	AGA23-2079
	AGA23-2201*
Neumann, Juliane	AGA23-2095
Neumuth, Thomas	AGA23-2095
Neururer, Sabrina	AGA23-2270
Niemeyer, Philipp	AGA23-2067
	AGA23-2072
Niethammer, Thomas	AGA23-2168
Nöbauer-Huhmann, Iris-Melanie	AGA23-2166
Norrick, Swen	AGA23-2057
Nüesch, Corina	AGA23-2081

O

Oberfeld, Jan	AGA23-2256
Obopilwe, Elifho	AGA23-2047
	AGA23-2055
	AGA23-2209
Oehme, Stephan	AGA23-2139*
	AGA23-2255
Oenning, Sebastian	AGA23-2099
	AGA23-2206*
	AGA23-2249*
	AGA23-2250
	AGA23-2252
Offerhaus, Christoph	AGA23-2098*
	AGA23-2102*
Ohde, Julia	AGA23-2131
Olthof, Maurits	AGA23-2184*
Ongini, Esteban	AGA23-2132
Ossendorff, Robert	AGA23-2176*
	AGA23-2179*
	AGA23-2180*
	AGA23-2211
	AGA23-2225
	AGA23-2226
	AGA23-2228
	AGA23-2231
	AGA23-2233
Osterhoff, Georg	AGA23-2200
Otten, Carla	AGA23-2058
Otto, Alexander	AGA23-2204*
	AGA23-2209*
	AGA23-2253

P

Pätzold, Robert	AGA23-2079
	AGA23-2151
Pagenstert, Geert	AGA23-2081
Paksoy, Alp	AGA23-2016
	AGA23-2017
	AGA23-2060*
	AGA23-2122
	AGA23-2147
	AGA23-2213
Pallamar, Matthias	AGA23-2170
Palm, Hans-Georg	AGA23-2116
Palma Kries, Lucas	AGA23-2031*
	AGA23-2097*



Palmowski, Yannick	AGA23-2255
Panadero Morales, Raul	AGA23-2276
	AGA23-2281
Pastor, Marc-Frederic	AGA23-2039*
	AGA23-2049
	AGA23-2126
	AGA23-2128
Pastor, Torsten	AGA23-2203
Paszicsnyek, Alexander	AGA23-2275*
	AGA23-2277*
Patzer, Thilo	AGA23-2212*
Pauzenberger, Leo	AGA23-2024
Pawelke, Jonas	AGA23-2106
	AGA23-2213*
	AGA23-2216
Pech, Tobias	AGA23-2087*
Peez, Christian	AGA23-2023
	AGA23-2027
	AGA23-2031
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
	AGA23-2058*
	AGA23-2097
	AGA23-2219
	AGA23-2220
	AGA23-2282
	AGA23-2284
Petek, Daniel	AGA23-2276
	AGA23-2281
Petersen, Wolf	AGA23-2021
Pfeiffer, Thomas	AGA23-2029*
Pichler, Lieselotte	AGA23-2177*
Pietschmann, Matthias	AGA23-2177
Pietzner, Uwe	AGA23-2087
Pinheiro, Joao	AGA23-2164
Piontek, Tomasz	AGA23-2019
Piquet, Oihana	AGA23-2120
Plaatz, Christian	AGA23-2110
Pogorzelski, Jonas	AGA23-2043
	AGA23-2050
	AGA23-2103
	AGA23-2154
	AGA23-2194
Pohl, Stefan	AGA23-2265
Polan, Christina	AGA23-2062
Polt, Maksym	AGA23-2165*
Polzer, Hans	AGA23-2269
Poudel, Keshav	AGA23-2086
Praetorius, Arthur	AGA23-2245*
Prakash, Karthika Sheeja	AGA23-2012
Prall, Wolf Christian	AGA23-2201
Preiss, Stefan	AGA23-2211
Pukropski, Jan	AGA23-2233

Q

Quinn, Patrick	AGA23-2044
----------------------	------------

R

Raab, Peter	AGA23-2240
Rab, Peter	AGA23-2043
	AGA23-2204
Ragab, Mahmoud	AGA23-2225
	AGA23-2226
Rahn, Alexandra	AGA23-2049
Ramasamy, Soundhar	AGA23-2172
Raschke, Michael J	AGA23-2023
	AGA23-2040
	AGA23-2041
	AGA23-2042
Raschke, Michael J.	AGA23-2027
	AGA23-2249
	AGA23-2250
	AGA23-2252
	AGA23-2272
Raschke, Michael Johannes	AGA23-2031
	AGA23-2058
	AGA23-2097
	AGA23-2099
	AGA23-2149
	AGA23-2206
	AGA23-2219
	AGA23-2220
	AGA23-2282
	AGA23-2284
Razaeian, Sam	AGA23-2275
Recum, Jan von	AGA23-2163
Reeh, Freya	AGA23-2064
Regan, William	AGA23-2153
Reichel, Heiko	AGA23-2061
	AGA23-2123
	AGA23-2198
	AGA23-2243
	AGA23-2246
Reinecke, Felix	AGA23-2227
Reinhardt, Nina	AGA23-2176
Reisener, Marie-Jacqueline	AGA23-2215
Reiss, Eric	AGA23-2019
Reng, Wolfgang	AGA23-2033
Renkawitz, Tobias	AGA23-2202
Rentenberger, Colleen	AGA23-2166
Reppenhagen, Stephan	AGA23-2256
Resch, Herbert	AGA23-2022
Richards, Geoff	AGA23-2200
Richter, Alena	AGA23-2110*
Richter, Jörg	AGA23-2161
Ricke, Jens	AGA23-2235
Riegel, Arne	AGA23-2206
Rilk, Sebastian	AGA23-2278*
Ringer, Ralph	AGA23-2262
Rohde, Holger	AGA23-2073
Rolf, Jana	AGA23-2040
Rosenstiel, Nikolaus	AGA23-2012*
Roth, Tabitha	AGA23-2257
Rudert, Maximilian	AGA23-2256
Rüttershoff, Anke	AGA23-2085*
Rüttershoff, Katja	AGA23-2046*



Runer, Armin	AGA23-2082	Scheiderer, Bastian	AGA23-2262
	AGA23-2154		AGA23-2037*
	AGA23-2211*		AGA23-2043
	AGA23-2214*		AGA23-2047
	AGA23-2223		AGA23-2050*
Rupp, Marco-Christopher	AGA23-2037		AGA23-2271
	AGA23-2043*	Scheidt, Sebastian	AGA23-2225
	AGA23-2044*		AGA23-2226
	AGA23-2045*		AGA23-2228
	AGA23-2047		AGA23-2231
	AGA23-2048		AGA23-2233
	AGA23-2050	Scheller, Ariane	AGA23-2158
	AGA23-2055	Schenk, Christian	AGA23-2250
	AGA23-2068		AGA23-2252
	AGA23-2103*	Schenk, Christian D.	AGA23-2272*
	AGA23-2104*	Schenk, Martin	AGA23-2095*
	AGA23-2105*	Schepers, Tim	AGA23-2203
	AGA23-2154	Schickling, Lasse	AGA23-2163
	AGA23-2188	Schierbaum, Bernhard	AGA23-2125
	AGA23-2189	Schildberg, Frank A.	AGA23-2176
	AGA23-2190		AGA23-2179
	AGA23-2194*		AGA23-2180
	AGA23-2253	Schildhauer, Thomas Armin	AGA23-2052
	AGA23-2271		AGA23-2054
	AGA23-2274	Schipp, Rolf	AGA23-2033
Rutledge, Joan C.	AGA23-2044	Schleifenbaum, Stefan	AGA23-2261
	AGA23-2104	Schlesiger, Alina	AGA23-2158*
	AGA23-2105	Schliemann, Benedikt	AGA23-2099
	AGA23-2188	Schlumberger, Michael	AGA23-2088
	AGA23-2189		AGA23-2161*
		Schmal, Hagen	AGA23-2012
S			AGA23-2119
Salzmann, Gian M.	AGA23-2211		AGA23-2148
	AGA23-2251	Schmaranzer, Ehrenfried	AGA23-2273
Sanchez, Jose Fernando	AGA23-2043	Schmaranzer, Florian	AGA23-2247
Sanchez-Carbonel, Jose	AGA23-2222		AGA23-2273
Sanchez Carbonel, Jose Fernando	AGA23-2100*	Schmeling, Arno	AGA23-2130
Saner, Markus	AGA23-2000*	Schmidt, Sebastian	AGA23-2205
Santos, Inês	AGA23-2177		AGA23-2208*
Santschi, Roman	AGA23-2182	Schmitt, Andreas	AGA23-2204
Saris, Daniel	AGA23-2002	Schmölz, Werner	AGA23-2088
	AGA23-2003		AGA23-2121
	AGA23-2086	Schneider, Stefan	AGA23-2211
Saß, Jan-Oliver	AGA23-2131		AGA23-2251*
Schäfer, Frederik	AGA23-2122		AGA23-2254*
Schagemann, Jan	AGA23-2019		AGA23-2258
Scheibel, Markus	AGA23-2030		AGA23-2263
	AGA23-2060	Schnell, Sophie	AGA23-2176
	AGA23-2075	Schoch, Christian	AGA23-2006*
	AGA23-2076		AGA23-2009*
	AGA23-2135		AGA23-2083
	AGA23-2150		AGA23-2181
	AGA23-2160	Schöbel, Tobias	AGA23-2069
	AGA23-2162	Schoepp, Christian	AGA23-2245
	AGA23-2191	Schoon, Janosch	AGA23-2014
	AGA23-2192		AGA23-2265
	AGA23-2216	Schreiner, Markus	AGA23-2166
	AGA23-2236	Schulz, Eva	AGA23-2022*
	AGA23-2237	Schulz, Phillip	AGA23-2240



Schulze, Frank	AGA23-2014	Simon, Sebastian	AGA23-2170
Schumann, Norman	AGA23-2052	Slapar, Jürgen	AGA23-2128
	AGA23-2054	Slowinski, Christian	AGA23-2133
Schuster, Philipp	AGA23-2088	Smith, Colin	AGA23-2190
	AGA23-2161	Smith, Tomas	AGA23-2039
Schwarz, Gilbert	AGA23-2170		AGA23-2049*
Schwer, Jonas	AGA23-2120		AGA23-2125
	AGA23-2167		AGA23-2126
Schwyzer, Hans-Kaspar	AGA23-2083		AGA23-2128
Sebastian Leutheuser, Sebastian	AGA23-2098	Snedeker, Jess	AGA23-2184
Seekamp, Andreas	AGA23-2117	Sobau, Christian	AGA23-2013
	AGA23-2149	Sommer, Jonathan	AGA23-2225
Seidenstücker, Michael	AGA23-2012	Souleiman, Firas	AGA23-2200*
Seidl, Sandra	AGA23-2025		AGA23-2203*
Seitz, Andreas	AGA23-2120	Spagna, Giovanni	AGA23-2162
Seitz, Andreas Martin	AGA23-2032	Spenke, Laura	AGA23-2073
	AGA23-2167	Stadelmann, Vincent	AGA23-2211
Selman, Farah	AGA23-2132	Steentorf, Hendrik	AGA23-2149
	AGA23-2143*	Steinbeck, Jörn	AGA23-2034
	AGA23-2241*	Steppacher, Simon	AGA23-2247
	AGA23-2264*		AGA23-2273
Seyam, Amr	AGA23-2140	Stoddart, Martin	AGA23-2172
Sgroi, Mirco	AGA23-2243*	Stöckle, Ulrich	AGA23-2085
	AGA23-2246*	Stöhr, Amelie	AGA23-2021
Shah, Veeraj	AGA23-2002	Stoffels, Thomas	AGA23-2021
Siebenbürger, Georg	AGA23-2171	Stojanov, Thomas	AGA23-2135*
	AGA23-2235		AGA23-2136*
Siebenlist, Sebastian	AGA23-2037		AGA23-2138*
	AGA23-2043	Stratos, Ioannis	AGA23-2256
	AGA23-2045	Straub, Antonia	AGA23-2099
	AGA23-2047	Streitbürger, Arne	AGA23-2062
	AGA23-2050		AGA23-2227
	AGA23-2055	Stroeder, Jonas	AGA23-2057
	AGA23-2068	Stuart, Michael	AGA23-2002
	AGA23-2082		AGA23-2003
	AGA23-2100		AGA23-2086
	AGA23-2154	Stuby, Fabian	AGA23-2151
	AGA23-2155	Study Group, ARCR Pred	AGA23-2160
	AGA23-2156		AGA23-2162
	AGA23-2157	Study Group, ARCR_Pred	AGA23-2136
	AGA23-2181		AGA23-2138
	AGA23-2194		AGA23-2264
	AGA23-2204	Stütze, Adrian	AGA23-2000
	AGA23-2209	Sukopp, Matthias	AGA23-2032*
	AGA23-2222		AGA23-2167
	AGA23-2223	Sven Shafizadeh, Sven	AGA23-2098
	AGA23-2240		AGA23-2102
	AGA23-2242	Swords, Michael	AGA23-2203
	AGA23-2253		
	AGA23-2259	T	
	AGA23-2260	Tamburini, Lisa	AGA23-2048
	AGA23-2271	Tannast, Moritz	AGA23-2247
	AGA23-2274		AGA23-2273
Siebenrock, Klaus	AGA23-2247	Tasser, Matthias	AGA23-2207
Sigloch, Maximilian	AGA23-2088	Tauber, Mark	AGA23-2022
	AGA23-2121		AGA23-2177
Sigrist, Bastian	AGA23-2196	Teixeira, Graciosa	AGA23-2167
Simon, Maciej	AGA23-2117*	Teixeira, Graciosa Q	AGA23-2120*
	AGA23-2153*	Tenfelde, Oliver	AGA23-2026



Tennler, Janina	AGA23-2084	von Rehlingen-Prinz, Fidelius	AGA23-2145
Tennstedt, Marcel	AGA23-2245	von Schacky, Claudio E.	AGA23-2194
Tertel, Tobias	AGA23-2148		
Themessl, Alexander	AGA23-2179	W	
Theopold, Jan	AGA23-2068*	Wafaisade, Arasch	AGA23-2029
	AGA23-2065	Wagenpfeil, Gudrun	AGA23-2057
	AGA23-2069*	Wagner, Moritz	AGA23-2273
	AGA23-2070*	Walter, Sebastian	AGA23-2231
Theopold, Jan Dirk	AGA23-2095		AGA23-2233
	AGA23-2261	Walther, Markus	AGA23-2074
Thevis, Mario	AGA23-2029	Warnhoff, Mara	AGA23-2064*
Thiele, Kathi	AGA23-2038		AGA23-2096*
	AGA23-2106		AGA23-2191
	AGA23-2147		AGA23-2192
	AGA23-2158	Wassilew, Georgi	AGA23-2014
	AGA23-2215		AGA23-2265
Thorwächter, Christoph	AGA23-2177	Watkins, Lauren	AGA23-2267
Thürig, Grégoire	AGA23-2276*		AGA23-2268
	AGA23-2281*	Watrinet, Julius	AGA23-2033*
	AGA23-2282*		AGA23-2079
	AGA23-2284*		AGA23-2151
Thürig, Gregoire	AGA23-2145		AGA23-2207*
Toigo, Marco	AGA23-2184		AGA23-2253
Tomanek, Fabian	AGA23-2278	Wawer Matos, Johannes	AGA23-2013
Tomlinson, Matthew	AGA23-2203	Wehrli, Martina	AGA23-2150
Torke, Gesa	AGA23-2049		AGA23-2160
Trefzer, Raphael	AGA23-2150*	Weigert, Annabelle	AGA23-2168*
Trommer, Tilo	AGA23-2095	Weishorn, Johannes	AGA23-2202*
Tsamassiotis, Spiros	AGA23-2049	Weiß, Isabella	AGA23-2215*
Twardy, Vanessa	AGA23-2140*	Weissenberger, Manuel	AGA23-2256
		Wellmann, Mathias	AGA23-2128
U		Wenning, Markus	AGA23-2119*
Uhler, Maximilian	AGA23-2212		AGA23-2148
		Wente, Maike	AGA23-2049
V		Wenzel-Schwarz, Florian	AGA23-2066*
Valdivieso, Paola	AGA23-2184	Wermers, Jens	AGA23-2031
van der Weiden, Goran	AGA23-2086		AGA23-2206
van Riet, Roger	AGA23-2153	Weyer, Maximilian	AGA23-2259
Varga, Peter	AGA23-2200	Wierer, Guido	AGA23-2022
Vavron, Peter	AGA23-2273		AGA23-2214
Vehring, Imke	AGA23-2249	Wieser, Karl	AGA23-2132
Venjakob, Arne	AGA23-2259		AGA23-2143
Vertesich, Klemens	AGA23-2166*		AGA23-2184
Vetter, Philipp	AGA23-2075*		AGA23-2241
	AGA23-2076*		AGA23-2264
	AGA23-2216		AGA23-2275
Vetter, Sven Y.	AGA23-2163		AGA23-2277
Viehöfer, Arnd	AGA23-2165	Wiethölter, Mats	AGA23-2250
	AGA23-2221*		AGA23-2252
Vieider, Romed	AGA23-2043	Wilhelm, Nikolas	AGA23-2194
	AGA23-2082	Willinger, Lukas	AGA23-2082
	AGA23-2156	Windhager, Reinhard	AGA23-2166
	AGA23-2242	Winkler, Philipp	AGA23-2045
Vieider, Romed Peter	AGA23-2240*		AGA23-2100
Vlachopoulos, Lazaros	AGA23-2175		AGA23-2222
	AGA23-2178		AGA23-2271
	AGA23-2196	Winkler, Philipp W.	AGA23-2082*
	AGA23-2257	Winkler, Tobias	AGA23-2139
von Eisenhart-Rothe, Rüdiger	AGA23-2140	Wippel, David	AGA23-2270



Wirth, Stephan	AGA23-2165
	AGA23-2221
Wirtz, Dieter C.	AGA23-2225
	AGA23-2226
	AGA23-2228
	AGA23-2231
	AGA23-2233
Wirtz, Dieter Christian	AGA23-2176
	AGA23-2179
	AGA23-2180
Wisplinghoff, Hilmar	AGA23-2098
	AGA23-2102
Witt, Kai-Axel	AGA23-2034
Wörtler, Klaus	AGA23-2259
Woias, Peter	AGA23-2012
Woiczinski, Matthias	AGA23-2168
Y	
Youssef, Yasmin	AGA23-2261*
Z	
Zapatka, Jakob	AGA23-2226
	AGA23-2228
Zderic, Ivan	AGA23-2203
Ziegler, Patrick	AGA23-2144
Zietzschmann, Severin	AGA23-2202
Zimmerer, Alexander	AGA23-2013*
	AGA23-2014*
	AGA23-2208
Zimmermann, Felix	AGA23-2163*
	AGA23-2205
Zimmermann, Stefan	AGA23-2165
Zimmermann, Stefan M.	AGA23-2175
Zindel, Christoph	AGA23-2175*
	AGA23-2178*
	AGA23-2196
Zolotar, Aleksei	AGA23-2260
Zuche, Lea	AGA23-2253