



INNOVATION | QUALITÄT | ETHIK

68. JAHRESTAGUNG

der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden
und Unfallchirurgen e.V.

ABSTRACTS

2020

30. APRIL – 2. MAI
BADEN-BADEN

www.vsou-kongress.de

Inhaltsverzeichnis

Kurzvorträge

Hauptsitzungen	2
Endoprothetik	8
Sportverletzungen	17
Alterstraumatologie	22
Wirbelsäule	27
Medizin der Zukunft	37
Becken / Femur	43
Untere Extremität	48
Varia	53

Poster

Endoprothetik	64
Sportverletzungen	70
Wirbelsäule	72
Varia	85
Obere Extremität.....	91
Untere Extremität.....	96

KURZVORTRÄGE HAUPTSITZUNGEN

ID 15

Biomechanischer Vergleich zwischen langstreckiger dorsaler Stabilisierung mit Zementaugmentation aller Pedikelschrauben und einer limitierten Zementaugmentation in einem thorakalen osteoporotischen Frakturmodell

U. Spiegl¹, M. Weidling², S. Schleifenbaum², C. E. Heyde^{1,2}

¹Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland

²Universitätsklinikum Leipzig, Center for Research on Musculoskeletal System (ZESBO), Leipzig, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist es, die Stabilität einer limitierten Zementaugmentation begrenzt auf den jeweiligen kranialsten und kaudalsten Wirbelkörper nach langstreckiger dorsaler Stabilisierung (lim-Augm) nach osteoporotischer Fraktur der mittleren Brustwirbelsäule zu untersuchen und mit der langstreckigen dorsalen Stabilisierung mit Zementaugmentation aller Pedikelschrauben (kompl-Augm) zu vergleichen.

Methoden: 12 frisch eingefrorene humane Spenderwirbelsäulen Brustwirbelkörper (BWK) 4 – BWK 10 mit einem Mindestalter von 65 Jahren wurden verwendet. An allen Wirbelsäulen wurden eine DEXA-Messung und eine CT-Kontrolle durchgeführt. Im Anschluss wurden die Wirbelkörper BWK 5/6 sowie 8/9 standardisiert instrumentiert und stabilisiert. Daraufhin wird eine instabile BWK 7 Fraktur durch die standardisierte Resektion eines Wirbelkörperkeils erzeugt. Abschließend werden die Wirbelsäulen nach dem Matched-Pair-Prinzip in die Gruppen lim-Augm und kompl-Augm eingeteilt. Dabei erfolgt eine limitierte Zementaugmentation lediglich der Pedikelschrauben von BWK 5 und 9 in der lim-Augm Gruppe, während in der kompl-Augm Gruppe alle Pedikelschrauben zementaugmentiert werden. Die biomechanische Testung erfolgte zunächst unter zyklischer Belastung mittels 5Nm Flexionsmoment über 10 Zyklen und abschließend bis zum Materialversagen mit 5mm/min bis zu einem Ausmaß von 20mm oder zuvor ein Versagen eintrat. Nach der Testung erfolgte eine erneute Computertomographie der Wirbelsäulen zur Beurteilung der Implantatverankerung.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Spender betrug 85,3 Jahre (68 – 101 Jahre). Der durchschnittliche T-Score betrug -3,6 (range -1,2 bis -5,3). Die durchschnittliche Versagenslast in der Gruppe lim-Augm betrug 1599,7N (1118,6N – 1880,3N) und in der Gruppe kompl-Augm 1941,1N (1183,3N – 3761,4N), wobei 2 positive Ausreißer in der Gruppe kompl-Augm (2573,9N und 3761,4N) den Durchschnittswert positiv beeinflussten. Statistisch zeigte sich zwischen beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied ($p = 0,56$). Das Versagemoment war zwischen beiden Gruppen ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich (lim-Augm: 69,1Nm, 49,3 – 85,5Nm; kompl-Augm: 52,1Nm, 20,6Nm – 88,8Nm; $p = 0,30$). In den CT-Untersuchungen nach der Testung zeigte sich kein Anhalt für Schraubenlockerungen.

Schlussfolgerungen: Zwischen einer limitiert augmentierten oder vollzementierten langstreckigen Versorgung einer instabilen osteoporotischen BWK 7 Fraktur besteht kein statistisch relevanter Stabilitätsunterschied. Bei fehlendem Nachweis von Schraubenlockerungen in der Gruppe lim-Augm kann die limitierte Augmentation von langstreckigen Versorgungen an der mittleren Brustwirbelsäule als biomechanisch gleichwertige Versorgungsalternative angesehen werden.

ID 74

Suture-Tape zur minimalinvasiven Stabilisierung von geriatrischen Beckenringfrakturen? – eine biomechanische Studie

C. A. Becker¹, A. Cavalcanti Kussmaul¹, C. Kammerlander¹, M. Regauer¹, E. Suero¹, M. Woiczinski², W. Böcker¹, A. Greiner¹

¹Klinikum der Universität München, Klinik für Allg., Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, München, Deutschland

²Klinikum der Universität München, Klinik für Orthopädie, Physikalische Therapie und Rehabilitation, Abt. Biomechanik, München, Deutschland

Fragestellung: Inkomplette laterale Kompressionsfrakturen am Beckenring stellen häufige Verletzungen insbesondere beim geriatrischen Patienten dar. Insgesamt werden Versorgungskonzepte bei Beckenringfrakturen immer noch kontrovers diskutiert. Insbesondere beim geriatrischen Patienten sollte größter Wert auf möglichst minimal-invasive Operationstechniken und gute Primärstabilität gelegt werden. Bestenfalls sollte sich keine zweite Operation (z.B. Implantatentfernung) anschließen. Suture-Tapes (z.B. FiberTape®) werden bereits erfolgreich in der Sprunggelenks- und Kniechirurgie angewendet. In unserer biomechanischen Studie soll der hintere Beckenring mittels FiberTape® bei inkompletter Sakrumfraktur/vorderer Beckenringfraktur stabilisiert und auf die biomechanischen Eigenschaften getestet werden.

Methodik: 6 humane Becken (Alters-Median 66 Jahre) wurden nach einem Testschema biomechanisch analysiert. Es wurde eine inkomplette Sakrumfraktur und eine komplette vordere Schambeinastfraktur ipsilateral etabliert. Gruppe 1: FiberTape®-Stabilisierung an der Spina iliaca post. superior., Gruppe 2: SI-Schraube (S1). Die Dislokationen im Frakturspalt wurden mittels Ultraschallsensoren gemessen. Dislokation und Steifigkeit der Implantatkonstruktionen wurden berechnet.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Am hinteren Beckenring zeigte die FiberTape®-Stabilisierung vergleichbare Resultate (Dislokation (2.2 ± 0.8 mm) und Steifigkeit (52.2 ± 18.0 N/mm)) wie die Stabilisierung mittels SI-Schraube (S1) (Dislokation 2.1 ± 0.6 mm, $P > 0.999$; Steifigkeit 50.8 ± 13.0 N/mm, $P > 0.999$). Im Bereich der vorderen Beckenringfraktur zeigen sich höhere, statistisch aber nicht signifikante Abweichungen (FiberTape®: Dislokation: 3.8 ± 1.3 mm und Steifigkeit: 29.5 ± 9.0 N/mm) verglichen mit der SI-Schraube: Dislokation 2.9 ± 0.8 mm, $P = 0.2196$; Steifigkeit 37.5 ± 11.5 N/mm, $P = 0.0711$). Die minimalinvasive Stabilisierung des hinteren Beckenringes mittels Suture-Tape könnte eine gute Option bei der Versorgung von geriatrischen Beckenfrakturen (insbesondere hinteren Beckenringfrakturen) sein.

ID 94

Posttraumatische Osteomyelitis sclerosans Garré – Fallvorstellung einer sklerosierenden Osteitis nach zweitgradig offener Weber-B Fraktur

H. Arnold¹, J. Weber¹

¹Orthopädisches Zentrum Fichtelgebirge, Rehau, Deutschland

Fragestellung: Die Osteomyelitis sclerosans Garré wird noch immer nicht vollständig verstanden. Wiewohl durch eine bakterielle Infektion verursacht, kann in den meisten Fällen kein Bakterienwachstum in der Kultur entdeckt werden. Darüber hinaus bleibt offen, ob der chronische Prozess durch eine geringgradige persistierende Infektion aufrechterhalten wird oder nach Sterilisation der Infektion von selbst aufrechterhalten wird.

Methodik: Vorgestellt wird der Fall einer 67-jährigen, der 2016 eine offene Weber-B-Fraktur erlitt. Trotz adäquater Primärversorgung wurde er postoperativ nie beschwerdefrei. Sowohl in der arthroskopisch entnommenen Biopsie als auch in der Bakterienkultur konnten keine pathogenen Keime nachgewiesen werden. Pathohistologisch ergab sich das Bild einer sklerosierenden Osteomyelitis.

Ergebnisse: Aufgrund anhaltender Beschwerden mit Schmerzen und Schwellung und fortschreitender Knochendestruktion auch der artikulierenden Gelenkflächen wurde die Indikation zur Arthrodesese des oberen Sprunggelenkes gestellt. Intraoperativ wurden erhebliche Anteile nekrotischen Knochenmaterials tibiotalar reseziert und durch kortikospongiöse Späne aufgefüllt. Die Arthrodesese wurde in Vierschraubentechniki durchgeführt. Ein Keimnachweis konnte neuerlich nicht geführt werden, pathohistologisch ergab sich erneut das Bild einer sklerosierenden Osteomyelitis. Der Patient war postoperativ schmerzfrei und im Arthrodeseschuh mehrere Kilometer gehfähig.

Schlußfolgerungen: Sklerosierende Knochenerkrankungen, die dieselben klinischen, radiologischen und histologischen Merkmale aufweisen wie die sklerosierende Osteomyelitis, können mit Krankheiten wie Palmoplantarpustulose, Colitis ulcerosa, Morbus Crohn usw. assoziiert sein und werden als SAPHO (Synovitis Acne Pustulosis Hyperostosis Osteitis) Syndrom bezeichnet. Bei diesen Krankheiten ist das Bakterienwachstum fast immer negativ. Es kann jedoch eine vorübergehende Besserung unter Antibiotikatherapie beobachtet werden. Tumoren wie Osteoidosteom, Ewing-Sarkom oder eosinophiles Granulom können eine primäre sklerosierende Osteomyelitis simulieren. Die Behandlung der Osteomyelitis sclerosans Garré muß individuell festgelegt werden. Antibiotika führen in der Regel nur zu einer vorübergehenden Schmerzlinderung. Die Biopsie mit Öffnung des Markkanals reicht manchmal zur Heilung aus, während in Extremsituationen nur eine segmentale oder vollständige Resektion des erkrankten Knochenteils zu einer dauerhaften Heilung führt. Im vorliegenden Fall konnte durch eine Arthrodesese Schmerzfreiheit erzielt und die Mobilität des Patienten wieder hergestellt werden.

Abb. 1



Abb. 2



ID 114

Ein neues detailliertes muskuloskelettales Ellenbogenmodell

M. Melzner^{1,2}, C. Pfeifer³, F. Stöß^{1,2}, S. Dendorfer^{1,2}

¹Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Regensburg, Deutschland

²Regensburg Center of Biomedical Engineering, Regensburg, Deutschland

³Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

Einleitung: Das AnyBody™ Modeling System (AMS) [1] ist eine muskuloskeletale Simulationssoftware basierend auf dem Prinzip der inversen Dynamik. Damit lassen sich in vivo nur schwer bestimmbar Messgrößen wie Muskelaktivitäten und Gelenksreaktionskräfte berechnen. Im AMS ist das Ellenbogengelenk lediglich als vereinfachtes Scharniergelenk abgebildet. Ziel der Arbeit ist es ein anatomisch und somit biomechanisch realitätsgetreues Modell inkl. der Bandapparatur des Ellenbogens im AMS zu erstellen und zu validieren. Mit dieser Grundlage soll eine Beurteilung der Ellenbogenstabilität nach einer Luxation ermöglicht werden.

Material/Methode: Um die anatomische Struktur des Gelenks abzubilden, kann im Modell der patientenspezifische Cubitus varus/valgus implementiert, sowie personenbezogen in Größe und Stärke skaliert werden und ist in einer Ganzkörpersimulation eingebettet (Abb. 1). Für die Bandsteifigkeiten wurden Werte von Regan et al. [2] zu Grunde gelegt.

Für das Kräftegleichgewicht sind die Momentarme der Muskeln (M. bicipitalis, M. brachialis und M. brachioradialis), sowie die Längenänderung der Bänder (radiales ulnares Kollateralband = RCL, anterior mediales ulnares Kollateralband = AMCL) und damit die passive Steifigkeit entscheidend. Als Validierungsansatz wurde der Vergleich der berechneten Momentarme zu den Daten von Murray et al. [3] herangezogen und für die im Modell berechneten Bandlängenänderungen die Daten von Morrey et al. [4] gegenübergestellt.

Ergebnisse: Während für Flexionswinkel $<20^\circ$ experimentelle Vergleichswerte fehlen, zeigt der Pearson-Correlation-Coefficient (r) im übrigen Verlauf eine hohe Korrelation zwischen Modell und Literatur - $r_{M.bicipitalis}=0.96$, $r_{M.brachialis}=0.97$, $r_{M.brachioradialis}=0.99$ (Abb. 2). Ein ähnliches Resultat zeigt sich für die Bandlängenänderungskorrelationen ($r_{AMCL}=0.96$, $r_{RCL}=0.97$). Zusätzlich wurde hier der root-mean-square-error ($RMSE$) berechnet; für Bandlängenänderung ergab sich ein $RMSE_{AMCL}=0.03$ und $RMSE_{RCL}=0.02$.

Diskussion: Die Gegenüberstellung von numerischen und experimentellen Daten zeigt sowohl für die Momentenarme, als auch für die Bandlängenänderung eine gute Übereinstimmung. In zukünftigen Studien soll eine erste Übertragung in die medizinische Diagnostik und Therapie erfolgen. Hierfür wird das Modell zur Beurteilung der Ellenbogenstabilität nach einfacher und komplexer Luxation (Typ-II Fraktur des Processus coronoideus) herangezogen, um in Zukunft die klinische Entscheidungsfindung in Bezug auf die Gelenkstabilität und somit die Indikation für oder gegen einen operativen Eingriff zu unterstützen.

Quellen

1. AnyBody Technology A/S. anybodytech.com
2. Regan et al., *Clinical orthopaedics and related research* 271 (1991): 170-179.
3. Murray et al., *Journal of biomechanics* 28.5 (1995): 513-525.
4. Morrey et al., *Elsevier Health Sciences*, 2009

Abb. 1

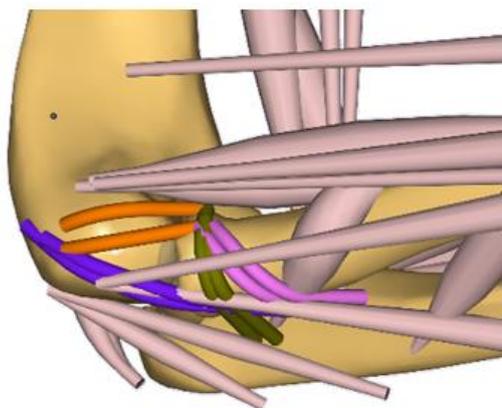
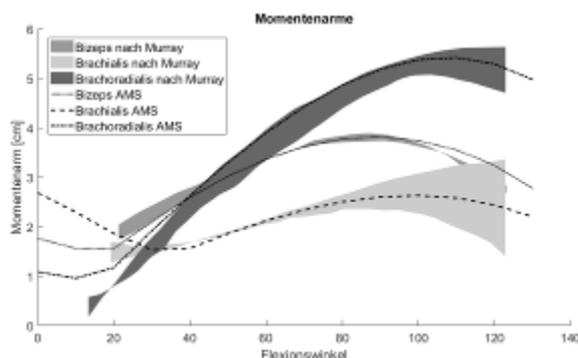


Abb. 2



ID 121

Stellenwert der klinischen Untersuchung des TFCC Komplexes – Darstellung und Wertigkeit unterschiedlicher klinischer Untersuchungen des DRUG

M. Zapp¹, N. Baas¹, S. Simmel¹

¹BG Unfallklinik Murnau, BG REHA Hand, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Methoden: Verletzungen des TFCC Komplexes stellen, insbesondere hinsichtlich ihrer Diagnosestellung, nach wie vor eine Herausforderung an klinische und auch apparative Diagnostik da.

Die Anamnese und klinische Untersuchung hat nach wie vor einen hohen Stellenwert inne. Anhand von Untersuchungstechniken und spezifischen Fragestellungen können Verletzungsmechanismen eingegrenzt und die Verletzungsschwere im Kontext aller Untersuchungen bewertet werden.

In der vorliegenden Arbeit werden einzelne klinische Untersuchungen des T FCC komplexes, insbesondere die Stabilität beziehungsweise Instabilität des T FCC am Beispiel erläutert und ihre Aussagekraft - also Sensitivität und Spezifität, miteinander verglichen. Die klinische Untersuchung kann so validiert werden und trägt zum strukturierten Bild einer umfassenden Untersuchung bei, aus der sich Therapie vorgehen und Richtlinien ableiten lassen.

Ergebnisse: die Überprüfung der klinischen Untersuchung ergibt, dass einzelne klinische Untersuchungsgänge wesentlich von dem Erfahrungsschatz des Untersuchers des DRUG/TFCC abhängig sind. Sie ergibt das einzelne Tests weit weniger sensitiv sind als bisher gedacht, insbesondere im Hinblick auf die in einer darauffolgenden Arthroskopie gefundenen tatsächlichen Verletzungen. Die Wertigkeit einer adäquaten klinischen Untersuchung des T FCC und eine adäquate Anamnese sind wesentliche Voraussetzungen einer erfolgreichen Therapie.

Schlussfolgerung: Die standardisierte klinische Untersuchung des T FCC beziehungsweise DRUG ist eine unverzichtbare, hoch zu bewertende Maßnahme in der Diagnosestellung und Bewertung einer T FCC Verletzung hinsichtlich der in Stabilität des DRUG.

Sie ist teilweise der bildgebenden Diagnostik überlegen. Die Arthroskopie alleine ist nicht der goldene Standard der Diagnostik, sie ist Teil eines Gesamtkonzeptes zur standardisierten Vorgehensweise bei T FCC Verletzung.

ID 184

Stationäre, spezielle Handrehabilitation (SHR/KSR-Hand) nach Arbeitsunfällen – eine multidisziplinäre Herausforderung von der Akut-Rehabilitation bis zur beruflichen und sozialen Wiedereingliederung

M. Zapp¹, S. Simmel¹, N. Baas¹, A. Melf Marzi²

¹BG Unfallklinik Murnau, BG REHA Hand, Murnau am Staffelsee, Deutschland

²BG Unfallklinik Murnau, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Fragestellung: Verletzungen an der Hand liegen bei ca. 40% der Arbeitsunfälle in Deutschland vor. Häufig liegen komplexe Hand-Verletzungen vor. Zudem erfordern sog. Bagatellverletzungen mit unerwartet langen Krankheitsverläufen und außerordentliche Komplikationen (z.Bsp.: CRPS) den Einsatz multipler Fachrichtungen und hochfrequente Therapieeinheiten. Es besteht die dringende Indikation zur

stationären Behandlung. Durch die Gründung einer Station für Handrehabilitation in der BG-Reha, gelang die fachliche und räumliche Bildung einer Einheit mit dem Ziel der Intensivierung therapeutischer Maßnahmen und der standardisierten Steuerung des Heilverlaufs bis zur Rückkehr ins Arbeitsleben und zur sozialen Teilhabe.

Methode: Über bisher 18 Monaten erfolgte dort eine regelmäßige Dokumentation des medizinischen Heilverlaufs durch klinische Untersuchungen. Diese wurde bei allen Patienten standardisiert u. mehrfach pro Woche durchgeführt. Fortschritte in der Therapie wurden digital erfasst und abschließend mit den Eingangsbefunden verglichen. Dazu zählten u.a.: Bewegungsumfänge von Handgelenk und Finger nach der Neutral-Null-Methode, Messung der Kraftgrade mit dem Jamar-Dynamometer®, Moberg pickup-Test und Prüfung der Greifformen etc. . Radiologische Verlaufskontrollen wurden ggf. ergänzt. Die Therapien können auf die Tätigkeit der Patienten abgestimmt und im Verlauf angepasst werden. Eine regelmäßige Teamvisite, Konsiliarärzte eingeschlossen, ermöglicht eine Abstimmung aller behandelnden Einheiten. Das handchirurgische Team wird bei der Indikationsstellung für weitere zielführende Therapien immer miteinbezogen.

Ergebnisse: Über 18 Monate wurden bisher 350 Personen behandelt. Bei mehr als 80% der Patienten wurden signifikante Verbesserungen der Beweglichkeit erreicht. Die grobe Kraft konnte im Durchschnitt um 15% gesteigert werden. Eine Verbesserung der Greiffunktion wurde dokumentiert, deren Vergleichbarkeit ist nur qualitativ möglich. Bei 11% war eine erneute Reha indiziert, bevor eine Rückkehr zur Teilhabe erfolgen konnte. Etwa 38% nahmen psychologische Unterstützung in Anspruch, 55% wurden konsiliarisch (neurologisch; internistisch) untersucht. 90% der Patienten mit bestehender Anstellung wurde die Rückkehr in eine berufliche Tätigkeit ermöglicht. Massnahmen zur Teilhabe wurden bei fast allen Pat. in unterschiedlicher Ausprägung notwendig. In 91% d. Fälle wurden Reha-Managementgespräche geführt. Bei 10 % wurden Operationen im Anschluß indiziert.

Schlussfolgerung: Eine SHR (KSR-Hand) ist bei schweren Verletzungen der Hand und langwierigen Verläufen die adäquate Maßnahme zur sozialen und beruflichen Reintegration. Insbesondere ist die enge Vernetzung von Akut-(Handchirurgie) und Rehamedizin erforderlich. Durch fachärztliche Verlaufskontrolle und Steuerung des individuellen Therapieverlaufs und unter Einbeziehung multipler Disziplinen gelingt eine erfolgreiche Rückkehr in das Gemeinschafts- und Arbeitsleben.

ID 185

When is it safe to return to sport after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement? Implementation of a standardised Return to play test battery to guide rehabilitation

R. Lawton¹, A. Hönninger², C. Zantop², S. Terai², D. Hauner², J. Schachtner², T. Zantop¹, S. Fickert¹

¹Sporthopaedicum, Straubing, Deutschland

²Sporthopaedicum, Straubing, Deutschland

Objectives: Arthroscopic hip surgery for femoroacetabular impingement (FAI) is often performed in patients aspiring to return to sport. Criteria to guide "return to activity, play and competition" are not clearly defined. We implemented a multifactorial test battery to objectively measure function in order to guide return to activity, play and competition decisions.

Patients & Methods: 29 patients (26 male, 3 female) were evaluated after hip arthroscopy performed for FAI with a standardised post-operative rehabilitation protocol. Mean interval between surgery and evaluation was 9 months, median 6 months, (range 2 - 34). Mean age 25 years (16 – 38). BMI 24 (21-31). Sport: 16 Football, 3 Volleyball, 2 Ice hockey, 2 Running, 2 Basketball, 1 Triathlon, 1 Handball, 1 Riding

The test battery was comprised of proprioceptive tests (MFT tests), isokinetic strength measurements (BTE-primus), Hop for distance, Lateral speed chase (Speed Court – Global Speed), Single leg hop and double leg drop jump ground reaction force (Force Plate Bertec) and 3D-motion analysis (Myomotion, Noraxon) during single leg hop tests and gait analysis. The results were interpreted using the non-operated limb as a control and expressed as a percentage of the time/distance/forces measured.

Results: In proprioceptive testing patients scored 102% (SD 8%). Isokinetic strength testing scores were: Abduction 92% (SD 14%); Adduction 100% (SD 16%); Internal Rotation 90% (SD 15%); External Rotation 96% (SD 16%). Hop for distance results were 104% (SD 25%). Lateral Speed Chase scores were 100% (SD 11%). Peak ground reaction forces were 99% (SD 15%) during single leg hops, 110% (SD 30%) during hop for distance and 101% (SD 30%) during double leg drop jumps. 3D kinematics demonstrated reduced hip flexion and hip abduction of 90% (SD 12%) and 95% (SD 13%) respectively with increased knee flexion of 117% (SD 14%).

Conclusions: At a mean time after surgery of 9 months (median 6 months) despite near normal proprioception, hop for distance, ground reaction force and lateral speed chase results, the test battery identified and quantified persistent side to side deficits particularly in abduction and internal rotation isokinetic strength as well as 3D kinematics during functional movements, specifically reduced hip flexion and abduction with compensatory increased knee flexion. The use of a multifactorial "return-to-play" test battery postoperatively may ensure that patients do not return to sport prematurely, reduce the risk of further intra-articular injury and improve outcomes.

ID 186

Die Arthrodesse des MTPG1 mit plantarer Schraube und dorsaler winkelstabiler Platte, mittel- bis langfristige Ergebnisse.

S. Feiler¹

¹Orthopädische Praxis, Schweinfurt, Deutschland

Zwischen 2012 und 2019 wurden vom selben Operateur 76 Patienten (78 Füße) am MTPG-1 mit dem gleichen Implantat mit einer Arthrodesse versorgt. Das Indikationsspektrum reichte vom primären Hallux rigidus Grad 3 und 4 über avaskuläre Nekrosen des MTK 1, fehlgeschlagener TEP des MTPG-1 bis hin zum idiopathischen und iatrogenen Hallux varus. 59 Patienten (61 Füße) konnten für eine Nachuntersuchung erreicht werden. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug im Mittel 51 (6-92) Monate. In 35% der nachuntersuchten Fälle erfolgten simultan weitere Eingriffe am gleichen Fuß. 11% erforderten im Nachuntersuchungszeitraum eine Revisionsoperation. In 2% der Fälle wegen Infekts. Die Fusionsrate betrug 98%. Eine Pseudarthrose (2%) ist bei noch einliegendem Osteosynthesematerial klinisch unauffällig und bedarf daher bisher keiner Revision. Der modifizierte AOFAS Score mit maximal zu erreichenden 85 Punkten ergab ein Ergebnis von durchschnittlich 81 Punkten. Damit liegt das Ergebnis im Bereich vergleichbarer Studien bezüglich der Arthrodesse am MTPG-1.

Abb. 1



Abb. 2



KURZVORTRÄGE ENDOPROTHETIK

ID 6

Bakterielle Besiedelungsrate von Osteosynthesematerial nach kniegelenknahen orthopädisch-unfallchirurgischen Eingriffen

M. Fuchs¹, S. Kinzel², N. Renz², H. Reichel¹, C. Perka², P. von Roth³

¹Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm, Deutschland

²Charité Berlin, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin, Deutschland

³Sporthopaedicum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Posttraumatische Knieendoprothesen zeigen ein schlechteres Outcome sowie erhöhte Komplikations- und Revisionsraten im Vergleich zum Gelenkersatz bei Patienten mit primärer Arthrose. Verantwortlich hierfür sind unter anderem periprothetische Infektionen. Um eine potentielle Ursache hierfür zu untersuchen, war es das Ziel dieser Arbeit, die Infektionsrate von kniegelenknahen Osteosynthesematerialien zu bestimmen. Auf der Basis der erhobenen Daten soll eine Handlungsempfehlung zur Knieprothesenimplantation für Patienten mit einer gelenknahen Osteosynthese gegeben werden.

Methoden: Insgesamt wurden 196 kniegelenknahe Implantate zwischen Januar 2014 und Juli 2017 analysiert. Eingeschlossen wurden alle Osteosynthesen, die nach Metallentfernung der sonikationsbasierten mikrobiologischen Analyse durchgeführt wurden. Primär wurden alle Patienten mit anamnestisch, laborchemisch oder klinischem Verdacht auf eine Infektion ausgeschlossen. Neben der Stratifizierung des Erregerspektrums wurden die Indexoperationen in elektive und traumatische Eingriffe differenziert.

Ergebnisse: Bei den 196 evaluierten Osteosynthesen handelte es sich um 34 elektiv-orthopädische und 162 traumatische Indexoperationen. Nach traumatischen Voreingriffen war bei 46 Patienten (46/162; 28,4%) ein positiver Keimnachweis zu verzeichnen. Für elektiv-orthopädische Interventionen zeigte sich eine Infektion der Fremdmaterialien in 9 Fällen (9/34; 26,5%). In beiden Kohorten war hinsichtlich der Keimdifferenzierung das typische Erregerspektrum periprothetischer Infektionen zu verzeichnen. Die 5 häufigsten Bakterienstämme waren Staphylococcus epidermidis (34%), Propionibacterium acnes (16%), Staphylococcus hominis (11%), Staphylococcus capitis (7%) sowie Staphylococcus aureus (5%). Hinsichtlich der klinischen Bedeutung und den damit verbundenen therapeutischen Konsequenzen ist es wichtig, potentielle Kontaminationen von relevanten Keimbesiedelungen zu unterscheiden. Vor diesem Hintergrund differenzierten wir die Ergebnisse des Weiteren in nicht signifikante und signifikant positive Sonikationsergebnisse (nach Trampuz et al.). Demnach sind von den ursprünglich 55 positiven Sonikationen insgesamt 22 der Fälle als signifikant positiv und somit als relevante bakterielle Besiedelungen zu werten. Dies entspricht einer relevanten bakteriellen Besiedelungsrate von 11%.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten nach gelenknahen Osteosynthesen mit liegendem Osteosynthesematerial ist aus unserer Sicht ein zweizeitiges Vorgehen mit Metallentfernung und anschließender Prothesenimplantation in Abhängigkeit der mikrobiologischen Befunde anzustreben.

ID 12

Die Metha® Kurzschaftprothese rekonstruiert das ursprüngliche Drehzentrum der Hüfte besser als konventionelle Geradschäfte – eine CT-basierte Kadaverstudie

M. Ezechieli¹, H. Windhagen², M. Sungu³

¹Vincenz Krankenhaus GmbH Paderborn, Orthopädie und Unfallchirurgie St.-Josefs KH Salzkotten, Salzkotten, Deutschland

²Medizinische Hochschule Hannover, Orthopädie Diakovere Annastift, Hannover, Deutschland

³BBraun Aesculap, Entwicklungsabteilung, Tuttlingen, Deutschland

Schenkelhalserhaltende Kurzschaftprothesen mit rein metaphysärer Verankerung wie der Metha® Schaft, wurde designt, um junge Patienten mit guter Knochenqualität zu versorgen. Das Ziel dieser Implantate es, das Drehzentrum zu rekonstruieren und die Weichteilspannung zu rekonstruieren, sowie langfristig Knochensubstanz zu erhalten.

Material und Methoden: Neue humane Femur-Paare wurden jeweils als Paar randomisiert in 3 Gruppen eingeteilt (1. Metha®, 2. CoreHip®, 3. Bicontact®). Vor der Implantation der Schäfte erfolgte ein CT mit Messung des CCD-Winkels, des horizontalen und anterioren Offsets. Dies wurde mit einem CT nach Schaftimplantation verglichen. Mit einer 3D Messmethode wurden die prä- und postoperativen Ergebnisse gemessen.

Ergebnisse: Der mittlere CCD-Winkel war präoperativ $128,37^\circ \pm 4,9^\circ$ (Bicontact® Gruppe $130,16^\circ \pm 5,11^\circ$, Metha® Gruppe $124,54^\circ \pm 3,39^\circ$, CoreHip® Gruppe $130,41^\circ \pm 4,2^\circ$) und war mit Literaturdaten vergleichbar.

Die post-op CCD-Winkel waren $130,22^\circ \pm 4,85^\circ$, Bicontact® Gruppe vergrößerte sich auf $135,83^\circ \pm 4,89^\circ$, CoreHip® und Metha® Gruppe zeigten CCD-Winkel auf anatomischem Niveau. ($129,67^\circ \pm 2,11^\circ$ und $125,17^\circ \pm 1,89^\circ$).

Das anteriore Offset zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Der kleinste Unterschied zeigte sich in der Metha® Gruppe $1,47^\circ \pm 0,60^\circ$, gefolgt von CoreHip®, $3,60^\circ \pm 0,23^\circ$ und Bicontact® $8,00^\circ \pm 0,70^\circ$. Das horizontale Offset zeigte keine signifikanten Unterschiede und war innerhalb der 5mm Grenze.

Diskussion: In dieser Kadaver-Studie konnte gezeigt werden, dass die Metha® Kurzschaft das anteriore Offset am besten rekonstruiert. Dies könnte zu einer besseren klinischen Verlauf führen, was in weiteren klinischen Studien unterstrichen werden muss.

ID 32

Mittelfristige Ergebnisse nach mehrzeitiger Implantation einer reversen Prothese bei Infektion des Schultergelenks

L. Streck¹, P. Plumhoff¹, C. Konrads¹, T. Reichel¹, F. Gohlke², K. Rückl¹

¹Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

²RHÖN Klinikum AG, Klinik für Schulterchirurgie, Bad Neustadt, Deutschland

Fragestellung: Periprothetische Infektionen der Schulter gehen oft mit einer erheblichen Morbidität der Patienten einher. Gleichzeitig fehlen bei unzureichender Datenlage etablierte Behandlungsalgorithmen. Die vorliegende Arbeit evaluiert die Ergebnisse nach Therapie mit mehrzeitigem Einbau einer

reversen Schulterendoprothese (RSA) sowie den Einfluss von Risikofaktoren.

Methoden: Diese retrospektive Studie untersucht 38/16/14 (Komplikationen/Bildgebung/Klinik) Patienten, Nachuntersuchungs-/Beobachtungszeitraum 48 M (1-128)/ 62,8 Monate (M; 30-109) /75,5 M (31- 128) mit hochgradigem Verdacht auf bzw. nachgewiesener Schultergelenkinfektion und Therapie mittels zweizeitiger RSA-Implantation bei zwischenzeitlicher Implantation eines antibiotikaträgenden Spacers von 2007-2015. Analysiert werden klinische Untersuchung, Kraftmessung, Constant- und quickDASH-Score (CS, quickDASH), Röntgenbildgebung. Statistik: Kraft im Seitvergleich: t-Test für gepaarte Stichproben. Beweglichkeit/ CS im Seitvergleich: Wilcoxon-Test. Risikofaktoren: Pearson-Korrelation.

Ergebnisse: *Notching* und heterotope Ossifikationen: 25%, *Radiolucent-lines*: 56,3%, hauptsächlich im proximalen Schaftbereich. Keine Komponentendislokation. Kraft in Abduktion: 2,6 kg (0 – 5,9), kein signifikanter Unterschied zwischen betroffener/ nicht-betroffener Seite ($p = 0,142$). 86% keine bzw. leichte Schmerzen, 13% stärkere Schmerzen. CS signifikant schlechter als kontralateral (CS 48 Punkte (7 – 85), $p=0,005$). QuickDASH: 40,0 Punkte (11,4 – 93,2). Aktive Beweglichkeit: Abduktion: 64° (30 – 170), Flexion: 113° (20 – 180), Extension: 20° (0 – 60), Innenrotation (IRO): 56° (10 – 90), Außenrotation 12° (0 – 40). Mit Ausnahme der IRO ($p=0,59$) signifikant geringere Beweglichkeit als kontralateral ($p<0,05$). Eine höhere Anzahl an Voroperationen korrelierte mit mehr Schmerzen und schlechterem quickDASH ($p=0,005$ bzw. $p=0,035$). Komplikationen: Je 1x Revision nach 13/ 44 M, in beiden Fällen Nachweis des auch initial nachgewiesenen Keims. 1x Acromionfraktur nach 3 M, 1x periprothetische Fraktur nach 48 M.

Schlussfolgerungen: Die zweizeitige Implantation einer RSA bestätigte sich als adäquates Regime in der Therapie von Schultergelenkinfektionen. 95% der Fälle blieben ohne Revision. Die 5% der Fälle mit Revision waren multimorbide, mehrfach voroperierte Patienten. Postoperative Frakturen waren selten und heilten konservativ. Die Funktionalität der Schulter blieb häufig hinter der Gegenseite zurück. Es konnte aber eine weitgehend schmerzfreie Situation hergestellt werden. Bewegungsausmaß und Kraftentwicklung waren meist ausreichend um Alltagsaktivitäten gut zu bewältigen. In Einzelfällen konnte eine annähernd physiologische Funktionalität hergestellt werden. Lockerungszeichen im Röntgen waren häufig, bleiben aber ohne klinische Relevanz.

ID 54

Der Einfluss der Achsveränderung im Kniegelenk nach TEP auf das Obere Sprunggelenk

H. Hommel¹, F. Graef²

¹KH MOL GmbH, Orthopädie, Wriezen, Deutschland

²Charité Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Welchen Einfluss hat eine Achskorrektur im Rahmen der Implantation einer Knie - TEP auf das OSG? Die Korrektur einer größeren (mehr als 15°) Fehlstellung im Kniegelenk aus dem Varus oder dem Valgus führt in aller Regel zu einer Kompensation im OSG. Ist diese Veränderung klinisch relevant? Kommt es bei großen Veränderungen zu Beschwerden?

Methodik: Minimal 4 Jahre postoperativ wurden 36 Valgus- und 39 Varuskniee mit einer minimalen präoperativen Fehlstellung

von 15° nachuntersucht. Alle Kniegelenke wurden mit eingekoppeltem System versorgt. Die postoperative Beinachse zum Nachuntersuchungszeitpunkt wurde bestimmt. Des Weiteren bestimmten wir den G-AJLO Prä- und postoperativ. Die sich verändernden Winkel wurden mit den erhobenen Knie- und OSG- Scores korreliert. Weitere klinische und anamnestiche Parameter wurden erhoben.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die OSG-Beschwerden sind nicht primär auf Fehlstellung, Traumata oder Bewegungseinschränkungen im OSG/USG zurückzuführen, stehen dementsprechend kausal mit der Korrektur des genu valgum/varum im Zusammenhang. Ab einer Umstellung höher als 16,5° (Valgus) bzw. 15,5° (Varus) ist die Wahrscheinlichkeit für klinisch relevante OSG-Beschwerden postoperativ deutlich erhöht. Je höher der Grad der Umstellung, desto schlechter werden die klinischen Scores für OSG und Kniegelenk.

Stichwörter: Knie TEP, OSG Beschwerden, Achskorrektur

ID 55

Die Kontamination der Op Umgebung

H. Hommel¹

¹KH MOL GmbH, Orthopädie, Wriezen, Deutschland

Der Vortrag fasst eigene Studien und Literaturanalysen zum Thema zusammen und zeigt Möglichkeiten und Grenzen der Keimfreiheit im Opgebiet auf.

ID 58

Positiver Keimnachweis bei "aseptischen"

Revisionseingriffen des Hüft- und Kniegelenkes – wie ist das Outcome?

I. Sahan¹, C. Meyer¹, K. Anagnostakos¹

¹Klinikum Saarbrücken, Orthopädie und Unfallchirurgie, Saarbrücken, Deutschland

Einleitung: Trotz ausreichender Diagnostik lässt sich manchmal ein positiver Keimnachweis aus den intraoperativ gewonnenen Proben bei präoperativ angedachten aseptischen Revisionseingriffen des Hüft- und Kniegelenkes feststellen. Ziel unserer Arbeit war es, die Inzidenz positiver mikrobiologischer Ergebnisse in einem solchen Kollektiv zu bestimmen und das jeweilige Outcome zu evaluieren.

Methodik: 156 "aseptische" Revisionsoperationen wurden retrospektiv analysiert. Folgende Parameter wurden untersucht: demographische Daten, Ursachen der primären-/Revisionsoperation, zeitlicher Abstand zwischen der primären- und der Revisionsoperation, präoperative Labordiagnostik, mikrobiologische und histologische Ergebnisse, Art und Dauer der systemischen antibiotischen Therapie, klinisches Outcome und Follow-up.

Ergebnisse: Die Inzidenz positiver mikrobiologischer Befunde im Gesamtkollektiv lag bei 8,9% (14 Fälle; Hüftgelenk 8,4%, Kniegelenk 10,2%). Präoperativ betrug der mediane CRP-Wert 7,5 mg/l und die mediane Leukozytenzahl 8,8/nl. Der am häufigsten nachgewiesene Keim war der Methicillin-resistente Staph. epidermidis (43%), gefolgt von Streptococcus viridans in 14% der Fälle. In 7 Fällen wurde der positive Keimnachweis als Kontamination gewertet, weshalb keine antibiotische Therapie verabreicht wurde. Bei den anderen 7 Fällen wurde eine systemische Therapie über eine Dauer von 2 Wochen bis 3 Monate durchgeführt. In 64% der Fälle (9/14) konnten keine

Infekt-assoziierten Komplikationen bei einem medianen Follow-up von 15,5 [4-32] Monaten beobachtet werden. Bei den anderen Fällen wurden 4 von 5 Patienten mittels eines 2-zeitigen Vorgehens behandelt. Bei dem letzten Patienten stellte sich eine andere Infektquelle im Verlauf als verantwortlicher Fokus heraus, welche erfolgreich mittels Antibiotika therapiert wurde.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse belegen, dass etwa 2/3 der Fälle mit positivem Keimnachweis bei präoperativ als aseptisch angesehenen Revisionseingriffen des Hüft- und Kniegelenkes erfolgreich mit konservativer Therapie behandelt werden können und keine weitere Revisionsoperation erfordern. Ziel künftiger Studien sollte die Optimierung der präoperativen Diagnostik zur differentialdiagnostischen Abgrenzung zwischen aseptischen und septischen Revisionseingriffen des Hüft- und Kniegelenkes sein.

ID 79

Wound drainage after total hip arthroplasty

M. Golovakha¹

¹Zaporozhye State Medical University, Zaporozhye, Ukraine

Objective: to analyze the postoperative period after total hip arthroplasty without wound drainage.

Materials and Methods. For the study, a relatively homogeneous group of 140 patients was sampled, who underwent total hip arthroplasty in the period from the beginning of 2017 to April 2019. Age - from 45 to 78 years old, diagnosed with degenerative osteoarthritis of the hip joint III - IV st., aseptic necrosis of the femoral head, rheumatoid arthritis, and a fracture of the femoral neck. The distribution of patients with a refined diagnosis was shown in the diagrams. The patients were divided into 2 groups according to the draining method after the surgery: the first group of research - the wound was drained, the second comparison group - the wound without drainage.

Results and its discussion. Blood loss during the operation was compared in both groups and ranged from 150 to 380 ml on average in the study group and $367.59 \pm 16,19$ ml and $351,6 \pm 7,97$ ml in the comparison group. Erythrocytes after surgery significantly differed in favor of the study group, which characterizes less blood loss after surgery. Before surgery, the level of ESR and CRP was not significantly different in both groups. After the operation and at discharge, we noted significantly lower markers of the inflammation in a group of patients who had been treated without drainage after surgery. Analysis of the pain score on the VAS scale showed that the maximum value was 5 points for patients in the study group, and 9 points in the comparison group. The body temperature of the patients study group during the entire period in the hospital was in the range from minimum $36,5^{\circ}\text{C}$, to a maximum of $37,7^{\circ}\text{C}$. In the second group, the temperature ranged from $36,6^{\circ}\text{C}$ minimum to a maximum $39,4^{\circ}\text{C}$. The activation of the patients was carried out by the end of 1 day after surgery. Patients walked with the help of a walker or crutches with the maximum possible load on the operated leg under the control of a rehabilitologist. Discharge of patients who did not have drainage occurred significantly earlier, by at least 2 days on average.

Conclusions. Comparative analysis of the postoperative period of patients in the early stages after hip arthroplasty, with and without the use of drainage, revealed a reduction in the duration of the treatment period at the hospital. Non-draining the surgical wound with a stable hemostasis allowed to normalize red blood cell parameters at an earlier date than in the comparison group.

Dynamics of ESR and CRP level showed a tendency for more rapid reduction inflammation in patients without drainage of the postoperative wounds. Used tactics of postoperative management of patients showed no differences in the timing of postoperative wound healing. The low intensity of postoperative pain, according to the VAS in the study group, allowed to reduce the patient's stay in the hospital for 2 days ($4,18 \pm 0,17$ and $6,96 \pm 0,11$).

ID 80

Effektivität der Rehabilitation nach Primärimplantation einer Hüft-Totalendoprothese. Ein Vergleich der gängigen medizinischen Rehabilitation in Deutschland gegenüber der üblichen postoperativen Versorgung in den Niederlanden

A. Wijnen^{1,2}, G. H. Seeber², Y. Hadelers³, B. Dijkstra⁴, J. S. Dekker⁵, K. M. Vermeulen⁶, G. E. C. Slager⁷, G. Dietz³, D. Lazovic², S. K. Bulstra¹, M. Stevens¹

¹University of Groningen, Department of Orthopedics, Groningen, Niederlande

²University Hospital of Orthopedics and Trauma Surgery Pius-Hospital, Medical Campus University of Oldenburg, Oldenburg, Deutschland

³Klinik für Orthopädische und Rheumatologische Rehabilitation Reha-Zentrum am Meer Bad Zwischenahn, Bad Zwischenahn, Deutschland

⁴Medical Center Leeuwarden, Department of Orthopedics, Leeuwarden, Niederlande

⁵Department of Orthopedics, Ommelander Ziekenhuis Groep, Scheemda, Niederlande

⁶University of Groningen, Department of Epidemiology, Groningen, Niederlande

⁷Hanze University of Applied Sciences, Department of Physical Therapy, Groningen, Niederlande

Einleitung: OA ist die häufigste Gelenkerkrankung der Welt. Im Endstadium der Hüftgelenkarthrose ist die Implantation einer H-TEP indiziert. Die postoperative medizinische Rehabilitation variiert länderspezifisch stark. In den Niederlanden kehren die Patienten post-operativ innerhalb weniger Tage ohne weitere medizinische Rehabilitationsmaßnahme in die häusliche Versorgung zurück. In Deutschland dagegen folgt im Anschluss an den Krankenhausaufenthalt eine ganztags-ambulante oder stationäre Anschlussheilbehandlung in einer Rehabilitationseinrichtung, ggf. gefolgt von ambulanter Reha-Nachsorge.

Das primäre Ziel war der medizinische und Kosteneffektivitätsvergleich zwischen der in Deutschland gängigen medizinischen Rehabilitation nach Primärimplantation einer H-TEP und dem üblichen Prozedere in den Niederlanden.

Methodik: In dieser transnationalen, prospektiven kontrollierten Beobachtungsstudie wurde die Effektivität der jeweiligen länderspezifischen medizinischen Rehabilitation im Sinne von objektiver Hüftfunktion(TUG&FTSST), subjektiver Lebensqualität(SF-36&EQ-5D), und subjektiver hüftgelenksbezogener Funktion(HOOS) ermittelt. Alle Assessments wurden prä-operativ(T0), 4(T1) und 12(T2) Wochen, sowie 6 Monate(T3) post-operativ durchgeführt. Zudem wurden zum Zeitpunkt T0 und T3 die in den jeweiligen Ländern anfallenden Kosten der postoperativen medizinischen Rehabilitation ermittelt.

Ergebnisse: Für beide Länder liegen Komplettdatensätze von je 62 Patienten vor. Deutsche Patienten haben 12 Wochen nach der Operation eine doppelt so große Chance wie niederländische Patienten als sog. Responder, d.h. als von der Operation und der

anschließenden Rehabilitation profitierend, klassifiziert zu werden. Darüber hinaus erreichten deutsche Patienten 6 Monate postoperativ signifikant bessere Ergebnisse auf der ADL-Subskala des HOOS, den Subskalen für körperliche Funktion, Schmerz, Vitalität und psychische Gesundheit des SF-36 sowie im Index und der VAS des EQ-5D.

In Hinblick auf die Kosten ist die deutsche Vorgehensweise fast doppelt so kostenintensiv wie die niederländische. Vergleicht man jedoch nur die Zahlen der erwerbstätigen Patienten, sinkt die Differenz auf etwa 23%. Eine Szenarioanalyse, in der Gleichheit der deutschen und niederländischen Wochenarbeitszeit und Produktivitätskosten angenommen wurde, zeigte, dass die Kosten für die postoperative medizinische Rehabilitation in Deutschland unter dieser Voraussetzung nur noch 9% höher sind als für das Vorgehen in den Niederlanden.

Diskussion Eine intensivere Rehabilitation nach Implantation einer primären H-TEP, wie sie in Deutschland durchgeführt wird, ist sowohl medizinisch als auch bezüglich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität vorteilhaft. Ökonomische Vergleiche sind herausfordernd, da der sozioökonomische Kontext zwischen beiden Ländern unterschiedlich ist.

Für die klinische Praxis sollte überlegt werden, ob der deutsche Ansatz oder Aspekte daraus für die Niederlande nicht auch vorteilhaft wären.

ID 86

Transfusionsrate bei elektiver Knie- und Hüftprothesenimplantation nach Einführung von Elementen des Patient Blood Management

J. Martin¹, Z. Szöke¹, H. Küpper², M. Clarius¹

¹Vulpius Klinik GmbH, Orthopädie und Unfallchirurgie, Bad Rappenau, Deutschland

²Vulpius Klinik GmbH, Anästhesie, Bad Rappenau, Deutschland

Fragestellung: Um potentielle Risiken für die Patienten zu vermindern und Fremdblutkonserven sparsamer einzusetzen, gewinnt das Patient Blood Management zunehmend an Bedeutung. Ziel der Untersuchung war festzustellen, inwiefern die Transfusionsrate bei elektiven Hüft- und Knieprothesenimplantationen in der Vulpius Klinik Bad Rappenau durch prä-, intra-, und postoperative Maßnahmen des Patient Blood Management von 2012 bis 2018 vermindert werden konnte. Zudem sollte erfasst werden, bei wie vielen unserer Patienten, bei denen eine Indikation zur Implantation einer Hüft- oder Knieendoprothese besteht, eine Anämie und insbesondere eine Eisenmangelanämie vorliegt. Zudem wurde verfolgt, wie sich der Hämoglobinwert bis zur Operation verändert hat.

Methoden: In einer retrospektiven Studie wurden insgesamt 5486 Patienten vom 01.01.2012 bis 31.12.2012 und vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2018 erfasst, die sich einer elektiven Hüft- und Knieprothesenimplantation unterzogen haben. Deren Transfusionsrate wurde bestimmt und mit der Einführung von Elementen des Patient Blood Management korreliert.

In einer prospektiven Studie wurden 1646 Patienten erfasst, die sich vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2018 zur Implantation einer elektiven Hüft- und Knieprothesenimplantation in der Ambulanz vorstellten.

Bei allen Patienten wurde der Hämoglobinwert nichtinvasiv transkutan bestimmt. Bei einem Hämoglobinwert unter 13 g/dl

wurde eine Blutentnahme zur Bestimmung des Hämoglobins und der Eisenstoffwechselfparameter durchgeführt. Bei Vorliegen einer Eisenmangelanämie wurde der Hausarzt aufgefordert, eine entsprechende Eisenbehandlung durchzuführen und bei Vorliegen einer anderweitigen Anämie die Ursache weiter abzuklären. Der Hämoglobinwert bei stationärer Aufnahme wurde mit dem in der Sprechstunde bestimmten Hämoglobinwert verglichen.

Ergebnisse: Durch die Einführung von Elementen des Blood Patient Management konnte die Transfusionsrate bei elektiver Hüftprothesenimplantation im Verlauf von 12% auf 2,4% und bei Knieprothesenimplantation von 4% auf 1,6% gesenkt werden.

Von 1646 Patienten wurden 16 Patienten (1%) mit einer Eisenmangelanämie und 17 Patienten mit relativer Eisenmangelanämie (1%) identifiziert. Bei der stationären Aufnahme war der Hämoglobinwert bei Patienten mit Eisenmangelanämie um durchschnittlich 1,26 g/dl und bei relativer Eisenmangelanämie um 0,26 g/dl angestiegen.

Schlussfolgerungen: Die Einführung von Elementen des Patient Blood Management ist geeignet, die Transfusionsrate bei elektiven Hüft- und Knieprothesenimplantationen zu senken. Die Bestimmung des Hämoglobinwerts in der Sprechstunde und die Behandlung von Patienten mit Eisenmangelanämie kann hierzu ihren Beitrag leisten.

ID 90

10 Jahresergebnisse einer Kurzschaftprothese

A. Breil-Wirth¹, J. Jerosch¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Neuss, Deutschland

Fragestellung: Kurzschaftsysteme sind ein, auch in der Patientenwahrnehmung bedeutender Bereich der Hüftendoprothetik. Die Indikationen werden insbesondere bei jüngeren Patienten gesehen. Jedoch auch bei älteren, aktiven und biologisch jungen Patienten finden sie Anwendung. Langzeitdaten liegen noch nicht umfassend vor. Ziel war es entsprechende langjährige Verlaufsdaten zu sammeln und auch Subkollektive zu untersuchen.

Material und Methodik: Im Rahmen einer prospektiven Untersuchung wurden 109 Patienten mit schenkelhalsershaltenden Kurzschaftprothesen untersucht (Minihip, Corin). Die Operationen fanden in einem Krankenhäusern im Zeitraum von 2008 bis 2010 statt. Als Zugang wurde ein minimal-invasiver anterolateraler Zugang verwendet. Die Eingriffe wurden durchweg von erfahrenen Operateuren durchgeführt. Die klinische Evaluation erfolgte prä- und postoperativ anhand des Oxford Hip Score sowie anhand des Hip Dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS). Radiologisch erfolgten standardisierte Röntgenaufnahmen im ap und im axialen Strahlengang. Es wurden Hypertrophie- und Atrophiezonen, sowie Lysebereiche in den Grünzonen G1 bis G14 untersucht.

Ergebnisse: Der HOOS Score stieg im Kollektiv hochsignifikant innerhalb des ersten Jahres an und verblieb konstant. Im Rahmen dieser Studie liegen für die gesamte Kohorte 9-10 Jahresergebnisse vor. Signifikant schlechtere Ergebnisse bei älteren Patienten ließen sich nicht nachweisen.

Fazit und klinische Relevanz: Die untersuchte Kurzschaftprothese zeigt zufriedenstellende Ergebnisse nach 10 Jahren Beobachtungszeitraum und scheint auch für biologische junge, aktive "ältere" Patienten eine sinnvolle Alternative zu sein.

ID 113

Spezielle Amputationstechniken bei nicht sanierbaren implantatassoziierten Endoprotheseninfektionen

P. Schröter¹, L. Brückner¹

¹BG Klinik Halle Bergmannstrost, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Halle (Saale), Deutschland

Die Behandlung der implantatassoziierten Infektion bei Knie- und Hüftendoprothetik stellt eine besondere Herausforderung dar. Während bei einem aufgetretenen Frühinfekt der Implantaterhalt angestrebt werden kann, muss beim Spätinfekt die Explantation der Endoprothese erfolgen, um eine Infektberuhigung erreichen zu können. Erst hiernach ist die Rekonstruktion durch entsprechende Revisionsendoprothetik möglich. Unter Umständen ist die Gelenkfunktion nicht mehr herstellbar und eine Arthrodesse muss zum Extremitätenerhalt durchgeführt werden. Beim Auftreten von hochpathogenen oder multiresistenten Erregern kann nicht immer eine Infektberuhigung erreicht werden und eine Rekonstruktion ist nicht möglich. Eine Amputation ist in solchen Fällen unvermeidlich.

Komplexe Narbenverhältnisse, eine veränderte tiefe Anatomie und die persistierende Infektion erschweren das Ziel einen möglichst langen und funktionell gut belastbaren Amputationsstumpf zu etablieren. Hierzu bedarf es spezieller Amputationstechniken. Intramedulläre Muskellappentransfers zur Verbesserung der Perfusion können wichtige knöcherne Stumpflänge erhalten. Faszio-cutane lokale Lappenplastiken ermöglichen es eine günstigere Narbensituation zu schaffen und die Lastaufnahme in der späteren Prothese zu verbessern. Insbesondere bei distalen Oberschenkelamputationen besteht mit der sehnigen Gottschalkplastik eine Möglichkeit, die sehr wichtige Adduktoren-muskulatur am Femur zu reinsizieren und einer späteren Fehlstellung des Knochens in der schaftgeführten Prothese entgegen zu wirken. Zudem stellt die von Frank Gottschalk beschriebene Originalmethode durch die Anlagerung des Muskels wiederum eine Verbesserung der Lokaldurchblutung am gedeckelten distalen Femur und der etwa zehn distal gelegenen Zentimeter des Femur dar.

Im Zeitraum 2010-2019 erfolgten in unserer Klinik bei bestehender implantatassoziierte Infektion 11 Hüftexartikulationen, 34 Oberschenkelamputationen und 7 Knieexartikulationen. 4 hüftexartikulierte Patienten sind aufgrund der Komorbiditäten und des weiterhin persistierenden Infektes verstorben. Eine Exoprothese wird von 22 der oberschenkelamputierten und 5 der knieexartikulierten Patienten gut genutzt. Hierbei stellten die erhaltbare Stumpflänge und die resultierende Narbensituation die wichtigsten operativ beeinflussbaren Faktoren dar. Bei 21 Patienten besteht eine eingeschränkte Prothesenfähigkeit oder gar keine Nutzung aufgrund einer schlechten Allgemeinkonstitution und schmerzhaften nichtbelastbaren Amputationsstümpfen. Keinem der hüftexartikulierten Patienten konnte eine Prothese angepasst werden.

ID 129

Infektionsprävention gemäß den Feststellungen der KRINKO (RKI) zu OP-Sälen?

K. Büttner-Janz¹

¹Spinefoundation, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Im Bundesgesundheitsblatt sind 2018 Schlussfolgerungen zu OP-Sälen publiziert worden, die der Infektionsvermeidung dienen sollen. Dazu wurden von der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und

Infektionsprävention) beim Robert Koch-Institut primär Studienergebnisse aus der Hüft- und Knieendoprothetik herangezogen. Es stellt sich die Frage, ob die KRINKO-Schlussfolgerungen konform zu den Studienergebnissen sind.

Methode: Die in "Prävention postoperativer Wundinfektionen" (Bundesgesundheitsbl 2018;61:448-473) eingehenden Studien inkl. zu Infektionen nach Hüft- und Knieprothesen wurden analysiert und mit den Schlussfolgerungen der KRINKO zu OP-Raumlufttechniken und zur Trennung von OP-Sälen für aseptische und septische Operationen abgeglichen.

Ergebnisse: Die Schlussfolgerungen der KRINKO zu OP-Raumlufttechniken und zur Trennung von OP-Sälen entsprechen nicht der Studienlage. Obwohl dies gemäß den Studienergebnissen indiziert wäre, hat die KRINKO keine Empfehlung zugunsten der turbulenzarmen Verdrängungsströmung (laminar airflow) gegeben. Für eine Entscheidung zur Trennung von OP-Sälen ist die Studienlage unzureichend.

Schlussfolgerung: Wenn sich Krankenhäuser an die KRINKO-Schlussfolgerungen in "Prävention postoperativer Wundinfektionen" zur Raumlufttechnik von OP-Sälen und zur räumlichen Trennung von aseptischen und septischen Operationen halten, dient das nicht der Infektionsprävention.

ID 144

Rekonstruktion tibialer metaphysärer Defekte im Revisionsfall mit metallischen Metaphysenkomponenten

H. Kohlhof¹, T. Randau¹, I. Habicht¹, D. C. Wirtz¹

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

Fragestellung: Die Revisionsendoprothetik des Kniegelenks hat aufgrund der steigenden Fallzahlen in der Primärendoprothetik über die letzten Jahre zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ein Versagen von KTPs kann durch eine Vielzahl von Mechanismen und Gründen auftreten, wie beispielsweise Abrieb, Infektion, Instabilität, Rigidität und Implantat-Bruch. Im Falle einer Revision ist ein Verlust an Knochenmaterial und die damit reduzierte Möglichkeit einer Implantatfixierung eines der kritischsten Probleme in der Revision TKA. Daher stellt eine solide und sichere Fixierung des Revisions-Implantates mit damit möglicher Rekonstruktion der Gelenklinie, insbesondere in der krafttragenden metaphysären Zone die Grundvoraussetzung für ein positives postoperatives outcome und eine lange Standzeit dar. In dieser Studie wurden die postoperativen Ergebnisse nach Verwendung tibialer metaphysärer Komponenten in der Revisionsendoprothetik bei fortgeschrittenen metaphysären Defekten (AORI Typ II-III) analysiert.

Methoden: Zwischen Mai 2018 und August 2019 wurden insgesamt 14 metaphysäre Komponenten bei 14 Patienten tibial implantiert. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 6,3 Monate. Die Nachuntersuchung umfasste die klinische Untersuchung, den KSS (Knee Society Score) sowie eine Röntgen- und Versagensanalyse.

Ergebnisse: In dem untersuchten Kollektiv wurde eine signifikante Verbesserung des ROM von $75 \pm 16^\circ$ auf $100 \pm 14^\circ$ ($p < 0,01$) festgestellt. Der KSS verbesserte sich signifikant von 78 ± 12 Punkten präoperativ auf 137 ± 23 Punkte postoperativ. 2 Patienten klagten über persistierende Beschwerden bei Belastung (Gehstrecke > 200 m) nach 6 Monaten; tibiale Schafschmerzen

wurden von allen Patienten verneint. Das nachuntersuchte Kollektiv zeigt im Beobachtungsintervall eine Implantatüberlebensrate von 100 %.

Schlussfolgerungen: Bezogen auf die oben dargestellten Resultate stellen metallische metaphysäre Komponenten eine sichere Möglichkeit dar im Falle von fortgeschrittenen metaphysären tibialen Defekten eine stabile Fixation des tibialen Revisionsimplantates zu ermöglichen und damit das postoperative outcome zu verbessern.

ID 153

Die kraniale Zapfenverankerung der Hüftrevisionspfanne. Ein neues altes Konzept?

J. Degreif¹, I. Dazug¹

¹Klinikum Esslingen, Unfallchirurgie und Orthopädie, Esslingen, Deutschland

Fragestellung: Die Problematik der dauerhaft stabilen Verankerung von Pfannenrevisionsimplantaten ist allseits bekannt. Hierbei stellen höhergradige Knochendefekte wie auch periprothetische Frakturen hohe Ansprüche an Operateur und Implantat. Das Prinzip der Zapfenverankerung im Os ileum ist einerseits lange bekannt, setzte sich aber aus methodischen und implantatbezogenen Gründen nie durch. In der vorliegenden Arbeit wird ein neuartiges Implantat (Integra, Groupe Lépine) vorgestellt, das mit seinem Design und der vergleichsweise einfachen Op-Technik eine Vielzahl von Problemen löst und in einer ersten Fallserie hervorragende Resultate aufweist.

Methoden: Von 03/2014 bis 09/2019 wurden 27 Fälle bei 26 versorgt, davon 13 aseptische Lockerungen, 9 periprothetische Frakturen, 3 Infektlockerungen und 2 Fälle von rezidivierenden Luxationen. Die Verläufe wurden aufgearbeitet und alle Patienten kontaktiert. Dabei wurden 20 Patienten nach mehr als 12 Monaten postoperativ erreicht und telefonisch befragt.

Ergebnisse: Bis auf eine Ausnahme konnte immer eine stabile Verankerung erreicht werden und es kam zu keinen intraoperativen Komplikationen. Die Op-Zeit betrug zwischen 78 und 277 Minuten für die ausschließlich azetabulären Revisionen (17 Fälle), bei Totalwechseln (10 Fälle) mit 177 bis 340 Minuten entsprechend länger. Es waren keine Knochentransplantationen erforderlich. Bei den alleinigen Pfannenwechseln wurden im Mittel 1,5 Blutkonserven verabreicht. Postoperativ gab es 2 Luxationen. Es waren keine weiteren Revisionsoperationen erforderlich. Alle postoperativen Röntgenkontrollen bestätigten den korrekten Sitz des Revisionsimplantats. Alle Patienten wurden unter voller Belastbarkeit mobilisiert. Alle 20 telefonisch erreichten Patienten bestätigten ein schmerzfrei voll belastbares Bein und erreichten im Mittel 79 Punkte im Harris Hip Score.

Schlussfolgerung: Bemerkenswert ist die vorzustellende Op-Technik, die die zentrale Platzierung des Zapfens im Darmbeinisthmus in den Vordergrund stellt und Analogien zur Marknagelung aufweist. Durch dieses Prinzip können auch hochgradige Defekte bis hin zur Beckendiskontinuität ohne Augmente belastungsstabil versorgt werden. Die Kippmomente infolge der Defekte am kranio-lateralen oder dorsalen Pfeiler werden durch die stabile Zapfenverankerung aufgefangen. Bei der besonderen Problematik der periprothetischen Fraktur bestehen große Vorteile gegenüber allen anderen Verfahren, weil ebenfalls aufgrund der stabilen Zapfenverankerung auf zusätzliche Plattenstabilisierungen verzichtet werden kann. Durch die Dual Mobility-Artikulation besteht hohe Luxationssicherheit. Die beiden einzigen Luxationen traten in der

Anfangszeit auf. Damit ist die Integra-Zapfenpfanne in der Hand des Vortragenden zum Standardverfahren geworden für alle Fälle, die nicht mit einer konzentrischen Primärpfanne stabilisiert werden können.

ID 162

Are there different spinopelvic characteristics between patients with hip osteoarthritis and asymptomatic controls? – A prospective diagnostic case-controlled cohort study

M. Innmann¹, G. Grammatopoulos², P. Beaulé², V. Ewerbeck¹, C. Merle¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Heidelberg, Deutschland

²The Ottawa Hospital, Division of Orthopaedic Surgery, Ottawa, Kanada

Aims: This study of patients with hip osteoarthritis (OA) and a matched, asymptomatic, volunteers (controls) group aimed to determine spinopelvic differences between the 2 groups during 1) static, standing, assessment and 2) quasi-static assessments when performing a stand-to-relaxed seated and standing to a deep-seated task.

Method: 104 subjects (52 in each group) had their sagittal spinopelvic parameters (lumbar lordosis angle (LL), sacral slope (SS), pelvic tilt (PT), pelvic incidence (PI) and the pelvic-femoral angle (PFA)) measured in the standing, relaxed-seated and deep-seated positions. Spinopelvic movement was calculated as the change between the different positions. A "hip user index" was calculated, in order to quantify the percentage of sagittal hip and pelvic movement and individual spinopelvic mobility was classified according to the change in pelvic tilt between the standing and relaxed-seated position as previously described (Δ PT: stiff ($<10^\circ$), normal ($10-30^\circ$), hypermobile ($>30^\circ$)).

Results: No difference was found for the sagittal spinopelvic parameters in the standing position between the groups.

When moving from the standing to relaxed-seated position, hip OA patients demonstrated 13° less hip flexion (Δ PFA: $-55^\circ \pm 17$ vs. $-68^\circ \pm 10$, $p < 0.001$), 12° more posterior pelvic tilt (Δ PT: $21^\circ \pm 13$ vs. $9^\circ \pm 9$, $p < 0.001$) and 6° more lumbar spine flexion (Δ LL: $-22^\circ \pm 14$ vs. $-16^\circ \pm 11$, $p = 0.04$) compared to controls.

When moving from the standing to deep-seated position, hip OA patients demonstrated 17° less hip flexion (Δ PFA $-69^\circ \pm 18$ vs. $-86^\circ \pm 18$, $p < 0.001$), accompanied by a posterior and not an anterior pelvic tilt as in the control group (Δ PT: $7^\circ \pm 14$ vs. $-6^\circ \pm 17$, $p < 0.001$) (Table 2). No difference could be found for overall lumbar spine flexion between patients and controls.

Patients showed a significantly higher percentage of spinopelvic hypermobility (1% vs 10%; $p = 0.008$) and lower hip user index compared to controls ($62 \pm 12\%$ vs $66 \pm 9\%$; $p = 0.03$).

Conclusion: Spinopelvic mobility was different between hip OA patients and asymptomatic controls. The lumbar spine compensated for an increased posterior pelvic tilt resulting from decreased hip flexion in the relaxed-seated position in order to keep sagittal balance. Therefore, spinopelvic hypermobility has to be defined as abnormal. When moving to the deep-seated position, decreased flexion of the arthritic hip prevents the pelvis from tilting anteriorly in most patients whilst the lumbar spine flexes approximately the same amount compared to controls.

Abb. 1

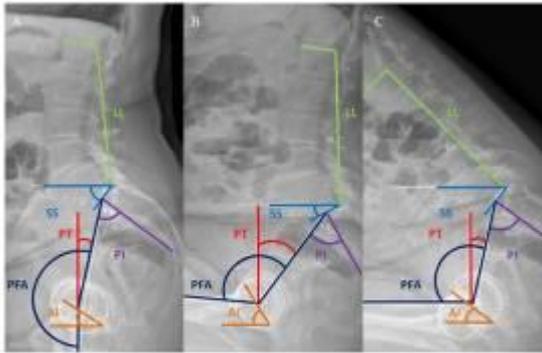
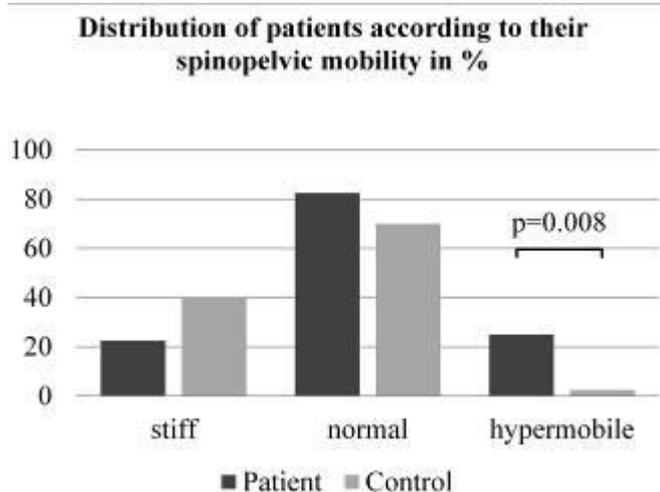


Fig. 1 Illustration of radiographic measurements for the limbar lordosis angle (LL), sacral slope (SS), pelvic tilt (PT), pelvic incidence (PI), the pelvic-femoral-angle (PFA) and acetabular ante-inclination (AD) in the A) standing, B) relaxed- and C) deep-seated position.

Abb. 2



ID 164

Analyse der Geometrie und des Outcomes des Easytech-Schulterprothesensystems

A. Breil-Wirth¹, J. Jerosch¹, A. Sallam¹, A. El-Tayar¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Neuss, Deutschland

In dieser Übersichtsarbeit wird die Rekonstruktion der individuellen Gelenkgeometrie nach Versorgung mittels stielfreier, inverser Schulter-totalendoprothese mit der Easytech Schulterprothese beschrieben. Ebenso wurden Komplikationsraten des Systems analysiert und verglichen.

Anhand humeraler, knöcherner Landmarken, wurde die prä- und postoperative Geometrie miteinander verglichen. Darüber hinaus wurden die Veränderungen der Gelenkgeometrie in Relation zum Glenoid, zum Akromion und zum proximalen Humerus selbst ermittelt. Im Rahmen der Studie wurden die Acromiohumerale Distanz, das humerale Offset, sowie die Distalisierung des Rotationszentrums und das Notching untersucht.

Das System erlaubt eine adaequate Distalisierung und Medialisierung des Humerus und das Rotationszentrums. Unserer Erfahrung nach korreliert dies mit einem guten klinischen Outcome.

ID 173

Wie verhält sich der periprothetische Knochen im Verlauf von 5 Jahren nach Implantation einer Schenkelhals-teilerhaltenden Kurzschaftendoprothese?

M. Herwig¹, A. Ercan², J. Jerosch¹, G. Schmid³, L. V. von Engelhardt⁴

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Orthopädie & Unfallchirurgie, Neuss, Deutschland

²Marien-Krankenhaus, Orthopädie und Unfallchirurgie, Bergisch Gladbach, Deutschland

³Johanna Etienne Krankenhaus, Radiologie, Neuss, Deutschland

⁴Universität Witten Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Witten Herdecke, Deutschland

Fragestellung: Der periprothetischer Knochenumbau ist ein multifaktorieller Prozess. In dieser Studie sollten die Knochendichteveränderungen nach Implantation der Schenkelhals-teilerhaltenden MiniHip-Kurzschaftendoprothese untersucht werden

Methoden: 62 (w/m=34/28, 25-78 Jahre) Patienten wurden in diese Untersuchung eingeschlossen. Die periprothetische Knochendichte wurde anhand der DEXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry)

Methode (Lunar Prodigy™, GE Healthcare, Madison, WI) bestimmt. Die Messungen erfolgten unter Verwendung von Lagerungshilfen um auch im Verlauf eine reproduzierbare Innenrotation von 5° sicherzustellen. Gemessen unter Verwendung der "Orthopedic Hip"-Software. Dabei wurde der Femurschaft in Anlehnung an die Zonen nach Gruen in 7 "Regions of interest (ROI)" unterteilt. Die osteodensitometrische Messung erfolgte innerhalb der ersten 2 Wochen postoperativ als Ausgangsmessung sowie 3,6 und 12 Monate und nach 5 Jahren postoperativ. Für die DEXA Messungen nach 5 Jahren konnten 32 Patienten eingeschlossen werden. Mittels einer Kovarianzanalyse wurden innerhalb der einzelnen Gruen Zonen mögliche Einflußfaktoren untersucht.

Ergebnisse: Wie für nahezu alle Prothesenmodelle beschrieben, zeigen die ersten 3 Monate nach Implantation die stärkste Veränderungen, wobei eine signifikante Dichteabnahme in den proximalen Gruen Zonen 1,2 und 7 sowie in der distal gelegenen Zone 4 nachgewiesen wurde. Zwischen dem 3. und 6. Monat erreicht die Knochendichteabnahme ein Plateau. Danach zeigt sich ein Remodelling mit einem signifikanten Wiederaufbau der Knochendichte bis zum 12. Monat postoperativ. Dieses Remodelling setzte sich auch bis zum 5. Jahr weiter fort. Im Bereich des Trochanter major (Gruen Zone 1) zeigte sich hierbei eine Zunahme der Knochendichte, wohingegen am Trochanter minor (Gruen Zone 7) noch ein geringfügiger Verlust zu verzeichnen war. Die Kovarianzanalyse konnte für den MiniHip-Schaft keine Abhängigkeiten der Knochendichte zu Diagnose, Gleitpaarung, Geschlecht, Gewicht, CCD, etc. herstellen.

Schlussfolgerung: Verglichen zu der Mehrheit der Untersuchungen mit einem vglw. deutlich vermehrten Knochenverlust bei diversen Standardschäften zeigt der Schenkelhals-teilerhaltende MiniHip-Schaft nach 12 Monaten und 5 Jahren eine nur geringfügige Knochendichteabnahme. Zum anderen fanden wir keine Zeichen einer Knochenhypertrophie im Bereich des distalen Prothesenendes. Diese Daten passen zu vorangegangenen Untersuchungsergebnissen zu dieser Kurzschaftendoprothese, wonach v.a. langfristig gute klinische sowie radiologische Outcomergebnisse und ein vglw. hohes revisionsfreies Langzeitüberleben des Implantates nachgewiesen wurde. Eine proximale und somit eher physiologische

Krafteinleitung und eine zuverlässige metaphysäre Langzeit-Verankerung der Prothese ist zu vermuten.

ID 174

Vergleich des humeralen Offsets 3.er verschiedener inverser Implantate. Ist das humerale Offset ein Faktor bei der Luxationsneigung bzw. Stabilität inverser Prothesen?

M. Herwig¹, J. Jerosch¹, G. Schmid²

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Orthopädie & Unfallchirurgie, Neuss, Deutschland

²Johanna Etienne Krankenhaus, Radiologie, Neuss, Deutschland

In Deutschland werden ca. 25000 Schulterendoprothesen pro Jahr implantiert. Bei guten Ergebnissen überwiegend inverse Prothesenmodelle. Diese zeigen im Vergleich zu anatomischen Varianten erhöhte Luxationsraten.

In unserem Patientengut zeigten sich in den letzten Jahren keine Luxationen von inversen Prothesen des Typs tess invers und auch nicht von Protzhesen des Typs Comprehensive. Delta Xtend Prothesen zeigten hingegen Luxationsergebnisse.

Unsere Fragestellung verfolgte das Ziel herauszufinden inwiefern das humerale Offset sich zwischen den Prothesentypen unterscheidet und ob ein Zusammenhang mit der Luxationstendenz besteht.

Methode: Es wurde 3 unterschiedliche inverse Prothesenmodelle anhand der postoperativen Röntgenbilder ausgewertet. Jeweils 21 Tess invers, 19 Delta Xtend sowie 12 Comprehensive Prothesen wurden untersucht. Dabei wurde das humerale Offset ausgehend vom Coracoid bestimmt.

Außerdem wird noch zusätzlich eine Messung des humeralen Offsets erfolgen um zusätzlich ausgehend von der Akromionkante zur Schaftachse einen weiteren Messwert zu etablieren und eine mögliche Einteilung vorzunehmen. Ebenso erfolgt ggfs. noch ein Vergleich zu den luxierten Prothesen.

Bis dato wurden die Röntgenparameter der verschiedenen Prothesenmodelle miteinander verglichen.

Auswertung: Die Auswertung erfolgte mittels SPSS anhand von Mittelwertvergleichen/Anovas. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Tess invers zur Delta Xtend, und von der Comprehensive zur Delta Xtend. Die Tess invers und die Comprehensive Prothese zeigten keinen signifikanten Unterschied im humeralen Offset. Anbei die vorliegenden Mittelwerte.

Bericht			
hopost			
Prothese	Mittelwert	N	Std.-Abweichung
Tess invers	40,33	21	7,683
Delta Xtend	35,21	19	3,521
Comprehensive	41,75	12	6,468
Insgesamt	38,79	52	6,661

Schlussfolgerung: Im klinischen Alltag zeigten sich bis dato keine Luxationen von Tess invers oder der Comprehensive Prothese. Im Vergleich zu der Delta Xtend Prothese fällt bei den Röntgenparametern ein signifikant geringeres humerales Offset auf.

Dies könnte ein Hinweis auf die Relevanz dieses Parameters in der Stabilität einer inversen Prothese sein, so dass bei der Implantation nicht nur auf die Distalisierung und Medialisierung des Rotationszentrums geachtet werden sollte, sondern auch auf das humerale Offset.

ID 177

Die Bedeutung der Kapselrekonstruktion für die Luxationsprophylaxe nach Primär-, Revisions- und Megaendoprothetik des Hüftgelenkes – Retrospektive Analyse eines umfangreichen Patientengutes

T. Prietzel¹, T. Lehmann¹, J. Jurkutat², A. Richter², S. Schleifenbaum², G. Sommer², D. Zajonz¹, R. Grunert³, N. Hammer⁴

¹Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Chemnitz, Deutschland

²Universitätsklinikum Leipzig, ZESBO, Leipzig, Deutschland

³Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und

Umformtechnik IWU, Medizintechnik, Dresden, Deutschland

⁴Universität Graz, Institut für Anatomie, Graz, Österreich

Fragestellung: Das Risiko einer Hüfttotalendoprothesen(HTEP)-Luxation liegt nach primärer Implantation bei 2-5%. Nach der aseptischen HTEP-Lockerung handelt es sich um die zweithäufigste Komplikation. Die Luxationsraten nach Revisions- und Megaendoprothetik des Hüftgelenkes sind im Vergleich dazu um ein Mehrfaches erhöht. Auf Grund der hohen Fallzahlen sind sehr viele Patienten betroffen. Der Prophylaxe kommt somit eine große Bedeutung zu. Dabei steht in besonderem Maße die Rekonstruktion der Hüftgelenkkapsel im Fokus einer kontroversen Diskussion. Ziel der vorgelegten Studie war es, die eigenen umfangreichen Erfahrungen und Ergebnisse sowie publizierte Daten zusammenfassend darzustellen.

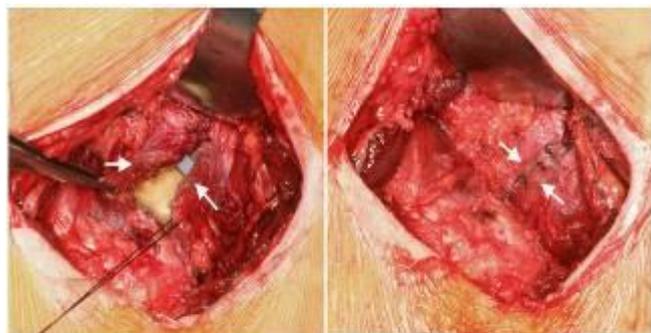
Methoden: Eingeschlossen wurden 3031 primäre HTEP-Implantationen (2002-2014), 261 HTEP-Revisionen (2005-2013) sowie 91 megaendoprothetische Eingriffe mit proximalem Femurersatz (2005-2015), durchgeführt an der Klinik für Orthopädie, Unfall- und Plastische Chirurgie des Universitätsklinikums Leipzig (bis 2014 Orthopädische Klinik und Poliklinik) jeweils über den (teils erweiterten) lateralen oder anterolateralen Zugang. In allen 3 Patientengruppen wurde die Gelenkkapsel entweder geschont und in spezieller Technik rekonstruiert (Studiengruppen) oder reseziert (Kontrollgruppen). Die Gruppen wurden bezüglich des Luxationsrisikos retrospektiv analysiert.

Ergebnisse: Bei 3031 primären HTEP-Implantationen wurde die Kapsel in 1344 Fällen rekonstruiert und in 1687 Fällen reseziert. Das mittlere Follow-up betrug 51,5 Monate. Die Luxationsrate der gesamten Patientengruppe lag bei 1,3% (n=40). Das Luxationsrisiko war bei Kapselrekonstruktion mit 0,4% signifikant geringer als bei Kapselresektion mit hier 2,1%. Nach HTEP-Revisionen fanden wir 3% Luxationen bei 100 Fällen mit Kapselrekonstruktion (n=100) im Vergleich zu 21,4% bei 161 Fällen mit Kapselresektion. Nach proximalem Femurersatz ergab die Analyse von 41 Fällen mit Kapselrekonstruktion eine Luxationsrate von 14,6% im Vergleich zu 34% bei 50 Fällen mit Kapselresektion. Die niedrigste Luxationsrate von 3,3% fand sich nach proximalem Femurersatz, wenn die Kapselrekonstruktion mit dem Einsatz eines Duokopfes kombiniert wurde.

Schlussfolgerungen: Die Kapselrekonstruktion stellt einen wichtigen, möglicherweise den entscheidenden, Einflussfaktor in der Prophylaxe von Hüftendoprothesenluxationen dar. Dies betrifft sowohl die Primärendoprothetik als auch die Revisions- und Megaendoprothetik des Hüftgelenkes. Diese Aussage wird

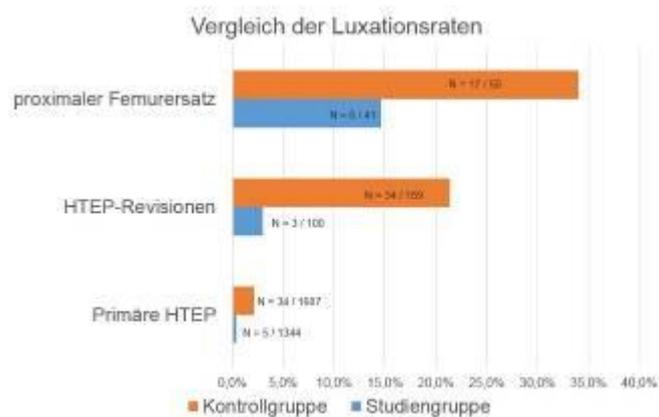
durch eigene umfangreiche Erfahrungen und durch Literaturangaben gestützt. Nachteile der Kapselrekonstruktion wie etwa erhöhte Revisionsraten, Funktionseinschränkungen oder "Kapselschmerzen" fanden sich in unseren Untersuchungen nicht. Die Schonung und Rekonstruktion der Gelenkkapsel kann deshalb bei allen hüftendoprothetischen Eingriffen empfohlen werden. Davon ausgenommen sind relativ wenige Fälle, in denen sie kontraindiziert oder technisch nicht realisierbar ist.

Abb. 1



▲ Abb. 1: Operationsansatz nach Reposition einer Hüfttotalendoprothese links mit Annäherung der beiden Kapselanteile vor Beginn der Naht. Die Kapsel wurde umgekehrten T-förmig inzidiert – der acetabuläre Kapselansatz bleibt somit unversehrt erhalten.
▲ Abb. 2: vollendete Kapselnaht, beide Längsinzisionen (ventrale acetabuläre Inzision und laterale Inzision) wurden durch Naht verschlossen, die Querszision an der Schenkelhalsbasis bleibt offen.

Abb. 2



▲ Abb. 3: Vergleich der Luxationsraten der drei Patientengruppen

ID 179

Patientenzufriedenheit, Ergebnisse und Komplikationen nach isoliertem Austausch des Inlays bei zementfreien Prothesenpfannen wegen fortgeschrittenem Polyäthylenabrieb

M. Wagner¹, P. von Imhoff¹

¹Paracelsus Universität Nürnberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Nürnberg, Deutschland

Einleitung: Die zellulären Reaktionen auf Abriebpartikel des konventionellen UHMWPE Polyäthylens führen zu Osteolysen und stellen eine der wichtigsten Ursachen für die aseptischen Prothesenlockerung dar. Mit zunehmendem Polyäthylenverlust beschleunigt sich im weiteren Verlauf der Abrieb. Der Austausch der Polyäthyleninlays von modularen Prothesenpfannen gegen weniger verschleißanfällige cross-linked Polyäthylene soll den Abrieb und den Lockerungsprozess aufhalten. Der rechtzeitige Austausch bei noch festen Implantaten soll die Standzeit der Hüftprothesen verlängern.

Material und Methode: Es wurden in einer retrospektiven Untersuchung 42 konsekutive isolierte Kopf-Inlaywechsel der zementfreien Hüftprothesenpfanne DURALOC der Firma dePuy analysiert. Neben dem klinischen und radiologischen Resultat wurden Komplikationen und die Zufriedenheit der Patienten nach dem Eingriff untersucht. Der durchschnittliche Zeitraum zwischen der Erstimplantation und dem Austausch des Polyäthyleninlays lag bei 15,95 (min. 6, max 25) Jahren. 13 Patienten waren zum Zeitpunkt des Polyäthylenaustauschs asymptomatisch, hier wurde die Operationsindikation ausschließlich auf Grund des radiologisch nachgewiesenen fortgeschrittenen Inlayverschleißes gestellt. Präoperativ wurden die Endprothesen punktiert, die gewechselten Inlays mittels Sonikation mikrobiologisch untersucht. 12mal wurden Osteolysen mit allogenen Spongiosachips aufgefüllt.

Resultate: Intraoperativ kam es bei erheblichen Osteolysen einmal zu einer Fraktur des Trochanter major, einmal wurde der Klemm-Mechanismus mit Federring nicht korrekt getauscht, es erfolgte ein Revisionseingriff. Bei zwei Patienten kam es nach dem Wechsel des Polyäthylens erstmals zu Prothesenluxationen. Vor dem Wechsel waren diese Prothesen nie luxiert. In zwei Fällen waren oberflächliche Wundheilungsstörungen zu revidieren. Eine periimplantäre Infektion wurde postoperativ in keinem Fall beobachtet. Bei der klinischen Untersuchung kam es zu postoperativ zu keiner Verschlechterung der Funktion des Hüftgelenkes, bei drei Patienten wurden zusätzlich ektope Verkürzungen entfernt, es kam zu einer Verbesserung der Beweglichkeit. 9 der 13 präoperativ beschwerdefreien Patienten waren mit dem Operationsergebnis allerdings unzufrieden, da sie keine Verbesserung verspürten..

Diskussion: Der alleinige Kopf-Inlaywechsel ist ein scheinbar kleiner Revisionseingriff einer Hüftendoprothese. Neben typischen chirurgischen Komplikationen ist die erstmalige Luxation der revidierten Hüftprothese eine unangenehme Komplikation. Die postoperative Zufriedenheit der präoperativ beschwerdefreien Patienten ist gering, obwohl wahrscheinlich der Lockerungsprozess der Implantate verzögert wurde. Die Indikation zu diesem Eingriff sollte daher besonders beim asymptomatischen Patienten mit Polyäthylenverschleiß sehr sorgfältig abgewogen werden-

ID 181

Hüfttotalendoprothesenrevisionen bei Polyethylenabrieb-assoziierten Osteolysen – eine retrospektive Analyse

T. Prietzel¹, V. Reuschel², D. Zajonz¹, S. Panzer³, G. Sommer², S. Schleifenbaum², R. Grunert⁴, N. Hammer⁵

¹Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Chemnitz, Deutschland

²Universitätsklinikum Leipzig, ZESBO, Leipzig, Deutschland

³Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland

⁴Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Medizintechnik, Dresden, Deutschland

⁵Universität Graz, Institut für Anatomie, Graz, Österreich

Fragestellung: Polyethylen(PE)-Abrieb kann im Verankerungsbereich von Hüfttotalendoprothesen (HTEP) zu tumorartigen Osteolysen führen. Trotz teils ausgedehnter Befunde führen diese im eigenen Patientengut nur selten zur Implantatlockerung. Im Rahmen von Revisionsoperationen favorisieren wir daher ein Vorgehen mit Erhalt der knöchern verankerten Implantate, Wechsel der Gleitpaarung, Kürettage und Auffüllung der Osteolysen. Studienziel war es, dieses Vorgehen

in Hinblick auf klinische Ergebnisse und das Wiederauftreten von Osteolysen zu untersuchen.

Methoden: Die im Zeitraum von 04/2007 bis 12/2015 aufgrund von PE-Abrieb-assoziierten Osteolysen revidierten HTEP-Fälle wurden retrospektiv analysiert. Es erfolgten eine Befragung sowie eine klinische und röntgenologische Untersuchung mit Erhebung der WOMAC- und Harris-Hip-Scores (HHS). Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen wurden auf der Basis der Gruen-Zonen bezüglich des Vorliegens von Osteolysen analysiert. Die Überprüfung weiterer verfügbarer Daten erfolgte zur Detektion von Komplikationen. Die Ergebnisse wurden unter Anwendung des t-Tests für zwei abhängige Stichproben statistisch ausgewertet, wobei das Signifikanzniveau auf 0,05% festgelegt wurde.

Ergebnisse: Von 35 eingeschlossenen Fällen konnten 24 befragt sowie klinisch und röntgenologisch untersucht werden. Vier weitere Fälle wurden mittels Fragebögen und auf der Basis vorhandener Röntgenaufnahmen analysiert. Das mittlere Follow-Up betrug $48,7 \pm 29,6$ Monate. Bei den 28 röntgenologisch analysierten Fällen lagen zum Zeitpunkt der Revision 25 femorale und 9 periazetabuläre Osteolysen vor. Die Mehrzahl der femoralen Osteolysen fand sich in den Gruen-Zonen 1 und 7. In vier Fällen bestand eine HTEP-Schaftlockerung und in drei Fällen eine Trochanterabrisssfraktur. Eine Augmentation der ausgeräumten Osteolysen erfolgte in 16 Fällen mit Knochenzement und in acht Fällen mit allogener Spongiosa. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug der WOMAC-Globalindex $1,4 \pm 1,4$ ($n=28$) und der HHS $76,9 \pm 17,0$ ($n=24$). Postoperativ kam es in drei Fällen zur Luxation (in einem Fall mit notwendiger Revision) sowie in einem Fall zu einer Infektion. In einem Fall mit Spongiosa-Auffüllung war im weiteren Verlauf ein HTEP-Schaftwechsel wegen aseptischer Lockerung notwendig. Röntgenologisch fand sich keine Progredienz der behandelten Osteolysen.

Schlussfolgerungen: Die retrospektive Untersuchung nach HTEP-Revision wegen PE-Abrieb-assoziiierter Osteolysen ergab gute subjektive und klinische Ergebnisse. Die Komplikationsrate war mit drei Luxationen und einer Infektion in einem für Revisionseingriffe akzeptablen Bereich. Mit einer Ausnahme konnten alle knöchern verankerten Implantate erhalten werden. Ein Fortschreiten der Osteolysen wurde in keinem Fall beobachtet. Somit kann das dargestellte operative Verfahren mit Erhalt der knöchern verankerten Implantate, Kopf-Inlay-Wechsel sowie Ausräumung und Auffüllung der Osteolysen empfohlen werden.

Abb. 1



▲ Abb.1 43-jähriger Patient nach HTEP-Implantation rechts 2004, Röntgenbefund 12/2015 mit Kopfdezentrierung und massiven azetabulären sowie femoralen Osteolysen bei fest sitzenden Implantaten

Abb. 2



▲ Abb.2 Röntgenbefund 4/2019 nach Kopf-Inlay-Wechsel (OP 12/2015) mit Kürettage der Osteolysen und mehrfacher Zementaugmentation (je drei azetabuläre und femorale Zonen), die Halslänge wurde reduziert, komplikationsloser Verlauf, beschwerdefreier Patient ohne funktionelle Einschränkungen

KURZVORTRÄGE SPORTVERLETZUNGEN

ID 37

Kurz- und mittelfristige Ergebnisse der Regeneration artikulärer Knorpeldefekte mittels zellfreier Kollagenmatrix (Chondrofiller™)

P. Joseph¹, J. Jerosch¹, A. Breil-Wirth¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Neuss, Deutschland

Einleitung und Fragestellung. Die Behandlung und Regeneration artikulärer Knorpeldefekte stellt nach wie vor eine Herausforderung in der orthopädischen Chirurgie dar und wird kontrovers diskutiert. Trotz verbesserter Behandlungsmethoden und -techniken wie z.B. die Matrix assistierte autologe Chondrozyten Transplantation, verbleiben weiterhin Nachteile hinsichtlich der hohen Behandlungskosten, der Entnahmemorbidität und der Notwendigkeit von zwei operativen Eingriffen.

Die Verwendung einer zellfreien Kollagen Typ-1 Matrix erscheint diesbezüglich als interessante Behandlungsalternative in Frage zu kommen, da eine Applikation in nur einer Operation möglich ist. Auch wenn Langzeitresultate sowie randomisiert kontrollierte Studien bisher weitgehend fehlen.

Das Ziel der hier vorliegenden prospektiven klinischen Studie war eine Evaluation der Verwendung einer solchen zellfreien Matrix (Chondrofiller™) bei artikulären Knorpeldefekten des Knie- und Sprunggelenks im kurz- und mittelfristigen Verlauf.

Material und Methoden. 64 Patienten mit lokal begrenzten Knorpeldefekten wurden mit Chondrofiller Liquid behandelt (50 Kniegelenk, 14 Sprunggelenke) und in diese prospektive Studie eingeschlossen. Die mittlere Defektgröße betrug 2.58 ± 2.34 cm². Im Studienverlauf führten wir eine klinische Nachuntersuchung nach 6, 12 und 36 Monaten unter Verwendung bewährter Fragebogen basierter Score-Systeme (Patient Reported Outcome Measures) wie den IKDC-Score (International Knee Documentation Committee Score), den SF-36, den FADI (Foot Ankle Disability Index) und den FAOS (Foot and Ankle Outcome Score). Das mittlere Follow-Up betrug 12 Monate.

Ergebnisse. Der IKDC Score verbesserte sich von 47.62 ± 17.28 präoperativ auf 59.28 ± 19.57 nach 6 Monaten, 67.31 ± 22.18 nach 12 Monaten und 80.00 ± 14.37 nach 36 Monaten.

Schlussfolgerungen. Die Verwendung dieser zellfreien Kollagen Typ-1 Matrix erweist sich als sichere Behandlungsalternative in der Therapie von lokal begrenzten Knorpeldefekten. Die klinischen Nachuntersuchungsergebnisse zeigen eine deutliche Verbesserung der Gelenkfunktion, eine rückläufige Schmerzsymptomatik und die Wiederaufnahme von Aktivitäten des täglichen Lebens. Die klinischen Ergebnisse erscheinen vergleichbar mit Ergebnissen anderer zellfreier oder zellbasierter Verfahren zur Knorpelbehandlung. Nichtsdestotrotz sind weitere Untersuchungen zur Beurteilung des langfristigen Therapieerfolgs und Evaluation klinischer Ergebnisse bezüglich der Haltbarkeit des hier verwendeten Produkts notwendig.

ID 46

Die präventive Wirkung von gezielter Adduktorenkräftigung auf Leistenprobleme bei Fußballspielern.

B. Wojanowski¹, N. Jamrog¹, J. Smakal¹

¹Privatpraxis Orthopädie, Dortmund, Deutschland

Fragestellung: Leistenprobleme sind im Fußball, nicht nur in den Profiligen, sondern auch im Amateur- und Jugendbereich, ein weit verbreitetes Problem. Immer wieder kommt es zu Trainings- und Spielausfällen auf Grund von bestehenden Problemen in diesem Bereich. Bisherige Präventionsprogramme wie FIFA 11+ zeigten keine Auswirkungen auf Leistenverletzungen. Das Programm FIFA 11+ setzen sich aus kombinierten Übungen der Bauch-, Rücken- und Oberschenkelmuskulatur zusammen, um die allgemeine Rumpf- und Beckenstabilität zu verbessern. Ziel dieser Studie soll es sein, denn präventiven Effekt eines separaten Trainings der Hüftgelenksadduktoren auf die Leistenprobleme zu beschreiben, um so die hohe Prävalenz dieser zu reduzieren.

Methodik: Zwölf Amateurfußballmannschaften wurden nach dem Zufallsprinzip gruppiert (6 Teams, 121 Spieler in der Interventionsgruppe; 6 Teams, 115 Spieler in der Kontrollgruppe) und über einen Zeitraum von sechs Monaten betreut (2 Monate Vorbereitung, 4 Monate Hinrunde der Saison). Dabei arbeitete die Interventionsgruppe mit drei gezielten Übungen zur Kräftigung der Adduktoren, die in der Vorbereitung dreimal wöchentlich und während der Saison einmal wöchentlich durchgeführt wurden. Die Prävalenz von Leistenbeschwerden wurde dabei über 16 Wochen während der Wettkampfhase wöchentlich durch einen kurzen Fragebogen erfasst. Dieser Fragebogen erfasst ebenfalls die wöchentliche Aktivität der jeweiligen Spieler.

Ergebnisse: Die Durchschnittliche Prävalenz von Leistenproblemen während der sechzehnwochigen Saisonphase betrug dabei in der Interventionsgruppe 12,5% (95% Kl. 11,3% bis 13,7%) und in der Kontrollgruppe 20,3% (95% Kl. 29,0% bis 21,6%). Daraus ergibt sich ein 41% (95% Kl. 0,40 bis 0,86, p=0,008) geringeres Risiko für das Auftreten von Leistenproblemen, wenn begleitend zum normalen Training separate Übungen zur Kräftigung der Hüftgelenksadduktoren durchgeführt werden.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich das ein spezielles Kräftigungstraining der Adduktoren die Prävalenz von Leistenproblemen im männlichen Amateurfußball reduziert. Zu erwarten ist dieses Ergebnis auch in anderen Bereichen sowie Sportarten, die ein ähnliches Anforderungsprofil an den Athleten stellen. Daher ist ein gezieltes und regelmäßiges Training zur Kräftigung der Adduktoren empfohlen, um präventiv das Risiko von Trainings- und Wettkampfausfällen, sowie Leistungseinbußen durch Beschwerden der Leiste zu vermindern.

ID 47

Der Effekt von Okklusionstraining im Vergleich zum standardisierten Kräftigungstrainings des Quadrizeps femoris bei Patienten mit Patellofemoralem Schmerzsyndrom

J. Smakal¹, N. Jamrog¹, B. Wojanowski¹

¹Privatpraxis Orthopädie, Dortmund, Deutschland

Fragestellung Bei Patienten mit Patellofemoralem Schmerzsyndrom gehören Kräftigungsübungen des Quadrizeps femoris zum standardisierten Behandlungsprogramm. Aber vor allem Übungen mit schwerem Widerstand führen häufig dazu, dass sich die Symptomatik der Kniebeschwerden nochmals verschlechtert, anstatt die erhoffte Entlastung durch die Stärkung

des Muskels zu generieren. Ein daher oftmals empfohlenes Training mit geringerer Intensität als 70% des 1RM würde den gewünschten Hypertropieeffekt verringern. Okklusionstraining kann daher eine sinnvolle Quadrizepskräftigungs-methode für Patienten mit patellofemorale Schmerzen darstellen.

Methodik 44 Teilnehmer wurden randomisiert und auf zwei Gruppen zugeteilt. Die erste Gruppe (n = 22) führte ein standardisiertes Training zur Kräftigung des Quadrizeps femoris (Beinpresse und Beinstrecker) mit einer Intensität von 70% (1 RM) und 7-10 Wiederholungen durch. Die zweite Gruppe (n = 22) absolvierte das Training mit einer Intensität von 30% (1RM), dafür in Form eines Okklusionstrainings. Ein Flossingband schränkte den arteriellen Blutfluss und den venösen Rückfluss ein und verursachte so eine größere Muskelermüdung. Die Interventionen wurden unter Verwendung einer visuellen Analogskala für den "stärksten Schmerz", sowie die "Schmerzen während täglicher Aktivität" beurteilt und über acht Wochen beobachtet.

Ergebnisse 40 Teilnehmer (92%) beendeten die Studie (Standardtraining, n = 20; Okklusionstraining, n = 20). Die Okklusionstrainingsgruppe zeigte dabei eine um 93% größere Schmerzreduktion bei Aktivitäten des täglichen Lebens (p = 0,02) als die Standardgruppe nach acht Wochen. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich des "stärksten Schmerzes" (p = 0,24) und des Kraftzuwachses (p = 0,31) festgestellt werden.

Schlussfolgerung Vergleicht man ein Standardquadrizepstraining mit 70% (1RM) mit einem Okklusionstraining mit 30% (1RM) zeigt sich in Bezug auf die Kraftzunahme kein signifikanter Unterschied. Eine verstärkte Schmerzreduktion bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens ist nach acht Wochen durch das Okklusionstraining zu beobachten. Daraus lässt sich schließen, dass beide Trainingsformen bei patellofemorale Schmerzen angewendet werden können um den Schmerz zu verringern und die Muskelkraft des Quadrizeps zu verbessern. Das Okklusionstraining sollte vor allem bei den Patienten Anwendung finden, die die Belastung eines normalen Trainings nicht tolerieren und dadurch vermehrt mit Schmerzen bekommen

ID 53

Mittelfristige Ergebnisse der arthroskopisch-assistierten mini-open Symphysioplastie bei symptomatischer Osteitis Pubis im Zusammenhang eines femoroacetabulären Impingement Syndroms

M. Ribas¹, A. Zimmerer², L. Ramirez¹, E. Astarita¹, C. Cardenas¹
¹ICATME, Barcelona, Spanien
²ARCUS Kliniken, Pforzheim, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die Ergebnisse von sportlich aktiven Patienten zu analysieren, die mit gleichzeitiger Operation des femoroacetabulären Impingement Syndroms (FAIS) und der Osteitis pubis durch eine arthroskopisch-assistierten mini-open Symphysioplastie behandelt wurden.

Material und Methode: Wir führten eine prospektive Fallserie von 10 konsekutiven erwachsenen Patienten (7 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 34,1 ± 7,8 (23-47) Jahren mit symptomatischem FAIS und Osteitis Pubis durch, die sich einer arthroskopisch-assistierten mini-open Operation für die erste und einer arthroskopisch-assistierten mini-open Symphysioplastie für die zweite mit einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 5,1 ± (2-9) unterzogen. Der Non-arthritic Hip Score (NAHS) und die

Patientenzufriedenheit wurden gemessen. Zudem wurden Komplikationen und revisionschirurgische Eingriffe analysiert.

Ergebnisse: Der mittlere präoperative NAHS von 64,4 ± 15,1 (32,1-86,5) Punkten verbesserte sich auf einen mittleren postoperativen NAHS von 91,4 ± 9,8 (62,4-98,75) Punkten (p < 0,0001). Die durchschnittliche Patientenzufriedenheit betrug 9,8 ± 0,4 (9-10). Bei keinem Patienten wurden Komplikationen beobachtet.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch-assistierte mini-open Symphysioplastie ist eine minimal-invasive Behandlung einer Osteitis Pubis mit vielversprechenden mittelfristigen Ergebnissen, die zeitgleich zur operativen Therapie des FAIS bei mitbetroffenen Patienten durchgeführt werden kann.

ID 62

Innenmeniskusresektionen beeinflussen nicht die anteriore Kniegelenksstabilität

P. Lang¹, H. G. Palm¹, B. Friemert¹, G. Achatz¹, H. J. Riesner¹, C. Hanel¹

¹Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Ulm, Deutschland

Hintergrund. Meniskusverletzungen führen zu einer fraglich erhöhten Kniegelenksinstabilität. Bisher ist aber unklar, ob eine relevante Innenmeniskusteilresektion zu einer vermehrten ventralen Tibiatranslation bei intaktem vorderen Kreuzband führt. Ziel unserer Studie war es daher, die Stabilisatorfunktion eines um mindestens 30% resezierten Innenmeniskus für die anteriore Tibiatranslation klinisch zu untersuchen.

Material und Methoden. Im Rahmen dieser prospektiven Studie wurden 18 Patienten mit unilateraler Innenmeniskusläsion vor und nach arthroskopischer Innenmeniskusteilresektion am gesunden und kranken Bein mittels zwei verschiedener apparative Verfahren (dynamischer Translationsmessung mittels Hamstring-Reflexapparat und KT-1000 Arthrometer) sowie einem funktionellen Test (computergestützte dynamische Posturographie (CDP)) und einem klinischen Hop-Test untersucht und die Mittelwerte mittels nicht-parametrischen Wilcoxon-Test auf Signifikanzen überprüft.

Ergebnisse. Nach Abschluss aller Untersuchungen konnten wir in unserer Studie keine signifikanten Unterschiede nachweisen, die auf eine vermehrte ventrale Instabilität im Kniegelenk nach arthroskopischer Innenmeniskusteilresektion hinweisen.

Schlussfolgerung. Die Innenmeniskusteilresektion führt bei intaktem VKB zu keiner vermehrten ventralen Kniegelenksinstabilität. Ob bei Patienten mit Instabilität(sgefühl) nach Meniskusteilresektion eine Rotationsinstabilität die Ursache ist oder ob weitere Verletzungen bzw. Störungen im Kapsel-Band-Apparat vorliegen, muss in weiteren Studien untersucht werden. Eine ventrale Kniegelenksinstabilität kann gemäß unserer Studie nicht hinreichend erklärt werden kann.

ID 75

Klavikulahochstand oder Schultertieftand bei hochgradigen Schulterreckgelenksprengungen?

I. Weiß¹, A. Mayr¹, B. Pregler², C. Pfeifer¹, V. Alt¹, M. Kerschbaum¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

²Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Im Rahmen von AC-Gelenk Verrenkungen zeigt sich eine Separation der Klavikula zum restlichen Schultergürtel unter anderem in vertikaler Direktion. Dabei stellt sich die Frage, ob die Dislokation insbesondere durch einen Hochstand der Klavikula oder durch ein Absinken des Schultergürtels bedingt ist.

Methoden: Patienten, welche zwischen 2001 und 2018 mit einer hochgradigen akut-traumatischen AC-Gelenk-Sprengungen (Typ Rockwood 3b & 5) in unserer Klinik behandelt wurden, sind in diese Kohortenstudie eingeschlossen worden. Der Grad der vertikalen Instabilität wurde anhand von Panoramaaufnahmen (mit 15kg Belastung beidseits) bemessen. Dabei wurde neben dem korakoklavikulären Abstand im Seitenvergleich (ΔCC) die vertikale Abweichung der Klavikula nach kranial (ΔCl_a) und das Absinken des Schultergürtels (ΔSca) im Vergleich zur Gegenseite und in Relation zur Wirbelsäule evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt 245 Patienten (w: 24; m: 221) konnten in diese Studie inkludiert werden. 116 Patienten zeigten eine Rockwood 3b Verletzung (ΔCC : 48%), 129 eine Rockwood 5 Verletzung (ΔCC : 147%). Im Gesamtkollektiv zeigt sich ein ΔCl_a von $8,1 \pm 16$ mm im Seitenvergleich, während ein ΔSca von $0,7 \pm 12$ mm gemessen werden konnte. Bei Patienten mit Rockwood 3b Verletzung zeigt sich ein ΔCl_a von $5,5 \pm 13$ mm bei einem ΔSca von $0,0 \pm 11$ mm. Bei Patienten mit Rockwood 5 Verletzungen konnte ein ΔCl_a von 11 ± 17 mm bei einem ΔSca von $1,3 \pm 13$ mm gemessen werden. Dabei zeigt sich bei Rockwood 5 Verletzungen eine signifikant höhere vertikale Abweichung der Klavikula nach kranial verglichen zu Rockwood 3b Verletzungen ($p=0,01$), während keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich eines Schultergürtelabsinkens detektiert werden konnten ($p=0,40$).

Schlussfolgerungen: Im Rahmen von hochgradigen AC-Gelenk Verrenkungen zeigt sich insbesondere ein Höherentreten der Klavikula, während ein Absinken des Schultergürtels kaum zur Separation des AC-Gelenkes beiträgt.

ID 78

New grafts for anterior cruciate ligament grafting using the "all-inside" method

M. Golovakha¹

¹Zaporozhye State Medical University, Zaporozhye, Ukraine

Objective: to develop a new method of using BTB and QT grafts when restoring the anterior cruciate ligament, using the all-inside technique.

Clinical material. The study included patients who, in addition to ACL-reconstruction, performed the removal of meniscus, meniscus suture, cartilage defects microfracture. Also among the patients were 3 revision surgeries. Men - 12, women - 2. Distribution by age: up to 20 years - 1 (7.2%), 21-30 years - 11 (78.4%), 31-40 years - 2 (14.4%). The channels were drilled with

RetroDrill or FlipCutter. The fixation in the femoral and tibial bones was the TightRope suspension system or its equivalent.

Method of surgical operation. The proposal is aimed at improving the method of ACL-reconstruction by modifying the graft preparation technique, which consists in harvesting of BTB or QT graft with a bone fragment at one end which is turned 180° along the graft axis and sutured to the tendon, such a loop is created in which FiberWire 2 threads are held for suspension fixation. The other end of the graft is cut along with the formation of two uniform flaps, the edges of which are sutured to each other in such a way as to obtain a loop through which the fixer of the TightRope type is held.

Conclusions:

1. A new method was developed for using grafts from the patellar ligament and from the tendon of the quadriceps muscle of the thigh when restoring the anterior cruciate ligament using the all-inside technique.
2. The developed method was implemented by turning the bone fragment through 180° to form a loop, into which the loop of the suspension holder is attached to restore the ACL using the all-inside technique.
3. Clinical approbation of the method during the primary and revision restoration of the ACL showed good and excellent results, out of 14 patients (among them 3 cases of revision operations) 9 (71.2%) were assigned to group A according to the IKDC scale.
4. This method can be use both in the primary and especially in the revision ACL-reconstruction, because due to the reversal of the bone fragment, it is possible to get the end of a DND or QT-graft of a much larger diameter than with traditional methods.

ID 85

Langfristige Ergebnisse nach einzeitiger valgierender hoher tibialer Osteotomie, VKB-Rekonstruktion und Abrasionschondroplastik/Mikrofrakturierung

S. Hofmann¹, P. Schuster¹, P. Mayer¹, M. Schlumberger¹, M. Eichinger¹, M. Geßlein¹, M. Schulz-Jahrsdörfer¹, J. Richter¹

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

Fragestellung: Prospektive Evaluation des Überlebens und funktionellen Outcomes nach hoher tibialer Umstellungsosteotomie (HTO, medial open-wedge, TomoFix®) in Kombination mit einer Rekonstruktion des vorderen Kreuzband (VKB, Hamstrings) sowie einer Knorpelreparation (Abrasionschondroplastik/Mikrofrakturierung) bei fortgeschrittener medialer Kompartimentarthrose (radiologisch Kellgren-Lawrence Grad III und IV), chronischer VKB-Insuffizienz und Varusfehlstellung ($> 4^\circ$).

Methoden: Zwischen 10/2005 und 03/2009 wurde bei 23 konsekutiven Patienten o.g. Kombinationseingriff durchgeführt ($47,0 \pm 5,8$ Jahre). Bei allen Patienten war bereits die Durchführung einer endoprothetischen Versorgung andernorts empfohlen worden.

Es erfolgte die Nachuntersuchung mit einem durchschnittlichen Follow-up von $11,7 \pm 1,1$ Jahren. Die Evaluation erfolgte hinsichtlich Überleben (Endpunkt: endoprothetische

Versorgung), subjektiver Zufriedenheit und funktionellem Outcome (subjektiver IKDC-Score).

Die Datenerfassung erfolgte prospektiv, die Auswertung retrospektiv. Nichtparametrische Daten verbundener Stichproben wurden mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verglichen.

Ergebnisse: Zwanzig von 23 Patienten (87%) konnten zum letzten Follow-Up nachuntersucht werden. Bei keinem der Patienten war bis zu diesem Zeitpunkt ein endoprothetischer Ersatz durchgeführt worden. Alle Patienten waren mit dem Ergebnis zufrieden, und würden sich retrospektiv dem Eingriff nochmals unterziehen. Der subjektiven IKDC-Score zeigte einen signifikanten Anstieg von präoperativ 44 ± 11 auf Werte zwischen 60 und 70 nach einem, drei und sechs Jahren, sowie zum letzten Follow-Up. Der Unterschied zum präoperativen Ausgangswert war zu allen Zeitpunkten signifikant ($p < 0.001$). Im zeitlichen Verlauf zeigte sich keine signifikante Änderung des IKDC-Werts zwischen den Nachuntersuchungszeitpunkten.

Schlussfolgerung: Die HTO in Kombination mit einem VKB-Ersatz und Knorpelreparation ist auch bei fortgeschrittenen medialen Kompartimentarthrosen mit chronischer vorderer Instabilität und Varusfehlstellung insbesondere bei jüngeren Patienten ein hocheffektives Verfahren, um eine drohende endoprothetische Versorgung zu verzögern. Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Kniegelenksfunktion sowie eine hohe Patientenzufriedenheit, auch im Langzeitverlauf.

ID 104

Epidemiologie isolierter und kombinierter hinterer Kreuzband (HKB) Verletzungen – Analyse nach 1000 HKB Rekonstruktionen

M. Schlumberger¹, P. Schuster¹, M. Eichinger¹, P. Mayer¹, M. Immendorfer¹, J. Richter¹

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

Fragestellung: Ziel der Studie war die Untersuchung epidemiologischer Faktoren von isolierten und kombinierten hinteren Kreuzband (HKB) Verletzungen, sowie Bestimmung des Einflusses von Aktivität bei Trauma auf das Vorliegen bestimmter Verletzungsentitäten.

Methodik: Zwischen Januar 2004 und September 2019 wurden eintausend isolierte und kombinierte HKB Rekonstruktionen durchgeführt. Die Ambulanz- und Operationsberichte wurden retrospektiv bezüglich epidemiologischer Faktoren ausgewertet. Weiters wurden die HKB Verletzungen in isolierte und kombinierte Verletzungen unterteilt und der Einfluss von Aktivität bei Trauma sowie Begleitverletzungen auf das Vorliegen von isolierten und kombinierten Verletzungsmustern wurde berechnet.

Ergebnisse: Mit 40,2 % (n=402) war Sport die häufigste Aktivität bei HKB Verletzungen, gefolgt von Verkehrsunfällen mit 33,8 % (n = 338). Kombinierte Verletzungen lagen bei 56,5 % (n =227) der Sportunfälle und 74,3 % (n = 251) der Verkehrsunfälle vor. Lediglich beim Handball war eine isolierte HKB Verletzung (69,1 %) häufiger als eine kombinierte Verletzung. Die höchste Rate an kombinierten Verletzungen lag bei Autounfällen vor (91,7 %). Bei allen Aktivitäten außer Skifahren und Fahrradfahren war die häufigste periphere ligamentäre Verletzung eine Verletzung der posterolateralen Ecke oder des Außenbandkomplexes. Bei Ski- und Fahrradunfällen war die

häufigste periphere Bandverletzung eine Verletzung des Innenbandkomplexes. Bei Fällen mit HKB Verletzung und begleitender Fraktur am selben Bein war eine kombinierte Verletzung signifikant häufiger als eine isolierte Verletzung ($p = 0.001$).

Schlussfolgerung: Die Aktivität bei Trauma und das Vorliegen einer begleitenden Ober- oder Unterschenkelfraktur können Hinweise für bestimmte Verletzungsmuster bei Kniegelenken mit Verletzung des hinteren Kreuzbandes sein.

ID 133

Neuartige arthroskopische, implantatlose Loop-Tenodese zur Versorgung von Pathologien der langen Bizepssehne – Technik und erste Ergebnisse

A. Mayr¹, I. Weiß¹, V. Alt¹, C. Pfeifer¹, S. Greiner², M. Kerschbaum¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

²Sportopaedicum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Verschiedene arthroskopische und offenen Techniken zur Versorgung von Pathologien der langen Bizepssehne wurden beschrieben. Während die Tenotomie eine minimal-invasive und leicht durchführbare arthroskopische Technik darstellt, empfehlen viele Autoren die Durchführung einer Tenodese zur Vorbeugung der Distalisierung des Bizepsmuskels. Fragestellung der Studie war, welche klinischen und strukturellen Ergebnisse eine neuartige, arthroskopische, implantatlose Tenodesetechnik (Loop-Tenodese) zur Versorgung von Pathologien der langen Bizepssehne liefert.

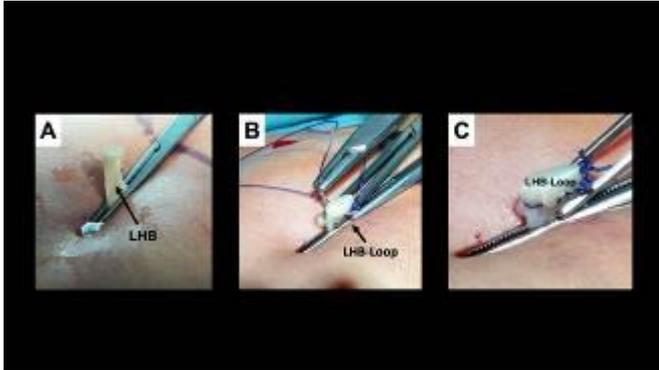
Methoden: 55 Patienten (♀:16; ♂:39;ø:53 Jahre) mit Pathologien am Bizepssehnenkomplex wurden zwischen 5/18 und 11/18 in diese prospektive Kohortenstudie eingeschlossen. Sämtliche Patienten wurden mit der neuartigen Loop-Tenodese arthroskopisch versorgt. Bei dieser Technik wird die lange Bizepssehne nach Tenotomie durch ein anterolaterales Portal nach extrakorporal gezogen und die namensgebende Schlaufe ("loop") durch Umklappen und Doppelung der proximalen 1,5 cm gebildet und vernäht. Die im proximalen Durchmesser verbreiterte lange Bizepssehne wird anschließend ins Gelenk eingebracht, wo sie sich selbst stabil verblockt. Dargestellt werden sollen die Technik sowie die strukturellen und kosmetischen Ergebnisse nach 6 Wochen und 6 Monaten. Die strukturelle Integrität der Sehne wurde bei allen Patienten sonographisch begutachtet. Eine Oberarmdeformität wurde sowohl durch die Patienten und als auch den Untersucher evaluiert.

Ergebnisse: 6 Wochen postoperativ konnten 55 Patienten in die Auswertung inkludiert werden (♀:16; ♂:39;ø:53 Jahre). Bei 2 Patienten (4%) sonographisch keine Bizepssehne im Sulcus nachgewiesen werden. 2 Patienten (4%) beklagten eine milde Popeye Deformität an der betroffenen Seite, während bei insgesamt 8 Patienten (15%) eine Oberarmdeformität durch den Untersucher detektiert wurde. Der mittlere LHB Score erreichte 78 ± 11 Punkte. Nach 6 Monaten konnten 37 Patienten (♀: 11; ♂: 26;ø52 Jahre) nachuntersucht werden. Weiterhin konnte bei 2 Patienten die lange Bizepssehne in der sonographischen Evaluation nicht mehr im Sulcus detektiert werden. 5 Patienten (13%) gaben eine Oberarmdeformität an (2 mild,2 moderat,1 schwer). Durch den Untersucher konnte bei 14 Patienten (36%) eine Popeye Deformität (11 mild,2 moderat,1 schwer) nachgewiesen werden. Der mittlere LHB Score erreichte 85 ± 11 Punkte. Binnen der ersten 6 Monate zeigte sich keine Komplikation, ein Revisionseingriff war nicht notwendig.

Schlussfolgerung: Die ersten Ergebnisse der Loop-Tenodese Technik sind vielversprechend. Bisweilen zeigen sich im Vergleich zu konventionellen Tenodesetechniken gleichwertige bis bessere Ergebnisse, ohne dass dabei ein Implantat (Anker, Schraube) verwendet werden muss.

Abb.1: Anterolaterales Portal einer rechten Schulter mit tenotomierter, extrakorporal gezogener langer Bizepssehne. A) Lange Bizepssehne(LHB) nach Resektion B) Bildung der Schlaufe(LHB-Loop) C) Vernähte Schlaufe(LHB-Loop)

Abb. 1



reduziert werden, nachdem der Durchbauungsgrad einer Mittelfußfraktur exakt ermittelt und eine frühzeitige Teilbelastung angewendet werden konnte.

Diskussion: § 6 StrlSchG fordert eine Diagnostik, die zur betreffenden Indikation den höchsten Nutzen und gleichzeitig das geringste Risiko mit sich bringt. § 8 StrlSchG fordert zusätzlich die maximal mögliche Minimierung der Strahlenbelastung. Der Nutzen für Patient und Behandler konnte durch die hohe Bildinformation des DVT sowie durch eine detaillierte Therapieplanung gewährleistet werden. Das Risiko des Patienten wurde minimiert, nachdem die Strahlenbelastung unterhalb der des 2D Projektionsröntgen in zwei Ebenen eingestellt werden konnte. Die 3D Schnittbilder standen innerhalb von 5 min ohne separaten Termin beim Radiologen zur Verfügung. Dies ermöglichte eine direkte Therapieplanung sowie ggf. deren Anpassung entsprechend dem Heilungsverlauf wie bspw. durch vorzeitige Teilbelastungen auf Basis des hochauflösend abgebildeten, knöchernen Konsolidierungsstatus. Der Einsatz des DVT im beschriebenen Anwendungsfeld des Profisports überzeugte und ergab wesentliche Vorteile für den Patienten und den behandelnden Arzt gleichermaßen.

ID 165

Die Digitale Volumentomographie in der Orthopädie und Unfallchirurgie und deren Anwendung im Spitzensport

J. Petermann¹

¹Main Medical Clinic GmbH, Praxis für Unfall - und Gelenkchirurgie, Sporttraumatologie, Großwallstadt, Deutschland

Fragestellung: Wie stellen sich die Eigenschaften der 3D Schnittbildgebung mittels DVT in der sporttraumatologischen Extremitätendiagnostik bei höchsten körperlichen Beanspruchungen und der erforderlichen Minimierung der Regenerationszeit im Spitzensport dar?

Methodik: Der Einsatz eines in der O&U etablierten, hochauflösenden DVT wurde über einen Zeitraum von 36 Monaten betrachtet, um die mit der DVT einhergehenden Merkmale für den Einsatz im Spitzensport zu evaluieren.

Ergebnisse: Die Schnittbilder des DVT lagen in multiplanarer Darstellung mit isotroper Voxelgröße von 0,2 mm vor. Aufnahmen sind wahlweise be- und/oder entlastet möglich. Es ergab sich eine deutlich höherwertige, fachspezifische Bildaussage im Vergleich zum typischen MRT oder CT. Der DVT kann die Strahlenbelastung analog der eines 2D Projektionsröntgen in 2 Ebenen einstellen und lag damit weit unterhalb einer klassischen CT. Der DVT kann vom Orthopäden und Unfallchirurgen mit vorliegender Fachkunde DVT angewendet werden, wodurch die Schnittbilder in weniger als 5 Minuten (Untersuchungsdauer 18 Sekunden) vorlagen. Der DVT wurde z. B. zur achsbelasteten Beurteilung der unteren Extremitäten, belastungsabhängigen Schmerzen sowie zur Kontrolle nach osteosynthetischer Versorgung, zur Beurteilung der knöchernen Durchbauung, zur Diagnostik von Stressfrakturen sowie zur funktionellen Beurteilung von Gelenkpartnern angewendet. Der Einsatz der DVT bei z. B. Sprunggelenksverletzungen ergab eine OP-Indikation, die anhand der 2D Röntgendiagnostik nicht festzustellen war. Die Regenerationszeit eines Bundesligasportlers konnte deutlich

KURZVORTRÄGE ALTERSTRAUMATOLOGIE

ID 39

Not macht erfinderisch – Sichere ISG-Schraubenplatzierung ohne intraoperatives CT, DVT oder Navigationssystem

B. Roetman¹, M. Gothner¹, U. Goerigk¹

¹Mathias-Spital Rheine, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Rheine, Deutschland

Einleitung: Die Versorgung von Insuffizienzfrakturen des Sakrums ist bei minimalinvasivem Vorgehen für die Patienten nicht belastend - ohne Hilfsmittel wie Navigation, CT oder DVT - aber technisch sehr anspruchsvoll. Mit dieser Methode werden bereits präoperativ Schlüsselpositionen wie z.B. der Schraubeneintrittspunkt in ein virtuelles Röntgenbild kopiert. Durch die konsequente Orientierung der Implantattrajektorien exakt parallel oder lotrecht zur OP Tischkante oder Boden, werden die Achsen in den drei Raumebenen auf maximal einen freien Winkel reduziert.

Material und Methode: Mit gängiger DICOM Software wird aus den CT Daten einer Beckenuntersuchung ein freidrehbares, dreidimensionales Bild berechnet. Durch Änderung der Fensterung in transparente Graustufen kann daraus ein virtuelles Röntgenbild erstellt werden, welches einem konventionellen Röntgenbild sehr nahe kommt (Abb 1 a b).

Aus dem CT Datensatz wird mit Hilfe der multiplanaren Rekonstruktionen die ideale Trajektorie des Implantates ermittelt. Der Schraubenverlauf ist entweder horizontal (Abb 2 a c) oder nach ventral ansteigend (Abb 3 a c), aber immer in einer transversalen Ebene. Die Schlüsselpunkte werden in das virtuelle Röntgenbild projiziert (Abb 2 d und 3 d). Der Winkel und die Länge der Schraube können bereits bei der Planung bestimmt werden.

Mit Hilfe der 3 D Software werden alle intraoperativ relevanten Standardeinstellungen inklusive der hineinprojizierten Landmarks bereits vor der OP erstellt und im PACS gespeichert.

Intraoperatives Vorgehen: Durch den Vergleich der virtuellen Bilder mit den realen BV Bildern während der OP erlangt der Operateur eine deutlich höhere Sicherheit, weil er immer genau weiß wie das nächste Kontrollbild auszusehen hat. Durch exaktes Lagern der Längs- und Querachse des Patienten parallel zu den Kanten des OP-Tisches werden die 3 Freiheitsgrade der Schraubentrajektorien im Raum im Idealfall alle orthograd oder höchstens einen freien Winkel reduziert.

Ergebnisse: Beobachtungszeitraum: 31.01.2018 10.10.2019 (21 Monate) Anzahl Patienten: 33, davon 30 ♀ und 3 ♂ Durchschnittsalter: 80,9 (9,6; max =96,8; min= 50,3; median=82,9) Anzahl ISG Schrauben: 46 Schnitt: Naht Zeit: 34 min (10,1; max =55; min=20; median=33) Durchleuchtungszeit: 224 s (81,2; max =438; min=101; median=199) Dosis: 1094,5 cGy cm² 433; max =2040; min=427; median=1054 Fehllagen nach Smith: 1 insgesamt 3, (1xGrad1 und 2xGrad2), keine Revision

Diskussion: Nach einer Einarbeitungszeit und sorgfältiger Vorgehensweise werden mit diesem Verfahren kostengünstig ähnliche Ergebnisse erreicht wie mit einem Navigations System oder wie in einem Hybrid OP. Insbesondere die geriatrischen Patienten profitieren davon, weil zusätzliche Verlegungen in Zentren vermieden werden können.

Abb. 1



Abb. 2



ID 41

Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie zum Outcome nach Osteosynthese mittels Platte in AO Technik vs. minimalinvasiver intramedullärer Osteosynthese mittels "Photodynamic Bone Stabilization System" nach distaler Fibulafraktur

M. Zyskowski¹, S. Pesch¹, M. Wurm¹, F. Greve¹, F. von

Matthey¹, P. Pflüger¹, P. Biberthaler¹, C. Kirchoff¹

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

Fragestellung Ziel der Studie ist es, zu klären, ob ein minimalinvasiv zu implantierendes intramedulläres Osteosynthese-System zu einer Verbesserung der operativen Versorgung im Sinne einer Reduktion postoperativer Komplikationen nach Fraktur der distalen Fibula bei älteren Patienten führt. Methodik In unserer prospektiv randomisierten Studie wurden zwei Studienarme betrachtet. Der erste Arm repräsentiert die Kontrollgruppe, welche konventionell mittels ORIF mit Platte in AO-Technik versorgt wurde. Patienten in Arm 2 wurden mittels des minimalinvasiv einzubringenden intramedullären "Photodynamic Bone Stabilization System" (IlluminOss®) stabilisiert. Primärer Zielparamester des klinischen Outcomes ist die Funktionalität des Sprunggelenkes, objektiviert durch den Score nach Olerud. Sekundäre Zielparamester sind Art und Ausprägung postoperativer Komplikationen. Diese wurden unterteilt in Minor-Komplikationen: Oberflächlicher Wundinfekt, verzögerte Wundheilung, mechanisch prominentes Implantat, Hautirritationen und Major-Komplikationen, die eine operative Revision bedingen: Tiefer Wundinfekt, Materiallockerung, Repositionsverlust. Eingeschlossen wurden Patienten >65 Jahren, mit einem Charlson-Score >1 und Vorliegen einer distalen Fibulafraktur (nach AO 44 B1.1, B1.2, B1.3), welche die Kriterien zur operativen Versorgung erfüllten. Ergebnisse und Schlussfolgerung Bis jetzt konnten 39 Patienten (24W/15M) mit einem Alter von 77 J(± 5) eingeschlossen werden. Der Charlson-Score beträgt im Mittel 2(±1). 21 Patienten wurden minimalinvasiv und 18 Patienten in klassischer AO-Technik versorgt. In der IlluminOss® Gruppe zeigten sich keine Minor-

Komplikationen (0%). In der AO-Gruppe konnten vier Minor-Komplikationen (22%) detektiert werden. Ein Patient der minimalinvasiv operierten Gruppe (4,7%) zeigte einen Repositionsverlust. So erfolgte ein Verfahrenswechsel auf die AO-Versorgung. In der AO-Gruppe konnte in einem Fall (5%) eine Materiallockerung bei tiefem Wundinfekt detektiert werden was eine Materialentfernung zur Folge hatte. Die klinische Funktion (Olerud) bei Kontrolle 1(6 Wochen) und Kontrolle 2(12 Wochen) zeigte signifikante Unterschiede zugunsten der IlluminOss® Gruppe. In Kontrolle 3(6 Monate) und 4(1 Jahr) konnte kein signifikanter Unterschied detektiert werden. Unsere Ergebnisse sind als durchaus positiv zu werten. Nicht nur die Tatsache dass sich eine gute klinische Funktion in der IlluminOss® Gruppe zeigte, auch das Fehlen von Minor-Komplikationen lässt auf eine schonende operative Versorgung schließen.

Abb. 1



ID 57

A Single Cement-Augmented Screw Provides Stability Comparable to that of a Double-Screw Technique in Sacroiliac Fracture Osteosynthesis

E. Suero¹, A. Greiner¹, A. Cavalcanti Kußmaul¹, S. Weidert¹, D. Pfeufer¹, M. Woiczinski¹, C. Braun¹, W. Flatz¹, W. Böcker¹, C. A. Becker¹, C. Kammerlander¹

¹LMU University of Munich, Klinikum Grosshadern, Department of General, Trauma and Reconstructive Surgery, München, Deutschland

Background: Fragility fractures of the pelvis in the geriatric population are increasing in incidence as a result of higher high expectancy. Injuries to the posterior pelvic ring cause persistent pain and can sometimes result in acute neurologic damage. Percutaneous sacroiliac screw fixation has become the standard operative treatment option. Although a double-screw osteosynthesis has been shown to provide better biomechanical stability than a single screw, anatomic variations of the pelvis and dysmorphic sacrum presentations may prevent its use. Previous studies have described the use of cement augmentation of sacroiliac screws with the aim of improving screw fixation and construct stability. This approach offers potential benefits for patients with osteoporotic bone, particularly in those cases in which the insertion of two sacroiliac screws may be deemed too risky.

Objectives: We analyzed the biomechanical stability of three sacroiliac screw configurations placed into S1: a single cannulated screw; two cannulated screws; and a single, cement-augmented cannulated screw. We hypothesized that a single screw with additional cement augmentation would offer better stability than a single non-augmented screw and at least similar stability compared to a double-screw placement.

Study Design & Methods: After the initial biomechanical testing of 10 native cadaveric pelvis specimens, an AO Type B2.1 pelvic fracture was carefully replicated. Single- and double-screw osteosynthesis was conducted under fluoroscopic control using a standard technique. Standard polymethylmethacrylate bone cement (PMMA) was injected through a single cannulated screw in each specimen. We estimated the magnitude of vertical displacement (mm) and stiffness (N/mm) provided by each screw configuration in the anterior and posterior pelvic rings using linear regression and then conducted pairwise comparisons using T-tests.

Results: We found that a single uncemented screw offered significantly worse stability in the anterior pelvis compared to a double-screw technique (mean displacement difference = 1.98 mm; 95% CI = 0.63 to 3.33 mm; P = 0.0129; mean stiffness difference = 11.43 N/mm; 95% CI = 7.09 to 15.76 N/mm; P < 0.0001) and to a single cement-augmented screw technique (mean displacement difference = 2.46 mm; 95% CI = 0.45 to 4.47 mm; P = 0.049; mean stiffness difference = 16.96 N/mm; 95% CI = 9.54 to 24.37 N/mm; P < 0.0001). There was no significant difference in anterior pelvic ring stability between the single cement-augmented screw technique and the double-screw technique (P > 0.05). We did not identify a significant difference in the stability of the posterior pelvic ring between the three techniques (P > 0.05).

Conclusions: The main finding of the current study was that single cement-augmented screw fixation of the sacroiliac joint offered similar pelvic ring stability compared to a double screw technique and improved stability over a single non-augmented screw. The results of this study offer a biomechanical rationale

for using cement augmentation when the local anatomy does not allow for placement of two cannulated screws.

Abb. 1

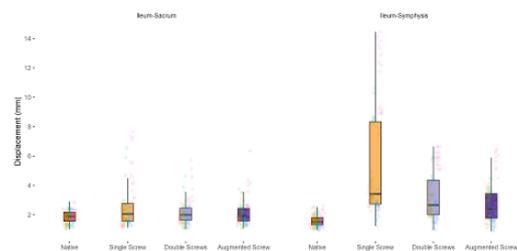
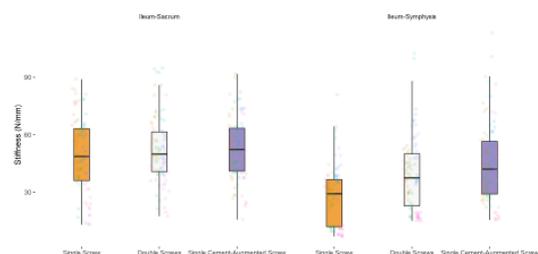


Abb. 2



ID 60

Einfluss des OP-Zeitpunktes auf die Komplikationsrate nach zementierter Hemiarthroplastik zur Behandlung von medialen Schenkelhalsfrakturen

L. A. Blatt¹, I. Sahan¹, C. Meyer¹, K. Anagnostakos¹

¹Klinikum Saarbrücken, Saarbrücken, Deutschland

Einleitung: Der optimale Zeitpunkt der Implantation einer Hemiarthroplastik zur Behandlung einer Schenkelhalsfraktur ist nach wie vor Gegenstand der aktuellen Forschung. Laut den aktuellen Empfehlungen sollten diese Fälle innerhalb der ersten 24 Stunden versorgt werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, den Einfluss des operativen Zeitpunktes auf operationsspezifische und -unspezifische Komplikationen nach zementierter Hemiarthroplastik zur Behandlung von medialen Schenkelhalsfrakturen zu evaluieren.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden 160 Fälle ausgewertet. Folgende Parameter wurden untersucht: demographische Daten, OP-Seite, ASA-Klassifikation, Komorbiditäten, OP-Dauer, Dauer des stationären Aufenthaltes sowie intra- und postoperative Komplikationen. Die statistische Auswertung wurde mittels des Chi-Quadrat- und des ungepaarten Student t-Tests durchgeführt.

Ergebnisse: Von den 140 eingeschlossenen Operationen erfolgten 100 (71,4 %) innerhalb von 24 Stunden (davon 11 (7,9 %) innerhalb von 6 Stunden) sowie 40 (28,6 %) Operationen nach 24 Stunden. Fand die Operation nach 24 Stunden statt, war die Operationszeit kürzer als in den Vergleichsgruppen ($67,6 \pm 20,3$ min vs. $70,4 \pm 23,1$ min; $p=0,246$). Die Analyse des Intensivaufenthaltes zeigte weder bezüglich der Liegedauer noch der Ursache für den Intensivaufenthalt einen signifikanten Unterschied zwischen den OP-Zeitpunkten. Die Komplikationsrate bei Operationen innerhalb 6 Stunden zeigte eine signifikante Erhöhung bezüglich gastrointestinaler Komplikationen. Operationen nach 24 Stunden zeigten eine erhöhte Rate an Pneumonien und Delirien. Insgesamt zeigte sich hinsichtlich Blutungskomplikationen, operationsspezifischen

Komplikationen und dem weiteren postoperativen Komplikationsprofil jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Populationen. Es konnte keine signifikant erhöhte Mortalität bei Operationen nach 24 Stunden nachgewiesen werden.

Diskussion: Anhand unserer Ergebnisse lässt sich erkennen, dass auch multimorbide Patienten bei einer Operation nach 24 Stunden weder eine signifikant erhöhte intraoperative oder postoperative Gesamtkomplikationsrate noch eine erhöhte Mortalität aufweisen. Auch hinsichtlich operativer Revisionen konnte keine erhöhte Rate bei Operationen nach 24 Stunden nachgewiesen werden. Das gehäufte Auftreten von Komplikationen bei Operationen innerhalb der Dienstzeit sowie eine verkürzte Operationsdauer bei Operationen nach 24 Stunden sollte Anlass geben, um die Leitlinie bezüglich des empfohlenen Operationszeitpunktes zu überdenken.

ID 65

Luxationen im Mittelfußbereich zeigen kein schlechteres Outcome im Alter

J. Hack¹, T. Dahle², L. Moosdorf¹, T. Knauf¹, B. Bücking³, F. Debus⁴, S. Ruchholtz¹, D. Eschbach¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Deutschland

²Asklepios Klinik Schwalmstadt, Schwalmstadt, Deutschland

³DRK-Kliniken Nordhessen, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Alterstraumatologie, Kassel, Deutschland

⁴Sportorthopädie Bruchsal, Bruchsal, Deutschland

Fragestellung: Mittelfußluxationen sind schwere, oft übersehene Verletzungen. Sie treten als Kombinationsverletzungen bei Hochrasanzunfällen, aber auch als isolierte Verletzung auf und gehen teils mit schweren Weichteilverletzungen einher. Aufgrund des demografischen Wandels steigt auch hier der Anteil geriatrischer Patienten. Ziel dieser Analyse war es zu untersuchen, ob bei geriatrischen Patienten unterschiedliche Unfallmechanismen vorliegen und daher auch unterschiedliche Versorgungsstrategien und Komplikationsraten zu erwarten sind.

Methoden: Es wurde eine retrospektive Auswertung der Behandlungsdaten der Jahre 2003-2018 aus einem universitären Zentrum der Maximalversorgung durchgeführt. Verglichen wurden bei Patienten <60 und ≥60 Jahren jeweils Unfallmechanismus, Art der Luxation, operative Versorgung, internistische und chirurgische Komplikationen sowie Dauer bis zur Versorgung. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test für unverbundene Stichproben.

Ergebnisse: 70 Patienten waren zum Zeitpunkt der Verletzung <60 Jahre (Gruppe 1), 15 Patienten ≥60 Jahre (Gruppe 2). In Gr. 1 lag der Altersdurchschnitt bei 40 Jahren, 79% waren männlich, in Gr. 2 betrug der Altersdurchschnitt 69 Jahre, 73% waren männlich. 69% der Patienten in Gr. 1 und 67% in Gr. 2 erlitten ein Hochrasanztrauma; davon hatten 11% in Gr. 1 und 20% in Gr. 2 ein Überrolltrauma mit schweren Weichteilverletzungen ($p \geq 0,05$). In Gr. 1 hatten 43% eine Luxation im Chopart- und 49% im Lisfrankgelenk. 9% wies eine Kombinationsverletzung auf. Im Gr. 2 zeigten sich 40% Chopart- und 60% Lisfrankluxationen. In Gr. 1 wurden 60% innerhalb von 24 Stunden operativ versorgt, in Gr. 2 47% ($p=0,395$). Zum Großteil wurden beide Gruppen unter alleiniger Verwendung von Kirschnerdrähten versorgt (66% vs. 53%, $p=0,389$). Internistische Komplikationen traten zu 13% in Gr. 1 und zu 27% in Gr. 2 auf ($p=0,232$). Revisionspflichtige Komplikationen zeigten sich bei 37% in Gr. 1 (11 Infekte, 2 Minor- und 1 Majoramputation). In Gr. 2 zeigten sich 33% revisionspflichtige

Komplikationen (2 Infekte, keine Amputation). Die Unterschiede waren allseits nicht signifikant.

Schlussfolgerungen: Im Gegensatz zu den typischen Fragilitätsfrakturen handelt es sich bei Luxationsfrakturen im Mittelfußbereich nicht um eine altersabhängig gesondert zu bewertende Entität. Behandlungsverlauf, operative Strategien und Komplikationsraten unterschieden sich ebenso wenig wie die Art der Luxation zwischen geriatrischer und nicht-geriatrischer Kohorte und sind dementsprechend nach den gleichen Prinzipien zu behandeln.

ID 68

Distale Femurfrakturen mit und ohne einliegende Knieprothese bei orthogeriatrischen Patienten – der distale Femurersatz als Salvage Procedure

C. Eingartner¹, D. Herold¹, A. Kuttner¹, R. Throm¹

¹Caritas-Krankenhaus, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bad Mergentheim, Deutschland

Fragestellung: Distale Femurfrakturen bei einliegender Knieprothese stellen eine zunehmende Herausforderung dar. Kleine, mehrfach frakturierte distale Fragmente, osteoporotisch verminderter Halt jeglichen Osteosynthesematerials sowie vorbestehende Prothesenlockerungen und Knochendefekte reduzieren die operativen Optionen. Bei oft sehr alten, multimorbiden und kognitiv eingeschränkten Patienten soll die operative Behandlung aber wenn möglich im ersten Anlauf zum Erfolg führen. Ähnliche Probleme ergeben sich bei osteoporitischen supracondylären Frakturen mit sehr kleinem, fraglich osteosynthesefähigen distalen Fragment.

Methoden: In den Jahren 2015 - 2019 haben wir bei oben dargestellten Patientengruppen zur Vermeidung insuffizienter Osteosynthesen und zur Vermeidung von Nachbehandlungsschemata mit Belastungslimitierung vermehrt die zementierte Implantation eines distalen Femurersatz zur Anwendung gebracht. Im Sinne einer Fall-Kontroll-Serie werden die kurz- und mittelfristigen Ergebnisse dargestellt und die Erfolgsfaktoren für eine komplikationsarme operative Versorgung erarbeitet.

Ergebnisse: Im untersuchten Zeitraum überblicken wir 20 Patienten, davon 13 mit einliegender Knieprothese. Vorteile sind – nach kurzer Lernkurve - die einfache und schnelle Operation, die sichere Wiederherstellung von Beinachse und Bandstabilität sowie die sofortige Vollbelastbarkeit. Die perioperative Morbidität war erstaunlich gering, die Mobilisation gelang – angepasst an die prätraumatische Mobilität – zumeist befriedigend. Dabei haben sich eine sorgfältige Planung, die Verwendung gekühlten Knochenzementes, sorgfältige Blutungskontrolle mit lokaler TXA und Analgesie sowie der Verzicht auf Nervenblockaden und Drainagen als hilfreich erwiesen. Die präoperative Computertomografie ist zur sorgfältigen Differentialindikation notwendig, eine gute Kommunikation mit Patienten und Angehörigen im perioperativen Setting unabdingbar.

Schlussfolgerung: Der distale Femurersatz kann bei sehr distalen supracondylären Femurfrakturen mit und ohne einliegende Knieprothese im orthogeriatrischen Krankengut zur Vermeidung insuffizienter Osteosynthesen und zur raschen postoperativen Mobilisation mit Vollbelastung empfohlen werden.

ID 119

Frakturentwicklung der oberen Extremität in Deutschland – eine retrospektive deskriptive Studie für die Jahre 2002 und 2017

P. Hemmann¹, P. Ziegler¹, C. Konrads¹, T. Klopfer¹, A. J. Schreiner¹, A. Ellmerer¹, C. Bahrs¹

¹BG Unfallklinik Tübingen, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Tübingen, Deutschland

Einleitung 2050 werden mehr als 50% der deutschen Bevölkerung älter als 50 Jahre alt sein. Mit einer alternden Bevölkerung wird auch konsekutiv die Zahl der Frakturen steigen, wobei nicht nur mit einer Zunahme der typischen Fragilitätsfrakturen zu rechnen ist, sondern auch mit anderen Frakturformen. Ziel dieser Studie ist es, die Frakturentwicklung in Deutschland für die obere Extremität der Jahre 2002 und 2017 mit dem Fokus auf geriatrischen Patienten zu beschreiben.

Material/Methoden Die GBE (Gesundheitsberichterstattung des Bundes) ermöglicht den Zugang zu frei verfügbaren epidemiologischen Daten im Internet (www.gbe-bund.de) für stationär behandelte Patienten in Deutschland. Es erfolgte die Auswertung von Frakturen der oberen Extremität anhand der ICD-10-Codes in proximaler (S42.2) und distaler (S42.4) Humerus, proximale Ulna (S52.0) und Radius (S52.1), Ulnaschaft (S52.2 inkl. Monteggia-Frakturen) und distaler Radius (S52.5) für die Jahre 2002 und 2017. Die erhobenen Daten wurden nach Geschlecht (M/W), Alter (35-44, 45-54, 55-64, 65-74, 75-84, 85-90, >90), Prävalenz, sowie Inzidenz für die Jahre 2002 und 2017 sortiert und anschließend deskriptiv statistisch ausgewertet.

Ergebnisse Frakturen am proximalen Humerus zeigten eine Zunahme der absoluten Häufigkeit (2002: 40.839, 2017: 59.545) in fast allen Altersklassen, sowie für beide Geschlechter (M 2002/2017: 9.967/14.484, W 2002/2017: 30.872/45.061). Ca. 75% aller Frakturen betrafen mehrheitlich Frauen. Des Weiteren konnte ein Anstieg der Inzidenz in fast jeder Altersklasse beobachtet werden.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch am distalen Humerus beobachtet. Eine Zunahme der absoluten Fraktur-Zahlen (2002: 5.912, 2017: 6493), sowie für beide Geschlechter (M 2002/2017: 1.559/1.840; F 2002/2017: 4.353/4653) wurde detektiert. Die Inzidenz zeigte sich nur bei Männern leicht rückläufig und Frauen waren ebenfalls für diese Frakturform häufiger betroffen (ca.70%).

Frakturen des Unterarmes wiesen einen Anstieg von 30% im Jahre 2017 (89.040) im Vgl. zu 2002 (68.636) auf. Fast jede Frakturform verzeichnete einen Anstieg der Prävalenz, als auch der Inzidenz und insbesondere Frauen waren in knapp 75% der Fälle betroffen (F 2002/2017: 51.450/68,855; M 2002/2017: 17.186/20.185).

Schlussfolgerungen Nahezu jede Fraktur im Bereich der oberen Extremität verzeichnete einen Prävalenz- und Inzidenzanstieg. Weiterhin sind vor allem Frauen von diesen Frakturen betroffen. Der demographische Wandel zeigt bereits jetzt eine Auswirkung auf die Frakturentwicklung in Deutschland mit zu antizipierenden sozioökonomischen Folgen. Des Weiteren ist nicht nur eine Zunahme der typischen Altersfrakturen (z.B. proximaler Humerus und distaler Radius) zu verzeichnen, sondern auch anderer Frakturformen (z.B. distaler Humerus, Unterarmes).

Abb. 1



Abb. 2



ID 161

Mehr als nur eine einfache Repositionshilfe? – Stellenwert einer zusätzlichen Drahtcerclage bei der Plattenosteosynthese distaler Femurfrakturen

C. Bliemel¹, D. Anrich¹, D. Eschbach¹, L. Oberkircher¹, T. Knauf¹, M. Pavlovic¹, S. Ruchholtz¹, M. Bäumllein¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Deutschland

Einleitung: Die Behandlung distaler, suprakondylärer Femurschaftfrakturen kann anspruchsvoll sein. Die Verwendung einer zusätzlichen Drahtcerclage ist ein probates Mittel zur primären Frakturposition bevor eine überbrückende winkelstabile Plattenosteosynthese zur definitiven Frakturstabilisierung erfolgt.

Eine Erleichterung der Frakturposition steht die Denudierung des Periosts mit erwiesener negativer Beeinflussung der Frakturheilung entgegen.

Vor diesem Hintergrund war das Ziel dieser Studie, den laststeigernden Effekt einer zusätzlichen Drahtcerclage auf das Osteosynthesekonstrukt genauer zu untersuchen.

Material und Methode: Acht Paar humane Kadaver Femura mit einem mittleren Alter von 74 Jahren (Spanne 57-95 Jahre) standen für diesen biomechanischen Belastungsversuch zur Verfügung. Als Frakturmodell wurde eine instabile AO/OTA 33-A1 Fraktur verwendet. Alle frakturierten Proben wurden mit einer polyaxial, winkelstabilen Plattenosteosynthese stabilisiert. Per Zufallsentscheid wurde jeweils eine Probe eines Femurpaares mit

einer zusätzlichen Drahtcerclage stabilisiert. Die Cerclagenanlage erfolgte standardisiert mit einer Zuglast von 200N. Anschließend wurden zyklische Lastversuche an einer Belastungsmaschine (Fa. Instron 5566) durchgeführt. Die Druckbelastung begann mit 800N. Nach jeweils 500 Zyklen wurde die Druckkraft in Schritten um 200N bis zum Versagen der Osteosynthese weiter gesteigert. Das Osteosyntheseversagen wurde durch einen plötzlichen Abfall der Druckkraft um 30% bzw. durch eine Druckverformung von > 2cm definiert.

Mit Hilfe des Shapiro-Wilk Tests erfolgte eine Testung auf Normalverteilung. In Abhängigkeit des Testergebnisses erfolgte eine weitere Datenanalyse mittels eines T-Tests für gepaarte Stichproben oder eines Wilcoxon Rangsummentests. Statistische Signifikanz wurde für p-Werte < 0.05 angenommen.

Ergebnisse: Alle Osteosynthesen hielten mindestens einer Druckkraft von 1200N stand. Die durchschnittliche Versagenslast in der Gruppe mit solitärer Plattenosteosynthese lag bei 2,450N (95% CI: 1,996-2,904N), bzw. in der Gruppe mit additiver Drahtcerclage bei 3,100N (95% CI: 2,662-3,538N) (p=0.018).

Eine Druckverformung mit Cutting-out der Kondylenschrauben und Abscheren der Kondylenregion war der häufigste Grund für ein Osteosyntheseversagen in beiden Versuchsgruppen. Gefolgt wurde diese Art des Osteosyntheseversagens von einer plastischen Verformung der Plattenosteosynthese und Frakturen entlang des Femurschaftes.

Wenngleich die axiale Steifigkeit beider Osteosynthesen vergleichbar war (p=0.208), ergaben sich signifikante Unterschiede hinsichtlich der plastischen Verformung (p=0.035) in beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Die Studienergebnisse belegen, dass eine additive Drahtcerclage eine signifikante Steigerung der Versagenslast des Osteosynthesekonstruktes bewirkt. Vor diesem Hintergrund stellt die additive Drahtcerclage mehr als nur ein einfaches Repositionshilfsmittel dar und kann bei entsprechender Frakturmorphologie die Festigkeit der Osteosynthese entscheidend verbessern.

ID 175

End of life Entscheidungen in der alterstraumatologischen Intensivtherapie – retrospektive Auswertung eines 5 Jahreskollektives alterstraumatologischer Patienten auf einer chirurgischen Intensivstation

D. Eschbach¹, H. Althaus¹, J. Hack¹, J. Barthel¹, K. O. Jensen², B. Bücking³, R. Aigner¹, S. Ruchholtz¹, T. Knauf¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Deutschland

²Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich, Deutschland

³DRK Kliniken Nordhessen, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Alterstraumatologie, Kassel, Deutschland

Einleitung: Erkenntnisse über das Vorliegen von Patientenverfügungen in der Intensivmedizin stammen zum Überwiegenden Anteil aus dem Bereich der internistisch geprägten Intensivmedizin. Geriatrische Patientenkollektive werden häufig aus dem Blickwinkel eines Multiorganversagens oder post Reanimationssituationen betrachtet. Nur wenig wird über die intensivstationäre Behandlung geriatrischer Traumatopatienten veröffentlicht. Insbesondere Daten zur Therapiezielbegrenzung in diesem Kollektiv liegen nur vereinzelt vor.

Methodik: Retrospektive Beobachtungsstudie aus dem Zeitraum von 2013-2017. Eingeschlossen wurden alle geriatrischen Traumapatienten (>65 Jahre), die auf der chirurgischen Intensivstation unseres Krankenhauses der Maximalversorgung behandelt wurden. Neben Aufnahme- und Diagnose, Alter, Geschlecht, Charlson Comorbidity Index, Verweildauer und Mortalität wurde das Vorliegen einer Patientenverfügung sowie die Art und der Zeitpunkt der Absprache einer Therapiebegrenzung erhoben. Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse: 993 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. Die Patienten waren überwiegend >80 Jahre alt (62%), 63% waren weiblich. 76 der Patienten verstarben im Untersuchungszeitraum. Bei 39% lag eine Patientenverfügung vor. 37% der Verfügungen wurden im Vorfeld des operativen Eingriffes vorgelegt, die verbleibenden 63% wurden nachträglich erfasst. 53% hiervon konnten von den Patienten eigenständig geäußert werden. In 61% aller Sterbefälle lag zum Zeitpunkt des Todes keine Patientenverfügung vor. Die Angehörigen wurden zu 67% in eine Entscheidungsfindung zur Therapiebegrenzung einbezogen. 14 Patienten verstarben unerwartet, ohne ein stattgefundenes Gespräch der Entscheidungsfindung. Ein klinisches Ethikkomitee erfolgte außerhalb der wöchentlichen Ethikvisiten in acht Fällen bei nicht bekannter Willensäußerung bzw. uneinheitlichen Angehörigenaussagen.

Schlussfolgerung: Kenntnis über den Patientenwillen bei Therapiezieländerungen zur Sterbebegleitung erleichtern diese Entscheidungsfindung für alle Beteiligten. Trotz lebhafter öffentlicher Debatte ist im alterstraumatologischen Kollektiv das Vorliegen einer Patientenverfügung nicht die Regel. Ein Grund ist sicherlich die akute Traumasituation, die im Gegenteil zu einer langen Krankheit mit erwartetem finalem Ausgang nicht vorhersehbar ist. Im Großteil der Fälle gelingt gemeinsam mit den Angehörigen die Einschätzung des mutmaßlichen Patientenwillens. Die klinische Ethikberatung scheint selten nötig. Dies ist unserer Meinung nach am Ehesten auf den geringeren emotionalen Stress der Angehörigen/Behandelnden in Bezug auf eine finale Therapiezieländerung beim geriatrischen Patienten zurückzuführen. Nichtsdestotrotz wäre eine standardisierte präoperative Erfassung des Therapiezieles in diesem Kollektiv wünschenswert. Dies scheint zwar auf den ersten Blick selbstverständlich, wird allerdings offensichtlich nicht ausreichend in die Klinik implementiert.

KURZVORTRÄGE WIRBELSÄULE I

ID 5

Endoscopic electrothermic (ESIJ) procedure of the sacroiliac joint 36-month follow up studies

R. Ibrahim^{1,2}, O. Decker^{1,2}

¹Schmerztherapiezentrum Riem, Pain, München, Deutschland

²Clinic Dr. Decker GmbH, Pain, München, Deutschland

Introduction: Chronic low back pain (CLBP) that lasts for more than six months is estimated to occur in 60-80% of the general population in their lifetime and is associated with substantial healthcare costs. In this study, we utilized endoscopy for the precise microsurgical and ablation (ESIJ) of the potential pain generators associated with the SIJ and evaluated the clinical efficacy of this new technique.

Material and Methods: The medical records of 30 consecutive patients who underwent ESIJ for SIJ arthropathy and pain in CLBP between January 2016 and February 2018 were reviewed.

In order to confirm the SIJ pain as the main source of CLBP, three separate intraarticular SIJ and medial branch blocks of the lower facet joints (L4-S1) were performed under C-arm

control at least 3 weeks before the ESIJ-procedure. If patient experienced 50% or higher improvement less than two weeks in pain from baseline according to visual analogue scale (VAS) after this block, SIJ complex was considered to be the main pain generator, and ESIJ was scheduled.

Results: More than 350 endoscopic procedures of SIJ (ESIJ) were performed from January 2016 till February 2018. 30 patients with SIJ arthropathy in CLBP over 6 months were included by precise criteria (s.e.). At baseline the VAS was 7,23, ODI 44,8 and age of 56 (11 male, 19 female). After the ESIJ procedure the patient had a significant improvement in pain relief (measured by VAS) and functional ability (measured by ODI) at 3 to 24 months: VAS reduction from 7,23 baseline to 1,72 / 2,82 after 21/24 months significantly by 80% pain relief ODI ability improvement from 44,8 baseline to 22,2 significantly in lumbar function.

Conclusion: This new easy to perform endoscopic electrothermic procedure of the SIJ (ESIJ) shows good to excellent results in SIJ arthropathy in relation to pain relief and functional capacity in long term analysis.

ID 16

Dorsale Stabilisierung von instabilen Frakturen der BWS – ein systematisches Review

U. Spiegel¹, G. Osterhoff¹, P. Bula², F. Hartmann³, M. Scheyerer⁴, K. Schnake⁵, B. Ullrich⁶

¹Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland

²Klinikum Gütersloh, Gütersloh, Deutschland

³Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Ev. Stift, Koblenz, Deutschland

⁴Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland

⁵Schön Klinikum Nürnberg Fürth, Fürth, Deutschland

⁶BG Klinik Halle Bergmannstrost, Halle (Saale), Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist es, die Literatur systematisch nach Artikeln zu durchsuchen, die sich klinisch und/oder biomechanisch mit der dorsalen Stabilisierung von instabilen Frakturen der Brustwirbelsäule von Knochengesunden beschäftigen.

Methodik: Im Rahmen dieses Reviews erfolgte eine systematische Literaturrecherche der Datenbanken "PubMed" sowie "Web of Science" bis zum 31.12.2018. Es wurden alle klinischen Studien von erwachsenem Patienten mit traumatischer thorakaler Wirbelkörperfraktur, die von dorsal stabilisiert wurden, sowie biomechanische Arbeiten, die sich der dorsalen Stabilisierung von instabilen Frakturen der Brustwirbelsäule widmeten, eingeschlossen.

Ergebnisse: Insgesamt erbrachte die Literaturrecherche beider Datenbanken 1012 Treffer. Davon mussten 960 Studien ausgeschlossen werden. Die restlichen 52 wurden in das systematische Review unter den Schwerpunkten: Biomechanik, Schraubenplatzierung, Zeitpunkt der Operation bei polytraumatisierten Patienten, klinische Ergebnisse nach dorsaler Stabilisierung, neurologische Defizite und begleitende thorakale Verletzungen eingebunden. Insgesamt ist das Evidenzlevel insbesondere der klinischen Studien mäßig bis schlecht.

Schlussfolgerung: Studien mit hohem Evidenzgrad gibt es zu diesem Thema nicht. Es zeigt sich, dass thorakale Wirbelkörperverletzungen mit einem relativ hohen Rate an neurologischen Defiziten und vielen Begleitverletzungen am Thorax einhergehen. Dabei scheinen sich insbesondere sternale Frakturen negativ auf die Frakturstabilität auswirken. Da Setzen der Pedikelschrauben ist insbesondere in der oberen Brustwirbelsäule anspruchsvoll und geht mit einer relevanten Rate an Fehllagen und Revisionsoperationen einher. Dabei scheint sich eine navigierte Schraubenplatzierung sowie eine intraoperative 3D-Darstellung positiv auf die Qualität der Pedikelschraubenplatzierung auszuwirken.

ID36

Operative Versorgung der neuromyopathischen Skoliosen – Besonderheiten, Schwierigkeiten, Komplikationen.

G. Ostrowski¹, L. Letko¹

¹SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie, Orthopädie und Traumatologie, Karlsbad-Langensteinbach, Deutschland

Äthiologisch werden die neuromyopathischen Skoliosen durch muskuläre Dysbalancen, Paresen, Plegien, sowie durch Spastik und Ataxie ausgelöst. Die neuromyopathischen Deformitäten entstehen in 80-100% auf Basis neuromuskulären Erkrankungen. Collapsing spine beginnt im Kindesalter, zeigt eine rasche Progredienz und verschlimmert sich trotz des Ende des Wachstum. Außerdem ist Collapsing spine resistent gegen jegliche Korsett-Behandlung. Die Therapie solcher Kinder ist durch zusätzliche Begleiterkrankungen erschwert. Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung und Behandlung solcher Patienten ist eine enge interdisziplinäre Kooperation unerlässlich. Die Komplikationsrate beträgt insgesamt 28-68% Die Operationsziele sollten realistisch sein und auf die Bedürfnisse der Kinder und der Pflegenden gerichtet sein. Das Operationsteam muss auf spezifische operative Anforderungen vorbereitet sein. Im Vergleich zu idiopathischen Skoliosen ist die Komplikationsrate wesentlich höher. Die Ziele und der Operationsumfang muss bei jedem Patienten individuell beurteilt werden. Des Weiteren wäre der richtige Zeitpunkt und das adäquate Operationsverfahren von Bedeutung.

ID 73

Chirurgische Therapieergebnisse zur Behandlung benigner Primärtumore bei Patienten unter 25 Jahren – eine retrospektive multizentrische Studie

A. C. Disch¹, K. D. Schaser¹, A. Luzzati², S. Boriani², J. Reynolds³

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsWirbelsäulenzentrum (UCSC), UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden, Deutschland

²IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano, Italien

³Oxford University Hospitals, Oxford Spinal Surgery Unit, Oxford, Vereinigtes Königreich

Einleitung: Unter den Primärtumoren der Wirbelsäule zeigen benigne Läsionen die höchste Inzidenz. Verglichen zu der Gesamtanzahl an Tumoren ist das Auftreten selten und eine chirurgische Intervention nicht immer notwendig. Für Patienten unter 25 Jahren sind nur wenige Daten über chirurgische Therapieergebnisse verfügbar.

Patienten und Methode: Im Rahmen einer multizentrischen Studie (11 Wirbelsäulenzentren weltweit) durch das Knowledge Forum (KF) Tumor der AOSpine wurden alle chirurgisch therapierten Patienten mit Primärtumoren retrospektiv analysiert. Aus den 1495 eingeschlossenen Patienten, wurden alle mit primären benignen Tumoren und einem Lebensalter unter 25 Jahren identifiziert. Die relevanten Patientendaten, die Charakteristika des Tumors, diagnostische und behandlungsassoziierte Daten wurden auf einer online Plattform erfasst und statistisch analysiert.

Ergebnisse: 161 Fälle (66w;95m) mit einem Durchschnittsalter von 17,0±4,7Jahren zum Diagnosezeitpunkt konnten eingeschlossen werden. Die drei häufigst auftretenden Entitäten waren Osteoblastome (32,9%), Osteoidosteome (28%) und aneurysmatische Knochenzysten (20%). Die Lokalisation der Tumore war zervikal/thorakal/lumbal/sakral in 32/32/28/9%. Die Diagnose wurde in rund 60% der Fälle durch eine Biopsie gestellt, in den übrigen Fällen durch bildgebende Verfahren. 156 Patienten (97%) zeigten tumor-assoziierte Schmerzen, 18(11%) zeigten eine pathologische Fraktur und knapp 18% zeigten eine Form des neurologischen Ausfalls (5% Frankel A-C). Eine präoperative Embolisation erfolgte in einem Drittel der Fälle (32%). Eine instrumentierte Stabilisierung wurde in der Hälfte der Fälle eingesetzt. Die Resektionen wurden in 62% der Fälle "Enneking-appropriate" (EA) durchgeführt. Die Mehrheit zeigte intraläsionale Resektionsgrenzen (74%). Die Lokalrezidivrate lag bei 13%. Keiner der Patienten verstarb tumor-assoziiert über einen Follow-up Zeitraum von 10 Jahren.

Diskussion: Die vorliegende Studie ist eine der größten retrospektiven Verlaufsserien von chirurgisch behandelten benignen Primärtumoren bei jungen Patienten. Der Schlüsselschritt für die Therapie liegt im frühzeitigen Erkennen der Läsionen und birgt dabei gleichzeitig die Gefahr der verzögerten Diagnostikstellung und Behandlung. Die Resultate unterstreichen die Notwendigkeit zur Behandlung von Primärtumoren in spezialisierten Wirbelsäulenzentren als Voraussetzung für eine niedrige Lokalrezidivrate und ein exzellentes klinisches Outcome. Prospektive Daten müssen generiert werden, um die Rolle verschiedener beeinflussender Outcome-Variablen zu erhalten.

ID 97

Auswertung des sagittalen und koronaren Profils als auch der axialen Rotation der Wirbelsäule nach Implantation von magnetisch kontrollierten Stäben bei Patienten mit idiopathischer Skoliose (AIS)

W. Pepke¹, H. Almnasour¹, M. Akbar¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ein großer Vorteil der magnetisch kontrollierten growing rods (MCGR) ist die Durchführung der Distraction ohne Narkose. Daher ist dieses System für die Behandlung von idiopathischen Skoliosen im Risser Stadium 0-2 (Sanders 1-3) eine an Bedeutung gewinnende Alternative. Ziel dieser Studie war das postoperative Ergebnis in Bezug auf die sagittalen Parameter und die vertebrale axiale Rotation zu ermitteln und mit den präoperativen Werten zu vergleichen.

Methoden: 21 operativ therapierte (Implantation von MCGR) AIS Patienten mit durchgeführter (gesamte Wirbelsäule) Röntgendiagnostik wurden retrospektiv ausgewertet.

Anhand der bereits publizierten normativen Daten für das sagittale Profil, wurden die Patienten in eine bezüglich der thorakalen Kyphose (TK) in eine hypo-kyphotische und eine normo-kyphotische Gruppe stratifiziert. Ferner, wurden die Patienten anhand der sagittalen vertikalen Achse (SVA) in SVA<0 und SVA≥0 eingeteilt. Die Spino-pelvinen (PI, PT, SS), regionale Parameter (LL, TK, T1T3 Winkel, T1T4 Winkel, CL, C1C2 Winkel), die Parameter der globalen Balance (SVA, cSVA, T1SPi, T9SPi) und die axiale Rotation (Raimondi Winkel) der apikalen Wirbelkörper wurden ermittelt. Die koronare Korrektur der strukturellen und kompensatorischen Kurven wurde mit dem Cobb Winkel ermittelt.

Ergebnisse: Der präoperative durchschnittliche Cobb Winkel der strukturellen Kurve lag bei 64°, und der der kompensatorischen Kurve – bei 44°. Der postoperative Cobb Winkel der strukturellen Kurve konnte auf 36° (Δ 28°) ($p=0.001$), und der der kompensatorischen Kurve – auf 27° reduziert werden (Δ 17°) ($p=0.001$). T1/T12 Kyphose hat postoperativ um durchschnittlich 10° ($p=0.001$) abgenommen. In der normo-kyphotischen Gruppe kam es zu signifikanten Abflachung der TK ($p<0.05$) und einer entsprechenden Mitreaktion (Endlordosierung, $p<0.05$) der LL. In der hypo-kyphotischen Gruppe zeigte sich die Tendenz der TK Entkyphosierung ($p=0.075$). In der SVA<0mm Gruppe zeigte sich eine signifikante TK Entkyphosierung ($p<0.001$) und Mitreaktion der LL im Sinne der Endlordosierung ($p=0.046$).

In allen stratifizierten Gruppen war die axiale Rotation des Scheitelwirbels (Raimondi Winkel) in den thorakalen Kurven signifikant verbessert ($p<0.05$).

Schlussfolgerungen: Diese Arbeit ist eine der wenigen Studien, die sich mit der postoperativen Rotation und der sagittalen Profils der Wirbelsäule bei AIS Patienten nach Implantation von MCGR beschäftigt. Es konnte gezeigt werden, dass die Anwendung des MCGR zu einer signifikanten Verbesserung des koronaren Profils und der axialen Rotation führt. Allerdings resultiert nicht selten bei der Implantation des MCGR eine Veränderung des sagittalen Profils (Entkyphosierung der TK und die mögliche Reaktion der restlichen Wirbelsäule). Dies muss bei der Implantation durch den Operateur (Positionierung des rigidem Actuators) so gut es geht mitberücksichtigt werden.

ID 98

"Peak Timing" der Komplikationen nach einer Spondylodese

M. Akbar¹, H. Almnasour¹, W. Pepke¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: In der Literatur wurde bereits mehrfach über mögliche Komplikationen und dessen Häufigkeiten nach operativer Versorgung im Bereich der Wirbelsäule berichtet. Ziel dieser Studie war es die Häufigkeitsgipfel "peak timing" bestimmter Komplikationen im zeitlichen Verlauf postoperativ zu quantifizieren.

Methoden: In dieser monozentrischen, retrospektiven Studie wurden 1344 an der Wirbelsäule operierte Patienten eingeschlossen. Einschlusskriterien waren die Durchführung einer dorsalen bzw. dorsoventralen Spondylodese im Zeitraum 2010 bis 2015. Die Daten der Patienten wurden nach der Notwendigkeit und nach dem Grund der Revision analysiert. Die kürzeste Nachbeobachtungszeit beträgt 2 Jahre. In Bezug auf den postoperativen Zeitraum wurde eine Stratifizierung (<3 Monate, 3-6 Monate, 6-12 Monate, >12 Monate, >24 Monate) vorgenommen und damit die Komplikationen quantifiziert.

Ergebnisse: Von der gesamten Studienpopulation (n=1344) wurden insgesamt 279 (20,8%) Patienten revidiert.

Aus der postoperativen Zeitraumanalyse lässt sich eruiieren, dass die meisten Komplikationen binnen der ersten 3 Monate nach der chirurgischen Intervention eintreten (n=139; 49% aller Komplikationen). Bezogen auf die Komplikationsart, binnen der ersten 3 Monate kommt am häufigsten die tiefe Wundinfektion (n=96; 91,4% aller Wundinfekte) vor, gefolgt von der Anschlussinstabilität (n=22; 50% aller Anschlussinstabilitäten) und der Materiallockerung (n=18; 52,9% aller Materiallockerungen).

Bemerkenswert ist die im niedrigen Bereich relativ gleiche Verteilung der Komplikationsraten für Anschlussinstabilität und Materiallockerung in dem Zeitraum 3-6, 6-12 und 12-24 Monate postoperativ. Anschlussinstabilität: Zeitraum 3-6 Monate – n=6 (13,6% aller Anschlussinstabilitäten); Zeitraum 6-12 Monate – n=7 (15,9% aller Anschlussinstabilitäten); Zeitraum 12-24 Monate – n=6 (13,6% aller Anschlussinstabilitäten). Materialversagen: Zeitraum 3-6 und 6-12 Monate – jeweils n=4 (11,8% aller Materialversagen; Zeitraum 12-24 Monate – n=6 (17,6% aller Materialversagen).

In Bezug auf die Materialversagensrate (Stabbruch, Schraubenbruch) entstehen die Materialbrüche vorwiegend im zweiten postoperativen Jahr (n=6; 37,5% aller Materialversagen).

Schlussfolgerungen: Mit Abstand treten die meisten Komplikationen (tiefe Wundinfektion, Anschlussinstabilität, Materiallockerung, Materialversagen) postoperativ binnen der ersten 3 Monate (1. Häufigkeitsgipfel) auf. Diese Erkenntnisse sind im Einklang mit der zuletzt veröffentlichten Literatur zum Thema Komplikationen bei adulten spinalen Deformität. Der 2. Häufigkeitsgipfel der Komplikationen bezieht sich auf das Materialversagen, das gehäuft im zweiten postoperativen Jahr auftritt. Es ist zu diskutieren, ob die erhöhte Materialversagensrate im Zeitraum 12-24 Monate postoperativ auf eine Koinzidenz der fehlenden Fusion und gleichzeitig eintretenden Materialermüdung zurückzuführen ist.

ID 99

3D Rekonstruktion der Wirbelsäule unter Nutzung der biplanaren Stereoradiographie während der Chêneau-Korsetttherapie bei Patienten mit idiopathischer Skoliose (AIS) – Untersuchung der inter- und intra-observer Reproduzierbarkeit

W. Pepke¹, H. Almnasour¹, M. Akbar¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Die Chêneau-Korsetttherapie wird für die Behandlung von milden idiopathischen Skoliosen (AIS) verwendet. Die dreidimensionale Rekonstruktion der Wirbelsäule unter Verwendung der biplanaren Stereoradiographie wird zunehmend für die Kontrollen der Korsetttherapie angewendet. Ziel dieser Studie war die Bestimmung der inter- und intra-observer Reproduzierbarkeit der Wirbelsäulen-3D-Analysen bei AIS.

Methoden: 45 full-spine Röntgenbilder von 45 Patienten, die einer konservativen Therapie mittels Chêneau-Korsett unterzogen wurden, konnten retrospektiv analysiert werden. 3D-Rekonstruktionen wurden durch zwei Untersucher mit einer dafür validierten Software erstellt. Einer der beiden Untersucher hat die Messungen erneut nach 2 Wochendurchgeführt. Beide Untersucher waren in Bezug auf die Patientendaten verblindet und die Messungen wurden in randomisierter Form durchgeführt. Die Rotation aller Wirbelkörper wurde in allen Ebenen ermittelt. Die Parameter des sagittalen Profils wurden gemessen.

Alle Messungen wurden statistisch ausgewertet, um die Übereinstimmung (inter-observer Reliabilität und Reproduzierbarkeit) der Messungen der Korrektur durch die Korsettbehandlung zu prüfen unter Anwendung des intra-class correlation coefficient ICC.

Der ICC wurde als sehr gut bei einem Wert von $>0,91$, als gut bei einem Wert von $0,71-0,91$, als moderat bei einem Wert von $0,51-0,71$ und als schwach bei einem Wert von $<0,51$ eingestuft.

Ergebnisse: Die Inter- und Intra-observer Reliabilität für Cobb Winkel war auf einem sehr hohen Level ($ICC > 0,95$). ICC war ebenfalls sehr hoch bei $> 0,95$ in der Messung von T1/T12 Kyphose, L1/L5 Lordose, pelvic incidence (PI), pelvic tilt (PT) und für sacral slope (SS). ICC war $>0,91$ bei Messung der frontalen und der lateralen Rotation. Für die axiale Rotation ergaben sich ICC Werte zwischen $0,51$ und $0,98$.

Schlussfolgerungen: Seit der Einführung der biplanaren Stereoradiographie, wird diese regelmäßig für die Diagnosestellung und Verlaufskontrollen bei AIS Patienten angewendet. Die Analyse der Outcome Parameter unter Einbeziehung des sagittalen Profils und der axialen Rotation wird zurzeit in der Literatur diskutiert. Deshalb ist die Ermittlung der Reproduzierbarkeit der gemessenen Parameter unerlässlich. Nur wenn die Parameter im hohen Maße reproduzierbar sind, können diese auch korrekt interpretiert werden. Unsere 3D-Analyse-Ergebnisse sind zuverlässig für den Cobb Winkel, die sagittalen Parameter, die pelvinalen Parameter, der koronaren und sagittalen Rotation. Die Ermittlung der axialen vertebralen Rotation im Bereich der mittleren und oberen Brustwirbelsäule (T1-T8) stellt für den Untersucher eine größere Herausforderung dar. Die Identifikation der Landmarken wie z.B. Pedikel, Processus spinosus etc. stellt sich als schwierig dar, was sich wiederum in den niedrigeren Werten der Reliabilität zeigt. Die Daten der axialen Rotation der mittleren und oberen Brustwirbelsäule müssen somit kritisch interpretiert werden.

ID 100

Untersuchung der Detorsion in dreidimensionalen Rekonstruktionen der Wirbelsäule bei Chêneau-Korsetttherapie für adoleszente idiopathische Skoliosen (AIS)

W. Pepke¹, H. Almnasour¹, M. Akbar¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der transversalen Ebene in Bezug auf die apikale axiale Rotation (AVR), die intervertebrale axiale Rotation (IAR) und der Torsionsindex (Ti) ist binnen der letzten Jahre zunehmend in den Fokus für die Beurteilung und Vorhersage der Progression der Krümmung bei Patienten mit idiopathischen Skoliose gerückt. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung der mit dem Chêneau-Korsett erreichten Korrektur.

Methoden: Biplanare Röntgenbilder von 45 Patienten in einem Chêneau-Korsett wurden rekonstruiert und die Werte für AVR, IAR und Ti (Mittelwert der Summe von IAR vom unteren neutralen Wirbelkörper bis zum Apex und vom oberen neutralen Wirbelkörper bis zum Apex der Kurve) erfasst. Um die Korrektur der Krümmung durch das Korsett zu ermitteln, wurde der Detorsionsindex errechnet. Mittelwerte der thorakalen, thorakolumbalen und lumbalen Kurven wurden ausgewertet.

Ergebnisse: 19 thorakale, 10 thorakolumbale und 14 lumbale Skoliosen wurden ausgewertet. Eine Signifikante Korrektur des Cobb Winkels konnte in allen 3 Gruppen beobachtet werden ($p < 0,01$) bei einer delta-Korrektur um 14° für die thorakalen, 15° - thorakolumbalen und 10° - lumbalen Kurven. Vor der Korsettversorgung lag der Mittelwert für Ti für die thorakale Kurve bei $15^\circ \pm 12$, thorakolumbal bei $13^\circ \pm 7$ und für die lumbale Kurve bei $8^\circ \pm 5$. Die AVR-Mittelwert lag bei: $8^\circ \pm 5$ thorakal, $13^\circ \pm 9$ thorakolumbal und $9^\circ \pm 5$ lumbal. Mit der Korsettversorgung lag der Mittelwert für Ti für die thorakale, die thorakolumbale und die lumbale Kurven bei: $14^\circ \pm 8$, $8^\circ \pm 6$ und $9^\circ \pm 4$. Der AVR-Mittelwert lag bei: $7^\circ \pm 4$ thorakal, $9^\circ \pm 6$ thorakolumbal, und $10^\circ \pm 5$ lumbal. Eine signifikante Korrektur von AVR wurde gemessen bei den thorakolumbalen Skoliosen ($p=0,04$). Korrespondierend dazu, eine signifikante Korrektur der IAR (Detorsionsindex = IAR vor Korsett – IAR mit Korsett/IAR vor Korsett) wurde bei 40% der thorakolumbalen Kurven ($p=0,03$) gemessen. Es konnte keine signifikante Korrektur (AVR, IAR, Detorsion) in thorakalen und lumbalen Kurven beobachtet werden.

Schlussfolgerungen: Das Ausmaß der Korrektur im koronaren Profil ist nicht ausreichend für eine suffiziente Beurteilung der Wirksamkeit der Korsetttherapie bei AIS-Patienten. In dieser retrospektiven 3D Analyse der transversalen Ebene konnte gezeigt werden, dass obwohl die koronare Korrektur durch das Korsett sehr gut ist, das Korrekturausmaß bzgl. der Rotation zwischen den thorakalen, thorakolumbalen und lumbalen Kurven sich erheblich unterscheidet. Es konnte eine Korrektur der thorakolumbalen Rotation durch das Chêneau-Korsett beobachtet werden, gleichzeitig aber keine signifikante Rotationskorrektur in der thorakalen und lumbalen Kurve. Nach unserem Kenntnisstand ist das die erste Studie, die die Detorsion durch das Chêneau-Korsett bei AIS-Patienten untersucht. Obwohl die Population dieser Studie klein ist, tragen diese Ergebnisse zu einem besseren Verständnis der Korrekturmöglichkeiten durch ein Korsett bei.

ID 102

Auswertung der sagittalen und koronaren Ebene als auch der vertebralen Rotation und der Reliabilität bei chirurgisch therapierten Patienten mit idiopathischer adoleszenter Skoliose (AIS) anhand der dreidimensionalen Rekonstruktion der Wirbelsäule

W. Pepke¹, H. Almnasour¹, M. Akbar¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ein großer Vorteil der biplanaren Stereoradiographie ist die Möglichkeit der Ermittlung der spino-pelvinen Parameter und der Bestimmung der Rotation der Wirbelkörper in allen 3 Ebenen. Ziel dieser Studie war in einer 3D Rekonstruktion das postoperative Ergebnis in Bezug auf die sagittalen Parameter und die vertebrale Rotation zu ermitteln und mit präoperativen Werten zu vergleichen. Die durch zwei Untersucher gemessenen vertebralen Parameter wurden statistisch miteinander verglichen, um die Reliabilität und Reproduzierbarkeit zu ermitteln.

Methoden: 17 Patienten mit einer adoleszenten idiopathischen Skoliose (AIS) nach chirurgischer Korrekturspondylothese bei vorhandener prä- postoperativer Röntgendiagnostik (biplanare Stereoradiographie) wurden in die Studie eingeschlossen und retrospektiv ausgewertet. Die spino-pelvinen Parameter und die vertebrale Rotation (T1-L5) wurden in allen drei Ebenen (frontal, lateral, axial) ermittelt und verglichen. Die von zwei unabhängigen und verblindeten Untersuchern ermittelten Daten der vertebralen Parameter wurden bezüglich der Reliabilität mit ICC (intraclass correlation coefficient) getestet.

Ergebnisse: Der präoperative durchschnittliche Cobb Winkel der strukturellen Kurve lag bei 53°, und der der kompensatorischen Kurve – bei 39°. Der postoperative Cobb Winkel der strukturellen Kurve konnte auf 16° (Δ 36°), und der der kompensatorischen Kurve – auf 12° reduziert werden (Δ 28°). T1/T12 Kyphose hat postoperativ um durchschnittlich 8° zugenommen.

Die durchschnittliche axiale Rotation des Scheitelwirbels in der strukturellen Kurve (AVR 1) lag prä-OP bei 19°, und post-OP bei 11°. Die Reduktion der AVR 1 war statistisch signifikant. Die Auswertung der AVR 2 (kompensatorische Kurve) ergab postoperativ keine signifikante Verbesserung der Rotation.

Die postoperative frontale Rotation der Wirbelkörper zeigte sich signifikant verändert ($p < 0.05$) in der mittleren (T4-T7) und unteren Brustwirbelsäule (T11-T12). Die laterale Rotation der Wirbelkörper war signifikant verändert in der mittleren und unteren Brustwirbelsäule (T7-T12). Auch die lumbale laterale Rotation zeigte eine Veränderung nach der Operation (L2-L4).

Für die frontale und laterale Rotation waren die ermittelten Werte zwischen den beiden Untersucher sehr ähnlich. Die inter-rater Reliabilität und Reproduzierbarkeit war exzellent (ICC: > 0.91). Die präoperative axiale Rotation zeigte nur eine gute Übereinstimmung.

Schlussfolgerungen: Diese Arbeit ist eine der wenigen Studien, die sich mit der postoperativen Rotation bei AIS Patienten anhand der full-spine Modelerstellung befasst. Es konnte gezeigt werden, dass die Ermittlung der spino-pelvinen Parameter mit diesem System bei AIS Patienten mit hoher Reliabilität möglich ist. Des Weiteren, es ergibt sich die Möglichkeit der genauen Bestimmung der axialen Rotation, die genutzt werden kann um

verschiedene Korrekturverfahren und Implantate miteinander zu vergleichen.

ID 118

Korrelation des Insertionsdrehmomentes mit der Pull-Out Kraft. Eine Entscheidungshilfe zur Zementaugmentation. To cement or not to cement?

K. Kafchitsas¹, P. Drees², E. Spanidis¹

¹Asklepios Klinik Lindenlohe, Klinik für

Wirbelsäulenerkrankungen, Schwandorf, Deutschland

²Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

Ziel: Ziel der Studie ist die radiologische und biomechanische Evaluation eines Schrauben-Stab-Systems für die Wirbelsäule (Biomet®, Omega 21® kanüliert) und die Korrelation der Pull-Out Kraft mit dem Insertionsdrehmoment der Schrauben.

Material und Methode: 64 Lendenwirbelkörper aus Kadavern (L2-L5) wurden auf beiden Seiten instrumentiert. Das Insertionsdrehmoment (128 Werte) wurde dokumentiert. Die Lage der Schrauben wurde mittels CT überprüft. Die Schrauben im linken Pedikel wurde in Ihrer Achse ausgezogen (Pull-Out 64 Werte) und die Schrauben im rechten Pedikel wurden ausgedreht (Screw Back 64 Werte). Die biomechanischen Versuche wurden im biomechanischen Institut in Valencia durchgeführt. Danach erfolgte die statistische Analyse der gewonnenen Paare (Wilcoxon matched pair).

Ergebnisse: Die maximale Pull-Out Kraft betrug 1361 N und die minimale 172 N (SD 331N). Das maximale Drehmoment zum Ausdrehen der Schraube war 1,1 Nm und das kleinste Drehmoment betrug 0,4 Nm. Nach der statistischen Analyse gibt es eine signifikante Korrelation zwischen der Pull-Out Kraft und dem Drehmoment zum Ausdrehen der Schrauben.

Zusammenfassung: Die kanülierten Schrauben, die für diese Studie benutzt wurden, können bei Bedarf zementaugmentiert werden. Basierend auf dem Insertionsdrehmoment kann das biomechanische Verhalten und die Qualität des Knochens und entsprechend auch der Verankerung der Schrauben antizipiert werden. Für den Wirbelsäulenchirurgen kann somit die Entscheidung zur Zementaugmentation des Konstrukt leichter fallen.

ID 128

Die Relevanz der sagittalen Parameter in der mono- und bisegmentalen lumbalen Fusion

F. Vazifehdan¹, V. Vasilis Igoumenou¹, V. Karantzoulis¹

¹Diakonie Klinikum Stuttgart, Wirbelsäulenzentrum, Stuttgart, Deutschland

Ziel dieser Arbeit ist herauszufinden, welche Rolle die spinopelvinen Parameter bei der Entstehung der Anschlussdegeneration, sowie Pseudoarthrose bei der Fusion der degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen spielen.

Material und Methode: Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden 419 Patienten nach einer mono-, oder bisegmentalen lumbalen Spondylose und interkorporelle Fusion in TLIF Technik mit PEEK oder Titancage aufgrund einer degenerativen Wirbelsäulenerkrankung mindestens 2 Jahre evaluiert. 32 (7,6%) zeigten eine Pseudoarthrose (Pseudoarthrose-Gruppe) und 29(6,9%) entwickelten eine symptomatische Anschlussdegeneration (ASD-Gruppe). 358

(85,5%) zeigten eine solide Fusion (Kontrollgruppe). Sämtliche spinopelvinen Parameter wurden prä- und postoperativ gemessen. Die Veränderung der Parameter wurde bestimmt. Eine Vergleichsanalyse innerhalb einer Gruppe und unterhalb der Gruppen wurde durchgeführt. Zusätzlich wurden die Unterschiede zwischen Cagegrösse und Material analysiert.

Ergebnisse: Alle Parameter änderten sich signifikant sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der ASD Gruppe, während sich in der Pseudoarthrose-Gruppe nur LL und PI-LL signifikant veränderten (PI-LL stieg vom $10 \pm 11^\circ$ zu $14 \pm 10^\circ$, $p = 0.008$). Patienten in der Pseudoarthrose-Gruppe zeigten eine grösserer SS und PI-LL mismatch vor und nach der Operation. Auch PI war signifikant höher. In der ASD-Gruppe zeigte sich eine höhere Δ PT. Eine Korrelation zum Alter, Material sowie zur Cagegrösse konnte bei Entstehung der Pseudoarthrose oder ASD nicht festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Grössere SS und PI und eine PI-LL Differenz von mehr als 10° wurde in der Pseudoarthrose-Gruppe beobachtet. Eine Zunahme der PT post- zu präoperativ ist häufig mit einer ASD assoziiert. Weder Cagegrösse noch deren Material spielt bei Fusion oder Entstehung der Pseudoarthrose und ASD eine signifikante Rolle.

Wir empfehlen daher die Bestimmung und die Rekonstruktion der sagittalen Parameter auch bei kurzstreckiger lumbaler Fusion.

ID 139

Frühe postoperative Komplikationen der C1-2 Fixation nach Goel – Harms. Wo liegt Verbesserungspotential?

U. Heiler¹, J. Drumm¹, T. Pitzen¹

¹SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie, Orthopädie und Traumatologie, Karlsbad-Langensteinbach, Deutschland

Einleitung: Grundlage für kontinuierlichen Fortschritt und Verbesserung in der Medizin ist die Erfassung und Beurteilung der erbrachten Leistung im Rahmen eines Qualitätsmanagements. Eine Voraussetzung dafür ist, dass Komplikationen anhand einheitlicher und nachvollziehbarer Klassifikationen erfasst und kritisch beurteilt werden um Verbesserungen abzuleiten. Dies gilt für alle Verfahren, z. B. auch für die C1-2 Fixation nach Goel-Harms, die als recht sicher gilt, v.a. in Bezug auf Vermeidung von Läsionen der A.vertebralis. Die Methode ist etabliert, verlässliche klinische Daten zur Komplikationsrate sind allerdings nur begrenzt vorhanden.

Material/Methoden: Die Datenauswertung zur Erhebung der Komplikationsrate erfolgte über eine Abfrage des ICD 10 Codes "S12.1" im Zeitraum 03/2011 bis 07/2018. Patienten die sowohl eine HWK2 Fraktur hatten eine C1-2 Fixation nach Goel-Harm erhielten wurden eingeschlossen. Die weiteren Daten wurden manuell aus den Krankenakten erhoben. Die Komplikationen wurden direkt postoperativ bis zum Kontrolltermin 3 Monate postoperativ erfasst und sowohl deskriptiv in kardiale, pulmonale usw. als auch nach der Klassifikation von Clavian und Dindo eingeteilt. Der intraoperative Blutverlust sowie erfolgte Transfusion von Erythrozytenkonzentraten und MAT wurden erfasst. Ein besonderes Augenmerk wurde zudem auf Patienten gelegt, die uns mit Denspseudarthrose nach ventraler Densverschraubung zugewiesen wurden.

Ergebnisse: 134 Patienten, 54% Frauen, Durchschnittsalter 75 Jahre und ASA 3. Es gab insgesamt 122 Komplikationen, überwiegend (32%) leichte in der Klassifikation nach Clavian

und Dindo, aber relevante Komplikationen wie Verletzung der A.vertebralis, Duraläsion und Querschnittssyndrom traten nicht auf. Mittlerer Blutverlust 374 ml, in 9% der Fälle erfolgte die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten. Nackenschmerz, Kopfschmerz und Dysästhesie bei 5% der Patienten, frühes Implantatversagen in 4%. Wundinfekte 3%, Mortalität von 2%. Die Komplikationen verteilen sich auf 50% der Patienten, es traten signifikant mehr Komplikationen bei älteren Patienten ($p=0,017$) und Patienten mit höherer ASA-Klassifikation ($p<0,05$) auf. Patienten mit schwereren Komplikationen, Clavian und Dindo 3-5, haben gleichzeitig signifikant mehr Komplikationen ($p<0,05$). Der Blutverlust und die OP-Zeit hatten keinen Einfluss auf die Häufigkeit und Schwere der Komplikationen. Abb. 1 und 2.

Diskussion: Wenn auch die Rate an relevanten Komplikationen für dieses Verfahren gering ist: die Gesamtzahl ist keineswegs gering, entgegen den Erwartungen. Die Komplikationen sind zwar überwiegend leicht, aber sie betreffen v.a. die älteren Patienten mit höherer ASA. Diese Analyse gibt vor dem Hintergrund der Verbesserung der Versorgungsqualität wertvolle Hinweise, wo Verbesserungspotential liegt: beim älteren, schwerkranken Patienten.

Abb. 1

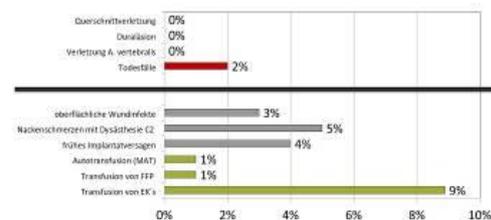


Abb. 1: Relevante und leichtere Komplikationen der C1-2 Fixation

Abb. 2



Abb. 2: Komplikationen, Einteilung nach Clavian 1992, Dindo 2004.

ID 141

Evaluation von Bildqualität und Beurteilbarkeit eines neuartigen FlatPanel 3D C-Bogens im Vergleich zur intraoperativen und stationären CT-Diagnostik bei dorsaler Instrumentierung

M. Luxenhofer¹, J. Franke¹, S. Vetter¹, P. A. Grützner¹, H. Keil¹
¹BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland

Fragestellung: Für das operative Ergebnis von Wirbelsäulenverletzungen ist eine korrekte Implantatpositionierung essentiell, insbesondere in Bezug auf die nervalen Strukturen. Zur exakten Kontrolle haben sich intraoperative 3D-Verfahren etabliert. Diese basierten bislang auf der konventionellen Bildverstärker(BV)-Technik. Hier bestehen Einschränkungen, v.a. aufgrund von Strahlungsartefakten durch einliegende Implantate. Um die Bildqualität zu verbessern wurden sowohl Lösungen für die intraoperative CT-Diagnostik entwickelt, als auch die 3D-Bildgebung durch Integration der Flatpanel(FP)-Technologie verbessert. Die vorliegende Studie bearbeitet die Frage, welche intraoperative 3D-Bildgebung die

bestmögliche Beurteilbarkeit für die dorsale Instrumentierung liefert.

Methoden: Zwei Humanpräparate unterschiedlicher Knochenqualität wurden für die Studie verwendet. Es erfolgte die dorsale Instrumentierung jeweils auf den Höhen C5-Th2, Th11-L2 und L5-0s ilium. Sodann erfolgte die Durchführung von 3D-Scans (3D FP-C-Bogen Siemens Cios Spin und 3D BV-C-Bogen Siemens Arcadis Orbic) und CT-Scans (mobiles intraoperatives CT Brainlab Airo und stationäres CT Toshiba Aquilion 16).

Es erfolgte die Evaluation der Scans durch zwei verblindete Untersucher anhand eines 3-stufigen Assessability-Scores sowie Messungen zum Schraubenverlauf im Pedikel und dem Überstand der Schrauben über die Wirbelvorderkante.

Ergebnisse: Die Beurteilbarkeit der Scans wurde anhand eines Assessability-Scores analysiert. Es konnte ein statistisch signifikanter Unterschied in diesem Score zwischen allen Scanmodalitäten beobachtet werden $\chi^2(2) = 82,660$, $p < 0,001$. Die Orbic-Scans wurden mit $0,11 \pm 0,28$ als stark eingeschränkt beurteilt. Die CT-Bildgebung erreichte ebenfalls nur eine eingeschränkte Beurteilbarkeit von $0,56 \pm 0,56$. Im intraoperativen CT Airo konnte eine gute Beurteilbarkeit von $0,91 \pm 0,41$ erreicht werden, während die Scans mit Cios Spin mit einem Score von $1,46 \pm 0,41$ am besten bewertet wurden.

Die Messungen zum Schraubenverlauf im Pedikel sowie dem Überstand über die Wirbelvorderkante zeigten keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen den Bildgebungsmodalitäten.

Schlussfolgerungen: Die Analyse der Ergebnisse zeigt eine deutliche Weiterentwicklung der intraoperativen 3D-Bildgebung hinsichtlich Bildqualität und Beurteilbarkeit. Die Scans des neuen FP-basierten CT-Bogens zeigen eine signifikante Verbesserung des Qualitätseindrucks mit einer auch gegenüber der intraoperativen CT-Bildgebung (Brainlab Airo) besseren Bewertung der Bildqualität.

Zusammenfassend kann die Bildqualität der neuen Generation von 3D-C-Bögen mit der (post- und intraoperativen) CT-Bildgebung konkurrieren und bietet dabei erhebliche Vorteile sowohl in der intraoperativen Situation (u.a. einfaches Handling, Mobilität) als auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten (u.a. keine baulichen Maßnahmen zur Integration in den OP-Saal notwendig, Kompatibilität mit OP-Tischen).

ID 152

Die Morbidität der Thorakotomie bei Skolioseoperationen – Auswertung von perioperativen Daten und Patientenergebnissen

S. Krebs¹, T. Pfandlsteiner¹, R. Langmantel¹, C. Schätz¹, M. Kreinest¹

¹Orthopädische Klinik Markgröningen, Neuroorthopädie, Markgröningen, Deutschland

Einleitung: Ventrale und dorsale Thorakotomien sind etablierte chirurgische Zugänge in der Skoliose-Chirurgie für die ventrale Derotationsspondylodese (VDS) bzw. die konkavseitige Thorakoplastik (CTP). Das Auftreten von möglichen Komplikationen wie Lungenfunktionsstörungen und Postthorakotomie-Syndromen werden jedoch auch unter Skoliose-Chirurgen immer wieder kontrovers diskutiert.

Das Ziel dieser retrospektiven monozentrischen Kohortenstudie war die Auswertung von klinischen und radiologischen Ergebnissen sowie von perioperativen Daten nach ventralen und dorsalen Thorakotomien bei Skolioseoperationen.

Material/Methode: 200 konsekutive Patienten, die eine VDS oder eine CTP erhielten, wurden in die aktuelle Studie eingeschlossen. Retrospektiv wurden perioperative Daten (Blutverlust, Operationsdauer, Komplikationen), klinische (Körperlänge) und radiologische Ergebnisse (Cobb-Winkel, Sagittalprofil) ausgewertet. Alle Patienten wurden zu Nachuntersuchungen eingeladen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 163 weibliche und 37 männliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 17,9 Jahren eingeschlossen. Die durchschnittliche VDS-Operationsdauer betrug 230 Minuten für 5 fusionierte Segmente mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 380 ml. Die durchschnittliche CTP-Operationsdauer betrug 186 Minuten für 11 fusionierte Segmente mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 836 ml. Insgesamt war eine Transfusionsmenge von 0,13 Einheiten an Erythrozytenkonzentraten pro Patient notwendig. Bei der Nachuntersuchung (mittlere Zeit: 4,2 Jahre) betrug die mittlere Körperlängenzunahme 3,8 cm. Der Cobb-Winkel wurde von 66° (Range: $40-135^\circ$) auf 16° (Range: $0-48^\circ$) verringert. Das Sagittalprofil wurde in allen Fällen verbessert. Die revisionspflichtige Komplikationsrate betrug 0,5%: ein massiver Hämatothorax bei einer 60-jährigen Patientin.

Diskussion: Ventrale und dorsale Thorakotomien sind wesentliche chirurgische Zugänge in der operativen Skoliosebehandlung. VDS und CTP können vor allem bei jungen Patienten ohne schwerwiegende Komplikationen wie Lungenfunktionsstörungen und Postthorakotomie-Syndrom sicher durchgeführt werden.

ID 154

Einfluss der Cage-Position auf die Ausbildung einer Pseudarthrose bei transforaminaler intervertebraler Fusion des lumbo-sakralen Übergangs

R. Langmantel¹, M. Kreinest¹, T. Pfandlsteiner¹, S. Krebs¹

¹Orthopädische Klinik Markgröningen, Neuroorthopädie, Markgröningen, Deutschland

Einleitung: Die Spondylodese mittels dorsalem Schrauben-Stab-System und transforaminal eingebrachtem Cage (TLIF) ist eine Standardtherapie bei der intervertebralen Fusion des lumbo-sakralen Übergangs. Die Bildung einer symptomatischen Pseudarthrose zwischen dem 5. Lendenwirbelkörper und dem 1. Sakralwirbelkörper ist eine therapeutische Herausforderung. Die aktuelle wissenschaftliche Literatur nennt z. B. die Missachtung der Gesamtstatik der Wirbelsäule (Sagittale Balance, Spino-pelvine Parameter) als eine Ursache für eine ausbleibende knöcherne Fusion [1, 2]. Demnach wird über Pseudarthrosenraten von 3-83% berichtet [2, 3, 4].

Das Ziel der vorliegenden Studie war die Analyse der TLIF-Cage-Position bei bestehender Pseudarthrose des lumbo-sakralen Übergangs.

Material/Methode: Alle Patienten mit einer symptomatischen Pseudarthrose des lumbo-sakralen Übergangs, welche in den Jahren 2017-2018 operativ in unserer Klinik revidiert werden mussten, wurden in die aktuelle Studie eingeschlossen. Die ausbleibende knöcherne Fusion wurde unabhängig voneinander sowohl durch einen erfahrenden Radiologen als auch durch einen

erfahrenen Wirbelsäulenchirurgen mittels CT-Bildgebung diagnostiziert. In allen Fällen erfolgte eine retrospektive Auswertung der Cage-Position (vorderes, mittleres, hinteres Drittel des Bandscheibenfachs) im direkt post-operativ angefertigten seitlichen Röntgenbild im Stehen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden im angegebenen Zeitraum 18 Patienten (mittleres Alter: 71 Jahre; Range: 52-82 Jahre) mit einem mittleren Body-Mass-Index von 25,1 (Range: 22-33) in die Studie eingeschlossen. Alle Patienten, bei welchen zuvor eine Spondylodese des lumbo-sakralen Übergangs durchgeführt wurde, wurden bei bestehender symptomatischer Pseudarthrose des lumbo-sakralen Übergangs operativ behandelt. Bei 16 der 18 Patienten zeigte sich im direkt post-operativ angefertigten Röntgenbild eine Positionierung des Cages im vorderen Drittel des Bandscheibenfachs.

Es erfolgte deshalb weitergehend die Analyse aller eingebrachten Cages im hinteren Drittel des Bandscheibenfachs. In einem Zeitraum von 24 Monaten konnten 49 Patienten analysiert werden. Eine Pseudarthrose wurde in keinem Fall nachgewiesen. Oftmals erfolgte hier die dorsale Spondylodese allerdings auch mit zusätzlichen Schrauben in SWK 2.

Diskussion: In der aktuellen Studie war die Entstehung einer Pseudarthrose des lumbo-sakralen Übergangs häufig mit einer Positionierung des Cages im vorderen Drittel des Bandscheibenfachs vergesellschaftet. Durch die Positionierung des Cages im mittleren und hinteren Drittel des Bandscheibenfachs konnte die Anzahl an Pseudarthrosen gesenkt werden. Weitere Studien müssen den Einfluss des Winkels des eingebrachten TLIF-Cages analysieren.

Literatur

- [1] Cho et al. (2013) J Neurosurg Spine 19: 445–453
- [2] Kim YJ et al. (2006) Spine 31: 2329–2336
- [3] Tsuchiya K et al. (2006) Spine 31: 303–308
- [4] Kim YJ et al. (2006) J Bone Joint Surg Am 88: 721–728

ID 156

Kindliche Wirbelsäulenverletzungen – Ergebnisse einer nationalen Multicenterstudie

A. C. Dirsch¹, J. S. G. Jarvers², H. Meinig³, S. M. Matschke⁴, C. Herren⁵, T. Weiß⁶, M. Kreinest⁷, R. Hauke⁸

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsWirbelsäulenzentrum (UCSC), UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden, Deutschland

²Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland

³SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, Zentrum für Wirbelsäulen Chirurgie, Orthopädie und Traumatologie, Karlsbad-Langensteinbach, Deutschland

⁴ATOS Klinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

⁵RWTH Aachen, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Aachen, Deutschland

⁶BG Unfallklinik Murnau, Wirbelsäulen Chirurgie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

⁷BG Klinik Ludwigshafen, Wirbelsäulen Chirurgie, Ludwigshafen, Deutschland

⁸Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Wirbelsäulenverletzungen bei Kindern unter 16 Jahren sind selten und Empfehlungen oder Leitlinien zur Diagnostik und Behandlung derartiger Verletzungen bei Kindern fehlen. Im Rahmen einer Multicenterstudie der AG kindliches Wirbelsäulentrauma der Sektion Wirbelsäule der DGOU erfolgte eine Bestandsaufnahme der Versorgungsrealität bei kindlichen Wirbelsäulenverletzungen.

Methode: Aus 6 pädiatrischen Wirbelsäulenzentren wurden retrospektiv stationäre Patientendaten aus dem Zeitraum 01/2010-12/2016 auf spezifische ICD-10-Codes untersucht und alle Patienten eingeschlossen, die mindestens eine Nacht stationär aufgenommen wurden. Die Analyse der klinischen Datensätze der Patienten mit kindlichen Wirbelsäulenverletzungen umfasste neben den anthropometrischen Daten u.a. den Trauma Mechanismus, Höhe der Verletzung, Klassifikation der Verletzung, therapiespezifische Daten und Begleitverletzungen.

Ergebnisse: 367 Kinder (männlich: 196(53,4%); weiblich: 171(46,6%)) mit einem mittleren Alter von 12,39 ($\pm 3,5$) Jahren wurden mit n=609 Verletzungen eingeschlossen. Der häufigste Unfallmechanismus war ein Sturz aus mehr als 3 Meter Höhe, gefolgt von Verkehrs- bzw. Sportunfällen. 214 zervikale, 93 thorakale und 60 lumbale Wirbelsäulenverletzungen wurden dokumentiert. Jüngere Kinder erlitten häufiger Verletzungen im Bereich der Halswirbelsäule, wohingegen Verletzungen der thorako-lumbalen Wirbelsäule häufiger bei älteren Kindern gefunden wurden. Der Großteil der Kinder (n=351) hatte keine präexistierenden Wirbelsäulenpathologien, lediglich bei 5 Kindern bestanden vorbestehende Veränderungen. Bei 296 Kindern zeigte sich eine Begleitverletzung. Es bestand eine positive Korrelation zwischen Geschlecht (männlich), der segmentalen Lokalisation (HWS) und dem Auftreten von Begleitverletzungen. Bei älteren Kindern zeigten sich schwerere Verletzungen oft in Kombination mit Begleitverletzungen. 274 (74,6%) Kinder wurden konservativ behandelt, 93 (25,4%) Patienten wurden operativ versorgt.

Schlussfolgerungen: Schwere kindliche Wirbelsäulenverletzungen sind selten. Deren Behandlung setzt entsprechende Fallzahlen und hohe Expertise in den Wirbelsäulenzentren voraus. Neben dem Management der überwiegend konservativen Mono-Verletzungen, besteht bei einem Viertel der hospitalisierten Kinder eine Indikation zur operativen Versorgung. Dies macht eine voll ausgestattete Infrastruktur zur Behandlung pädiatrischer, auch mehrfachverletzter, Patienten erforderlich.

ID 163

Neue AO-Klassifikation UPPER CERVICAL SPINE im Vergleich mit den etablierten Klassifikationssystemen

S. Hauck¹, B. Bader¹, T. Weiß¹, J. Neufang¹, O. Gonschorek¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Wirbelsäulen Chirurgie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Fragestellung: Die bisherigen Klassifikationen an der oberen HWS (Anderson u. Montesanto für okzipitale Kondylenfrakturen, Gehweiler für Atlasfrakturen, Anderson u. D'Alonzo für Axisfrakturen, Effendi für traumatische Spondylolisthesen) sind sehr differenziert und umfassend und ermöglichen eine exakte anatomische Beschreibung der jeweiligen Verletzung unter Einbeziehung der

Verletzungsmechanik. Hierfür ist eine detaillierte Kenntnis der einzelnen Klassifikationssysteme erforderlich. Mit der neu implementierten AO Upper Cervical Spine Klassifikation wurde ein modernes, pragmatisches Klassifikationssystem etabliert, welches eine Vereinfachung der Klassifizierung zwischen Unfallchirurgen, Orthopäden und Neurochirurgen weltweit erreichen möchte. Inwieweit diese Vereinfachung für den Chirurgen in der Indikationsstellung operativ vs. konservativ hilfreich ist oder ob möglicherweise eine Anpassung der neuen AO-Klassifikation zu diskutieren ist, bildet die Kernfrage dieser Arbeit.

Methodik: Retrospektive Analyse von 80 oberen HWS-Verletzungen mit CT- und/oder MRT-Diagnostik, welche 4 Unfallchirurgen und Orthopäden mit mehrjähriger Erfahrung in der Wirbelsäulenchirurgie vorgelegt wurden. Anhand der Bildgebung erfolgte die Klassifikation der Verletzungen nach den bisherigen Klassifikationen und nach der neuen AO Upper Cervical Spine. Zusätzlich sollte ein Handlungsalgorithmus abgeleitet werden. Es wird untersucht, ob sich daraus Unterschiede, eindeutige Handlungsempfehlungen oder Unsicherheiten ergeben und wie sich die inter- und intra-observer Reliabilität verhält.

Ergebnisse: 80 Patienten wurden analysiert. Die Einteilung nach den bekannten Klassifikationen zeigte eine relativ gute Übereinstimmung in der exakten Klassifikation sowie den konservativen wie operativen Therapiemaßnahmen. Nach einem anfänglichen Gewöhnungseffekt ließ sich die Einteilung nach der neuen AO Upper Cervical Spine einfach und einheitlich durchführen. Aus der Klassifikation der neuen AO Upper Cervical Spine ergaben sich bei zwei Subtypen (III A und III B) unterschiedliche Therapieempfehlungen.

Schlussfolgerung: Das neue AO Upper Cervical Spine Klassifikationssystem führt zu einer Vereinfachung und schnellen Klassifizierung und ist national wie international einheitlich und eindeutig anwendbar. Unsicherheiten verbleiben gerade bei den häufigsten Frakturen an der oberen HWS, den Densfrakturen nach Anderson u. D'Alonzo Typ I-III. Diese werden nach dem neuen System einheitlich unter III Type A geführt. Allerdings bedürfen ausgerechnet diese Verletzungen völlig unterschiedlicher Behandlungskonzepte. Eine Adaptierung dieses Sektors der Klassifikation ist die Empfehlung der Autoren. Vorgesprochen wird eine Aufspaltung in III Typ A1 (Anderson I und III) und III Typ A2 (Anderson II). Eine weitere Anpassung ist bei III Typ B erforderlich, da sich hier ebenfalls Unsicherheiten hinsichtlich der Therapie ergeben.

Abb. 1



Abb. 2



ID 166

Chirurgische Therapieergebnisse zur Behandlung primär maligner Tumore bei Patienten unter 25 Jahren

A. C. Disch¹, K. D. Schaser¹, A. Luzzati², S. Boriani², C. Fisher³, A. Lazary⁴, J. Reynolds⁵

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsWirbelsäulenzentrum (UCSC), UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden, Deutschland

²Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano, Italien

³University of British Columbia Vancouver, Spine Program, Vancouver, Kanada

⁴National Center for Spinal Disorders, Budapest, Ungarn

⁵Oxford University, Oxford, Vereinigtes Königreich

Fragestellung: Primär maligne Tumore der Wirbelsäule in jüngeren Populationen sind eine Rarität. Die Diagnose bedeutet ein Schicksalsschlag, für die betroffenen Patienten und ihre Familien. Aufgrund der niedrigen Gesamtanzahl sollte das Management dieser Tumore in spezialisierten Wirbelsäulenzentren erfolgen. Es stehen aktuell nur eingeschränkte Outcome Informationen der interdisziplinären Behandlung zur Verfügung.

Patienten und Methode: Im Rahmen einer multizentrischen Studie (11 Wirbelsäulenzentren weltweit), durchgeführt durch das Knowledge Forum (KF) Tumor der AOSpine wurden, alle chirurgisch therapierten Patienten mit Primärtumoren retrospektiv analysiert. Aus den 1495 eingeschlossenen Patienten, wurden 229 mit primären Tumoren und einem Lebensalter unter 25 Jahren identifiziert. Die relevanten medizinischen Patientendaten, die Charakteristika des Tumors, diagnostische und behandlungsassoziierte Daten wurden auf einer online Plattform erfasst und statistisch analysiert.

Ergebnisse: 68 Fälle (32w;36m) mit einem Durchschnittsalter von 15,6±4,7 Jahren zum Diagnosezeitpunkt konnten eingeschlossen werden. Die häufigsten Entitäten waren Ewing Sarkome (42,6%), Osteosarkome (26,5%) gefolgt von Chondrosarkomen/Chordomen/ MPNSTs (18%/7%/6%). 27,9% der Patienten zeigten Voroperationen in anderen Zentren (84% mit intraläsionalen Resektionsgrenzen, 16% unbekannter Resektionsstatus). Die Lokalisation der Tumore war zervikal/thorakal/lumbal/sakral in 13%/25%/39%/23% wobei in 66% mehr als zwei Wirbelkörper betroffen waren. 10% wurden außerhalb des Wirbelsäulenzentrums biopsiert, dass die definitive Tumorresektion durchführte. Präoperative klinische Zeichen waren Schmerz/Fraktur/Neurologie in 95%/13%/36% (14%

ASIA A-C) der Fälle. Eine instrumentierte Stabilisierung erfolgte bei 74% der Fälle. Eine tumorbedingte Nervenwurzelresektion erfolgte in 57% der Fälle, eine Rückenmarksresektion in einem Fall. Die Resektionen waren "Enneking appropriate" (EA) in 48% der Fälle, 40% zeigten intraläsionale Resektionsgrenzen. 71% erhielten eine Chemotherapie, die Hälfte der Fälle eine Strahlentherapie (EBRT/IMRT/radiochirurgische Verfahren/Protonen: 85%/5.9%/5.9%/2.9%). Die Lokalrezidivrate und das tumor-assoziierte Versterben zeigten eine Korrelation mit den erreichten Resektionsgrenzen (EA vs. EI).

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Studie ist eine der größten retrospektiven Verlaufsserien von chirurgisch behandelten malignen Primärtumoren bei jungen Patienten. Entsprechend der vorliegenden Ergebnisse, sollte die Behandlung primär maligner Tumoren -insbesondere bei jungen Patienten-, zur Maximierung des Behandlungserfolgs, nur in hoch-spezialisierten Wirbelsäulenzentren im interdisziplinären Setting erfolgen. Dies ist die Voraussetzung zur Reduktion von Lokalrezidivraten sowie Komplikationen, einem verbessertem Gesamtüberleben und höherer Lebensqualität.

DI 171

Perkutane minimal invasive Facettengelenksdenervierung als ein wichtigster Bestandteil der Schmerztherapie an der Halswirbelsäule

D. Dabravolski¹, A. Lahm², J. Eßer³

¹Klinikum Selb, Klinik für Wirbelsäulen Chirurgie/-therapie, Selb, Deutschland

²Maria Hilf-Kliniken Mönchengladbach, Mönchengladbach, Deutschland

³Universitätsklinikum Greifswald, Klinik für Orthopädie, Greifswald, Deutschland

Einleitung: Bei mehreren Patienten mit dem Facettensyndrom an der HWS funktionieren symptomatisch wirkenden rein konservativen Therapiemaßnahmen nicht immer. Nach Versagen einer konservativen Therapie stehen für Patienten kaum weitere Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Hier bietet die moderne perkutane Facettendenergie eine gute Behandlungsmöglichkeit. Ziel der Präsentation: Besonderheiten der Methodik, OP-Technik, Problematik, Ergebnisse der Behandlung von 480 Patienten darzustellen.

Material/Methodik: Alle behandelten Patienten hatten therapieresistente Beschwerden (v.a. lokale Nackenschmerzen und Beweglichkeitseinschränkung im HWS-Bereich) und wiesen in der Rö.- bzw. MRT-Bildgebung Hinweise auf Facettengelenksarthrosen auf. Durchführung der Facettendenergie: in Bauchlage, in allgemeiner Kurznarkose (zur Schmerzlosigkeit und gewünschte Entspannung des Patienten, für die während der Operation notwendige Ruhe, unveränderte Position der HWS. Der Zugangsnadel mit der speziellen Hochfrequenz-Hitzesonde wird perkutan unter Rö.-Kontrolle exakt zum facettengelenksinnervierenden Ramus articularis communis eingeführt. Ist die Sonde richtig positioniert, wird die Spitze langsam durch hochfrequente Schwingungen bis 82 °C über 90 sek. erwärmt. Dabei werden die Nervenfasern verödet. Die Schmerzleitung ist dauerhaft unterbrochen. Vor der Erhitzung und der Thermokoagulation wird durch die motorische Stimulation geprüft, dass keine spinale Nerven in der Nähe sind und die Sonde optimal liegt. Die klinischen Outcome-Parameter-Kontrolle: in 2,14 Tagen, 3,6,12,24, 36 und 48 Mon. postoperativ: Angaben auf der visuellen Analogskala (VAS) für Nackenschmerzen, Einsatz von Schmerzmitteln, Beeinträchtigung der Lebensqualität.

Unmittelbar nach OP erfolgte KG und Physiotherapie, um OP-Ergebnisse zu optimieren.

Ergebnisse: 9 Jahren (10/2010-09/2019) - 480 Patienten (305-w., 175-m.), Alter 32–94 J. mit Facettensyndrom und therapieresistenten Beschwerden mit dieser Methode behandelt. Postoperativ: deutliche Schmerzreduktion und damit Zufriedenheit und Lebensqualitätsverbesserung sofort bei allen Patienten. Nach 6 und 12 Mon. berichteten 89% bzw. 85% und nach 24, 36 bzw. 48 Mon.-79 %, 68% bzw. 62% der Patienten über deutliche/vollständige Rückbildung der durch das Facettensyndrom induzierten Schmerzen. Schmerzmittel konnten deutlich reduziert bzw. abgesetzt werden, Patienten konnten nach OP schnell mobilisiert werden, kein Blutverlust, keine Komplikationen waren zu verzeichnen. Bei 148 Pat. musste das Procedere nach ca. 12-24-36 Mon. 1 bzw. 2 malig wiederholt werden.

Schlussfolgerungen: Moderne Methode der Facettendenergie stellt für Patienten mit Facettensyndrom der HWS ein sicheres minimal invasives Verfahren dar, was durch kurz- und langfristige Ergebnisse belegt wurde. Sie ist ein wichtiger Bestandteil der Schmerztherapie bei akuten und chronischen Schmerzen im Bereich der HWS. Wichtig: Diagnostik, Lernkurve, präzise OP-Technik, Patientenauswahl.

Abb. 1

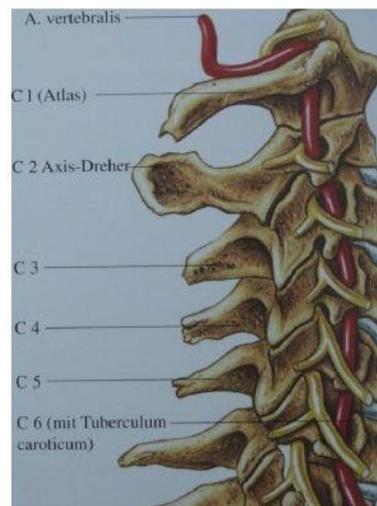


Abb. 2



KURZVORTRÄGE MEDIZIN DER ZUKUNFT

ID 18

2030 – Patientenakquise in O & U mit Medizin 4.0

S. F. Hertling¹, G. Matziolis¹, D. Nafz¹, F. Loos²

¹Waldkliniken Eisenberg, Deutsches Zentrum für Orthopädie der FSU Jena, Eisenberg, Deutschland

²Gelenkzentrum, Leipzig, Deutschland

Einleitung: Die Begriffe Medizin 4.0 und E-health stehen für die Schlagworte der Digitalisierung in der Medizin. Jeder will dabei sein, wenn es um die digitale Vernetzung geht. Das Internet nimmt hierbei eine Sonderstellung ein. Immer mehr Patienten informieren sie über Behandlungsangebote im medizinischen Sektor. Patientenbewertungsportal nehmen an Bedeutung zu. In der Summe beeinflussen diese Faktoren die zukünftige Patientenakquise in der O und U. Ziel dieser Studie war es daher, den IST-Zustand im Jahr 2020 darzustellen und die Auswirkung des Internets auf die vorherrschenden Versorgungsstrukturen zu untersuchen.

Methoden: Es wurde ein spezifischer Fragebogen erstellt, der anonym beantwortet wurde. Befragt wurden Patienten, die in der orthopädischen Universitätsklinik der FSU Jena am Deutschen Zentrum für Orthopädie am Campus Eisenberg behandelt wurden. Eine Genehmigung der Ethikkommission der FSU Jena liegt vor. Der Fragebogen beinhaltet 10 Items zu Alter, Status, Geschlecht, Fragen zur Nutzung des Internets, Informationsverhalten, Bewertung der vorhandenen medizinischen Informationsquellen, sowie die Bedeutung des Internetauftrittes der Klinik und deren Wirkung auf die Patienten. Insgesamt sind 600 beantwortete Fragebögen enthalten.

Ergebnisse: Erste Ergebnisse werden auf diesem Kongress vorgestellt. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass das Internet von jeder Altersklasse im Alltagsleben regelmäßig genutzt wird. Hierbei werden vor allem mobile Geräte benutzt. Informationen zu Krankheiten werden primär aus dem Internet geholt. Wenn es um die Vereinbarung eines Arzttermines geht, haben Internetbewertungen über div. Portale eine tragende Rolle in welcher Klinik/Praxis in der O und U ein Termin vereinbart wird. Der Internetauftritt spielt eine übergeordnete Rolle.

Schlussfolgerungen: Patienten informieren sich immer häufiger über ihre Erkrankungen digital. Hierbei spielt das Internet eine bedeutende Rolle. Die Art des Internetauftrittes scheint einen großen Einfluss neben bestehenden online-Bewertungen auf div. Internetplattformen zu haben, sodass die Nachfrage nach digitalen medizinischen Informationen in den kommenden Jahren weiterhin ansteigen wird und die Rolle des Internetauftrittes die Patientenakquise beeinflusst. Krankenhäuser und niedergelassene Arztpraxen sollten hier schon früh dessen Bedeutung erkennen und ein entsprechendes vielfältiges digitales Angebot den zukünftigen Patienten bieten um im digitalen Wettbewerb mithalten zu können.

ID 27

Die Percutaneous Bioelectric Current Stimulation (Axomera Therapie) – ein neue transformatorische Therapie für die konservative Orthopädie und Sportmedizin

A. Molsberger¹, C. D. McCaig², P. Schröder^{2,3}, G. Böwing⁴

¹Orthopädie Ruhr Universität Bochum, Praxis Orthopädie und Schmerztherapie Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

²University of Aberdeen, Institute of Medical Sciences, Aberdeen, Vereinigtes Königreich

³Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

⁴Praxis, Schmerztherapie, Rheumatologie, Düsseldorf, Deutschland

Die Percutaneous Bioelectric Current Stimulation (Axomera Therapie) ist ein neues, transformatorisches, elektronisches Stimulationsverfahren, welches von einer wachsenden Zahl von Orthopäden und Sportmedizinern zur konservativen Behandlung von akuten und chronischen Erkrankungen der Sehnen, Bänder und Muskeln eingesetzt wird. Es basiert auf der Modulation statischer gewebespezifischer elektrischer Felder. Der Vortrag führt in die elektrophysiologischen Grundlagen dieser neuen Therapie ein und zeigt die klinischen Ergebnisse anhand von Studiendaten einer prospektiven multizentrischen Beobachtungsstudie zur chronischen Patellatendinose (Jumpers Knee) sowie Fallserien, Fallbeispiele zum Muskelfaserriss und zum chronischen Regionalen Schmerzsyndrom (CRPS) Typ1, auf. Bisher setzen nahezu alle elektrischen Stimulationsverfahren möglichst hohe Ströme und/oder Frequenzen ein, um die Aktivität der Aktionspotenziale peripherer Nozizeptoren und damit die zentrale Schmerzwahrnehmung zu dämpfen (z. B. TENS). Elektrophysiologische Phänomene sind jedoch nicht auf diese dynamischen Aktionspotenziale beschränkt. Der Axolotl zum Beispiel, der bekanntlich in der Lage ist, verletzte Gliedmaßen und Organe, selbst Teile des Herzens und Gehirns, vollständig wiederherzustellen, erzeugt während der Regenerationsphase statische elektrische Felder (EF) mit einer definierten Ausrichtung und Intensität. Diese EFs interagieren mit geladenen Ionen und Peptiden über elektrostatische Kräfte, Elektrophorese und Elektroosmose. Solche EF können auch beim Menschen gemessen werden. Hierzu gehören zum Beispiel transepitheliale Potenzialdifferenz (TEP). Epithelwunden verursachen einen lokalen Zusammenbruch des elektrischen Widerstandes und einen Kurzschluss des TEP u. a. durch die Bildung von Ödemen. Je nach Größe der Wunde und der Art und des geschädigten Gewebes führt dies zu kleinen statischen Strömen – beim Menschen in der Größenordnung von 140 mV/mm und etwa 20 – 50 µA/cm. Diese elektrischen Felder stimulieren u.a. die Migration von elektrosensitiven Entzündungszellen, Epithelzellen, Fibroblasten, mesenchymalen Stammzellen, Monozyten und Makrophagen. Sie werden heute als die fundamentalen Signalgeber für die Steuerung der Wundheilung und Regeneration angesehen. Mit der Axomera Therapie wird nun erstmals dieses erst seit wenigen Jahren bekannte Wissen für die Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparates eingesetzt. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen TENS (ähnlichen Verfahren) liefert hier ein Microcomputer über 30 Minuten einen unipolaren, statischen Strom, der mit Hilfe von feinen elektrischen Sonden (ähnlich Akupunkturnadeln) punktgenau in das erkrankte Gewebe gebracht wird. Das physiologische elektrische Feld des Gewebes wird imitiert und erhöht, um so die lokale Gewebeentzündung zu modulieren und die Regeneration von Muskeln, Bändern und Sehnen zu initiieren.

ID 56

OP-Planung über die Klinikmauern hinweg: Sichere Online-Vernetzung in der Merian Iselin Klinik

K. Keller¹, M. Iselin¹

¹samedi GmbH, Berlin, Deutschland

Eine saubere und gut strukturierte OP-Planung ist eine Herausforderung - insbesondere wenn auch Belegärzte eingebunden sind. Unleserliche Faxe und unzählige Telefonanrufe verursachen dabei häufig großen Arbeitsaufwand. Wie lässt sich also die Kommunikation zwischen Arzt, Klinik und Patient vereinfachen, um eine optimale Patientenkoordination zu ermöglichen?

Wie Belegärzte besser digital kommunizieren: Mit bestem Beispiel geht hier die Merian Iselin Klinik voran. Schwerpunkt der Privatklinik mit Sitz in Basel sind Operationen in der Orthopädie und Urologie. Seit Februar 2019 werden ihren Belegärzten die elektronische Anmeldung der Patienten und Zuweisungen für OPs erleichtert: Über die Lösung von samedi können Ärzte schnell und übersichtlich ihre Termine in der Klinik planen und koordinieren. Dank Schnittstellen zum Primärsystem der Klinik und der Belegärzte können Änderungen und Dateneingaben überspielt werden.

(Bild), Bildquelle: Meierhofer AG

Die Merian Iselin Klinik verzeichnet pro Jahr etwa 7550 stationäre und 1150 ambulante Eingriffe. Diese werden ausschließlich von den 140 akkreditierten Belegärzten durchgeführt. Gerade in einem solchen Umfeld ist der Datenaustausch rund um die OP-Planung und -Abrechnung sehr hoch. Oftmals werden die behandlungsrelevanten Daten an unterschiedlichen Orten generiert, wobei es zu Datenverlusten und Medienbrüchen kommen kann.

Einweisung in wenigen Klicks: Dank Echtzeitkoordination verbessert samedi den Informationsfluss zwischen Kliniken und Belegärzten: Ob Terminbuchung oder die Steuerung der Auslastung von OP-Sälen – alle Änderungen sind rasch im System sichtbar. Auch der Patient kann automatisch via SMS oder eMail informiert werden.

«Vor allem die Bedienung ist sehr einfach: Mit wenigen Klicks kann der Patient in die Klinik eingewiesen werden», erklärt Claudia Both, Projekt-/Produkt-Management der samedi GmbH. «Auch Auslastungsoptionen lassen sich mit der Software anpassen. So kann man beispielsweise einstellen, dass ein bestimmter Zeitraum eines Tages für bestimmte Leistungen vorgesehen ist; wenn dieser Zeitraum dann jedoch bis wenige Tage vorher noch nicht ausgebucht sein sollte, kann er automatisch für andere Termine freigegeben werden. Auch Akut-Termine können auf diese Weise vergeben werden.»

Über die Kliniktür hinaus: Seit Februar 2019 ist die elektronische OP-Anmeldung nun live. Innerhalb der ersten fünf Monate haben darüber schon 1000 Anmeldungen bei 32 angeschlossenen Praxen stattgefunden. Der Schutz von Patientendaten hat dabei oberste Priorität: Die Anwendung von samedi ist TÜV-zertifiziert und entspricht den datenschutzrechtlichen Vorgaben der DSGVO.

«Wir sind mit der Lösung sehr zufrieden», lautet das Fazit von Richard Schmidlin, Leiter der IT Services für die Merian Iselin Klinik. «Sie wird sowohl von den Belegärzten als auch von den Mitarbeitern in der Klinik sehr gut angenommen.»

Mehr Informationen

www.merianiselin.ch/klinik

www.samedi.de

Abb. 1



ID 103

Hyperspectral imaging (HSI) as a new diagnostic tool in free flap monitoring for soft tissue reconstruction

L. H. Kohler¹, H. Köhler², R. Nuwayhid¹, S. Kohler¹, S. Langer¹, N. Spindler¹, I. Gockel³, G. Osterhoff⁴

¹Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie; Bereich Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie, Leipzig, Deutschland

²Universität Leipzig, ICCAS (Innovation Center Computer Assisted Surgery), Leipzig, Deutschland

³Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Transplantations-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Leipzig, Deutschland

⁴Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Leipzig, Deutschland

Fragestellung: Die Weichteildeckung mittels freier Lappenplastik ist ein Routineverfahren der rekonstruktiven Chirurgie, insbesondere nach Trauma oder Infektion. Perfusionsstörungen sind häufig und führen teilweise zur vollständigen Entfernung des Lappens. Ziel einer jeden postoperativen Überwachung ist es, Durchblutungsstörungen so früh wie möglich zu erkennen. Verschiedene apparative Überwachungsinstrumente sind beschrieben worden, jedoch zeigte sich bisher keine eindeutige Überlegenheit gegenüber bewährten Verfahren (klinische Kontrollen sowie Gefäßdoppler). Wir stellen die Technik der Hyperspektralbildgebung (HSI) als neues Monitoring-Tool vor. Ziel ist es, eine Überlegenheit dieser Technik gegenüber bekannten Überwachungstools nachzuweisen und so die Komplikationsrate von freien Gewebetransfers langfristig zu reduzieren.

Methoden: Die HSI-Kamera zeichnet Lichtspektren von 500 bis 1000 nm auf und erzeugt einen dreidimensionalen Datensatz namens Hypercube. Die resultierenden Daten liefern diagnostische Informationen über Gewebemorphologie, -zusammensetzung und -physiologie (Abb.1a). Wir führen eine offene, einarmige und nicht-randomisierte Beobachtungsstudie durch. Die bisher eingeschlossenen Lappenentitäten umfassen ALT- (n=9), DIEAP- (n=2), Latissimus Dorsi- (n=1) und Parascapularlappen (n=1). HSI-Aufnahmen wurden parallel zu klinischen und Dopplerkontrollen am OP-Tag sowie am 2. und 3. postoperativen Tag durchgeführt (Abb.1b).

Ergebnisse: Bisläng wurden 13 Gewebetransfers ausgewertet. Vier von 13 Patienten zeigten eine signifikante Perfusionsstörung in Teilbereichen oder des kompletten Lappens, die mittels HSI Technik detektiert werden konnte (Abb.1c). In allen Fällen zeigte sich ein signifikanter Abfall des StO₂ über die Zeit (p= 0,003 24h postoperativ; p< 0,001 48h postoperativ; Abb.2). Als potentieller diagnostischer Grenzwert scheint eine StO₂ von 40% zu fungieren. Alle Lappenbereiche, bei denen am 2. postoperativen Tag ein StO₂ > 40% nachgewiesen werden konnte, zeigten einen regelrechten Verlauf ohne Revisionseingriff während des stationären Aufenthaltes. Alle Lappenbereiche mit einem StO₂ <40% 48h postoperativ mussten revidiert werden (Abb.2). In allen bisher nachgewiesenen Perfusionsstörungen konnte die HSI-Kamera früher ein Perfusionsproblem nachweisen als die etablierten Monitoring Verfahren.

Schlussfolgerungen: Basierend auf diesen Daten scheint die HSI-Technik ein wertvolles diagnostisches Instrument zu sein. Die Technik kann Komplikationen in einem sehr frühen Stadium erkennen, in dem das Behandlungs-Team reagieren kann, bevor das Transplantat verloren geht. Ein kritischer Wert für das Überleben der Lappenbereiche scheint hierbei der gemittelten StO₂ > 40% nach 48h zu sein. In weiteren Studien soll daher nun ein valider Schwellenwert ermittelt werden, um das postoperative Lappen-Monitoring nachhaltig zu verbessern.

Abb. 1

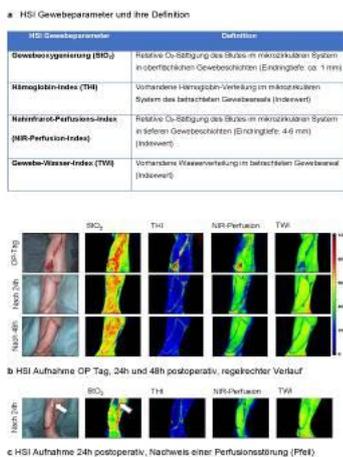
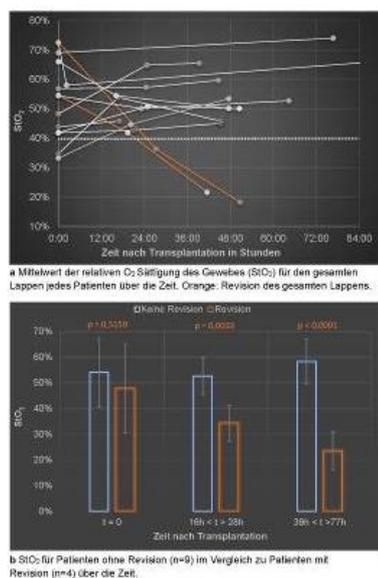


Abb. 2



ID 111

Bioresorbierbare Implantate aus Magnesium – die zukunftsweisende Technologie für Orthopädie und Unfallchirurgie

H. Klausner¹

¹Hand und Fußzentrum Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Seit 2013 stehen erstmals Magnesium-basierte Implantate für ein großes Spektrum der Frakturversorgung, Stabilisierung bei Osteosynthesen sowie die Refixation osteochondraler Fragmente und knöcherner Bandläsionen und Sehnenverletzungen in Orthopädie und Unfallchirurgie zur Verfügung. Sie zeigen im Vergleich zu den bisher verwendeten resorbierbaren Implantaten eine deutlich verbesserte Stabilität und Biokompatibilität, im Vergleich zu Titanimplantaten den Vorteil eines verminderten Stress Shielding und einer geringeren Weichteilirritation. Zudem induziert Mg die Knochenneubildung und besitzt potenziell antibakterielle Eigenschaften, die unter anderem durch einen pH-Shift ins basische Milieu begründet sind. Eine Materialentfernung ist nicht erforderlich, was vor allem in der Kinderorthopädie und -traumatologie aber auch in der Revisionschirurgie von großer Bedeutung ist.

Methodik: Im Bereich der Vorfußchirurgie wurden seit 2014 durch einen einzelnen Operateur in über 400 Operationen über 1200 Magnesium-basierte Implantate (Schrauben und Arthrodesenimplantate, siehe Abb. 1 u. 2) verwendet. Darüber hinaus wird das gesamte Indikationsspektrum für obere und untere Extremität in Orthopädie und Unfallchirurgie, das praktische Anwendungsspektrum sowie die Besonderheiten des hoch innovativen Werkstoffes vorgestellt, sowohl während der Operation als auch im postoperativen Verlauf. Besondere Bedeutung hat die radiologische Diagnostik, die an besonderen Fallbeispielen erläutert wird.

Ergebnisse: Die Ergebnisse nach Osteosynthese von Frakturen und Korrekturosteotomien mittels Magnesiumschrauben sowie die Refixation osteochondraler Fragmente mittels Magnesium-Pins sind ebenso wie die Arthrodesen mittels Magnesium-basierter Implantate sehr gut. Dies zeigen insbesondere Studien, die vorgestellt werden. So finden sich z.B. in einer Studie 100 Magnesium- vs 100 Titanimplantate äquivalente Ergebnisse nach distaler MT 1 Korrekturosteotomie bei Hallux valgus bzgl. Komplikationen, vor allem aber bzgl. knöcherner Durchbauung. Insgesamt zeigen die Ergebnisse eindeutig die Sicherheit der Magnesium-Implantate und ihre klare Ebenbürtigkeit gegenüber Titanimplantaten bei gleichzeitig evidenten Vorteilen gegenüber Titan-Implantaten.

Schlussfolgerung: Bei korrekter Indikationsstellung und Kenntnis der implantatspezifischen Besonderheiten sind die bioabsorbierbaren metallischen Implantate aus Magnesium nicht nur eine Alternative zu Titan- und Polymerimplantaten, sondern ob ihrer bekannten Vorteile (vermeidbare ME, volkswirtschaftlicher Nutzen) eine zukunftsweisende Innovation in Orthopädie und Unfallchirurgie. Insbesondere liegt ein großes Potenzial in der Anwendung bei Kindern.

Abb. 1



Abb. 2



ID 126

Software-basierte Methode zur automatisierten Segmentierung und Vermessung von Wunden auf Fotografien – Ergebnisse einer Validierungsstudie

M. Privalov¹, N. Beisemann¹, J. El Barbari¹, E. Mandelka¹, H. Syrek², M. Müller², S. Vetter¹

¹BG Klinik Ludwigshafen, Unfallchirurgie und Orthopädie, Ludwigshafen, Deutschland

²mbits imaging GmbH, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Die Behandlung von Wunden verschiedener Ätiologien hat einen großen Anteil an der Gesamtheit des Gesundheitsbudgets. Allein in Europa leiden schätzungsweise 1,5-2 Millionen Menschen an akuten oder chronischen Wunden.

Die Wunddokumentation im klinischen Alltag ist einer der wichtigsten Faktoren, um einen schnellen und strukturierten Heilungsprozess von Patienten mit Wunden zu gewährleisten. Heutzutage ist die Dokumentation oft ein zeitaufwendiges Verfahren, oft unpräzise und untersucherabhängig.

Das Ziel unserer Studie war die Validierung einer software-basierten Methode zur automatisierten Segmentierung und Vermessung von Wunden auf Fotografien.

Methoden: 35 Wundfotografien wurden durch fünf unabhängige Rater (ein Facharzt, zwei Assistenzärzte und zwei Medizinstudenten) sowie durch eine Software, basierend auf der Maske R-CNN (region - convolutional neural network), an zwei unterschiedlichen Zeitpunkten segmentiert und vermessen. Zuerst wurde die Leistung der Maske R-CNN bewertet. Anschließend wurden die Varianzen in Bezug auf die Segmentierungen aller Rater sowie die unterschiedlichen Zeitpunkte verglichen. Zusätzlich zum qualitativen Vergleich einiger Segmentierungen wurde die Fehlklassifizierungsrate der Maske R-CNN mit einem weiteren maschinellen Lernalgorithmus verglichen.

Ergebnisse: Fehlklassifizierungsrate: Die Gesamtfehlerquote der Software betrug 2,17 %, so dass nur 2 % der Bildpunkte nicht korrekt erkannt wurden.

Inter-Rater: In der Analyse der Varianzen (ANOVA) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Ratern, aber auch im Vergleich zur Software, gefunden werden (1. Segmentierung mit $F = 1,424$ und $p > 0,228$; 2. Segmentierung mit $F = 0,997$ und $p > 0,411$).

Intra-Rater: Beim Vergleich der fünf einzelnen Rater zu den unterschiedlichen Zeitpunkten konnten ebenso keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden ($F = 6,05$ und $p > 0,09$). Die Ergebnisse beider Messungen zeigen jedoch eine bestehende qualitative Intra-Rater-Variabilität, wohingegen die software-basierte Methode mit der Maske R-CNN zu verschiedenen Zeitpunkten identische Segmentierungsergebnisse lieferte.

Schlussfolgerungen: Die software-basierte Segmentierung erreicht beim Vergleich mit dem medizinischen Fachpersonal eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit und Reproduzierbarkeit, wobei die Qualität und die Genauigkeit identisch sind. Hierdurch kann der Dokumentationsprozess von Wunden im klinischen Alltag erleichtert und optimiert werden. Dies kann auf lange Sicht zu einer deutlichen Verbesserung der Versorgungsqualität von Patienten mit akuten oder chronischen Wunden, sowohl aus klinischer als auch aus ökonomischer Sicht, beitragen.

Abb. 1



Abb. 2



ID 140

Optimierung der Osseointegration durch Kalzium- und Phosphorionenimplantation? *In vivo* Testung von Ti-6Al-4V-Implantaten im Tiermodell.

J. Wölfle-Roos¹, B. Katmer², H. Michels³, A. Ignatius⁴, J. Fiedler², H. Reichel¹, R. Brenner²

¹Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm, Deutschland

²Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Sektion Biochemie der Gelenks- und Bindegewebserkrankungen, Ulm, Deutschland

³Access e. V., Aachen, Deutschland

⁴Universität Ulm, Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Zur Verbesserung der Osseointegration zementfreier Titanimplantaten erlangte insbesondere die Beschichtung mit Hydroxylapatit eine besondere Bedeutung. Da diese Beschichtung aber auch mit potenziellen Problemen durch Delamination der Hydroxylapatitschicht und durch Dreikörperverschleiß einhergeht, wurde versucht, Kalzium- und Phosphorionen durch Ionenimplantation in der Oberfläche zu verankern, wodurch eine ähnlich günstige Beeinflussung der Osseointegration erwartet wird. Ziel der Arbeit war die *in vivo* Testung von Ti-6Al-4V Implantaten, bei denen Kalzium- bzw. Phosphor-Ionen in die Oberfläche implantiert worden waren, in Bezug auf die Osseointegration im Vergleich zum unbeschichteten Standard.

Methodik: Ein zylinderförmiges Ti-6Al-4V Implantat wurde beidseits in die Tibiametaphyse von 66 Wistar-Ratten implantiert. Dabei wurden einerseits handelsübliche

Standardimplantate eingesetzt (STANDARD, n=22), andererseits Implantate, bei denen Kalzium- (Ca, n=22) bzw. Phosphor-Ionen (P, n=22) mit einer Dichte von $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ in die Oberfläche implantiert worden waren. Nach 4 bzw. 12 Wochen wurde die maximale Auszugskraft bestimmt sowie eine histomorphometrische Bestimmung des Knochen-Implantat-Kontaktes vorgenommen, die statistische Auswertung erfolgte mittels Kruskal-Wallis-Test.

Ergebnisse: Bei der Bestimmung der Auszugskraft lag weder nach 4 Wochen noch nach 12 Wochen ein signifikanter Unterschied zwischen den drei Untergruppen vor ($p > 0,05$, Kruskal-Wallis-Test). Bei der histomorphometrischen Bestimmung des Knochen-Implantat-Kontaktes zeigte sich nach 4 Wochen kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p > 0,05$). Nach 12 Wochen fand sich allenfalls ein tendenzieller Vorteil der P Gruppe ($54,8 \pm 15,2\%$) im Vergleich zu den anderen Untergruppen, insbesondere zur STANDARD Gruppe ($38,6 \pm 12,8\%$) ($p < 0,10$, Kruskal-Wallis-Test).

Schlussfolgerung: Nach Implantation von Kalzium- bzw. Phosphorionen konnten in der vorliegenden Studie *in vivo* allenfalls tendenzielle positive Effekte auf die Osseointegration gezeigt werden. Aufgrund der positiven Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften nach Kalzium- bzw. Phosphorionen-Implantation sowie aufgrund der vielversprechenden *in vitro* Ergebnisse in der Literatur in Bezug auf die Osteogenese sollten weitere Untersuchungen mit veränderten Implantationsbedingungen angeschlossen werden.

ID 157

Sonographisch assistierte Interventionen in Orthopädie und Unfallchirurgie – sinnvoller Einsatz des einzigen dynamisch anwendbaren und strahlenfreien bildgebenden Verfahrens auf dem Weg zur Sonochirurgie?

C. Tesch¹

¹Privatdozent Dr.med. Christian Tesch, Hamburg, Deutschland

Ringband- und Karpaltunnel-Spaltung unter sonographischer Kontrolle sind wissenschaftlich gut untersucht und dokumentiert, so dass diese Verfahren als gleichberechtigt zum offenen chirurgischen Eingriff angesehen werden können. Weitere Eingriffe sind Tenolysen, Neurolysen, Faszien-spaltungen, Schraubentfernungen, welche ausschließlich unter sonographischer bildgebender Kontrolle durchgeführt werden können.

Der Vorteil der dynamischen Sonographie ist die strahlenfreie Sicht auf die Strukturen in so hoher Auflösung, dass selbst das nur 0,5 mm dicke Ringband einwandfrei identifiziert werden kann und eine Kanüle oder Spezialmesser zwischen Beugesehne und Ringband unter ständiger sonographischer Sicht hindurchgeführt werden und beim Zurückziehen glatt durchtrennt werden kann. Unter Beachtung der hygienischen Bedingungen, welche 2017 festgeschrieben wurden, ist dies steril (Eingriffe der Gruppe 3) und auch wie im Op-Saal (Kopf- und Gesichtsschutz, steriler Schallkopfüberzug, sterile Handschuhe und Helfer) in einem Eingriffsraum möglich (Eingriffe der Gruppe 4). Mit dem Ultraschall wird in Echtzeit das Zielgebiet dargestellt und mit dem jeweiligen Instrumentarium (Kanüle, Messer, Zange) "operiert" und millimetergenau gearbeitet.

Die Lernkurve ist für einen sonographisch versierten Chirurgen mindestens mit der Qualifikation der Stufe 1 der DEGUM steil, weil analog zur arthroskopischen Technik nur die Instrumentierung unter Ultraschall geübt werden muss. Hierzu

stehen Kurse der Sektion Chirurgie und des AK Bewegungsorgane der DEGUM zur Verfügung (auch im Rahmen dieses Kongresses). Der Erfolg der Intervention ist sofort sichtbar.

Die Sonographie schließt die Lücke zur Kernspintomographie zur Abbildung bindegewebiger Strukturen, wenn Metallartefakte zu befürchten sind. Einzig die Sonographie als dynamische Bildgebung steht neben der Röntgen-Bildwandlerkontrolle als strahlenfreies Verfahren zur Verfügung, was besonders bei Kindern und Schwangeren von Bedeutung ist. Gerade unter Beachtung der Strahlenschutz-Bestimmungen erscheint die Sonographie als das bildgebende Verfahren der ersten Wahl.

ID 180

Die Tibio-talo-kalkaneale Arthrodesen mit dem Rückfuß-Kreisbogennagel. Klinische Resultate anhand von 45 Patienten

K. Klaue¹, T. Mittlmeier²

¹Moncucco, Ortopedia-Traumatologia, Lugano, Schweiz

²Klinik für Unfallchirurgie, Universität Rostock, Rostock, Deutschland

Problemstellung: Die tibio-talo-kalkaneale Arthrodesen kann ausgezeichnete Langzeitresultate ergeben, wenn die dreidimensionale Einstellung zwischen distaler Tibia und Ferse anatomisch fixiert ist. Der Rückfuß-Kreisbogennagel erlaubt die anatomische Einstellung primär stabil zu fixieren. Offene Fragen liegen in der sicheren Durchführung, der Nachbehandlung und den Resultaten.

Methodik: 45 Patienten, (21 Frauen, 24 Männer) zwischen 30 und 84 Jahre alt (MW: 52J) wurden mit dem Rückfuß-Kreisbogennagel für eine tibio-talo-kalkaneale Arthrodesen versorgt und nachkontrolliert. Die Indikationen betreffen eine primäre Arthrose bei 14 Patienten, post-traumatische Zustände inklusiv Pseudarthrosen bei 14 voroperierten Patienten, eine Anschlussarthrose nach Tripel-Arthrodesen bei 2 Patienten, rheumatische Polyarthritiden in 2 Fällen, diabetische Arthropathie bei 4 Patienten, 3 Klumpfüße, 2 pes planus valgus Stadium IV, 3 gelockerte OSG Prothesen und eine zerebrale Parese. Der chirurgische Zugang war in allen Fällen ein postero-lateraler Zugang zum OSG und USG in Seitenlage des Patienten. Zur Korrektur wurde in einigen Fällen der Knochendistraktor zwischen Tibia und Tuber calcanei angewandt. Der Follow-up beträgt zwischen 4 und 66 Monate mit einem Mittelwert von 25 Monaten. Post-operativ wurden alle Patienten mit einem Liegegips für 2 Wochen behandelt und danach wurden sie mit einem "cam"-Walker versorgt bis zur Röntgenkontrolle nach 2 Monaten, mit dem sie teilbelasten sollten.

Ergebnisse: Zwei Patienten mit diabetischer Charcot-Arthropathie erlitten ihren Nebendiagnosen 8 Monate und 2 Jahre und 8 Monate nach der Operation bei konsolidierter Arthrodesen. 1 Patient verstarb 5 Tage postoperativ wegen einer kardialen Ursache. Es kam in 2 Fällen zu einem tiefen Infekt, die eine Unterschenkelamputation erforderte. Von den restlichen 40 Patienten konsolidierten die Arthrodesen nach 2 Monaten in 35 Fällen und verzögert bei 5 Fällen. Bei 2 Patienten kam es zu einer Pseudarthrose, einmal im OSG, einmal im USG, die erfolgreich reoperiert wurden. Die Patienten mit guter Knochenqualität und anatomischer Einstellung der Arthrodesen konnten nach 2 Monaten voll belasten. Bei einer Patientin verblieben Restbeschwerden 2 Jahre nach der Operation und ein Patient mit Klumpfuß meldete Restbeschwerden 1 Jahr und 11 Monate postoperativ bei verbleibender Mittelfuß-Deformität, die sekundär korrigiert wurde.

Diskussion: In unserer Serie von 45 nachkontrollierten Patienten nach Fixation einer tibio-talo-kalkanealen Arthrodesen mit einem zentralen Kreisbogennagel wurde bei der grossen Mehrzahl eine rasche Konsolidierung und eine sehr gute und stabile Gehfähigkeit festgestellt. Wir führen die rasche funktionelle Wiederherstellung auf die primäre Stabilität und besonders die anatomische Einstellung des Rückfusses zu.

KURZVORTRÄGE BECKEN / FEMUR

ID 20

Die auxiliäre Platte bei der operativen Revision aseptischer trochantärer und subtrochantärer Femurpseudarthrosen

C. von Rüden¹, C. Dietze¹, D. Schneidmüller¹, A. Brand², F. Stuby¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Unfallchirurgie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

²BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Fragestellung: Den Goldstandard der Therapie aseptischer trochantärer und subtrochantärer Femurpseudarthrosen stellt die Pseudarthrosenresektion durch Markraumüberbohrung in Kombination mit dem Wechsel auf einen volumenstärkeren Marknagel dar. Auch bei diesem Verfahren besteht allerdings noch das Risiko eines prolongierten Heilverlaufs und einer persistierenden Pseudarthrose. Ziel dieser Studie war es zu ermitteln, ob die additive Anwendung einer auxiliären Plattenosteosynthese im Vergleich zum Standardverfahren eines isolierten Marknagelwechsels eine relevante Auswirkung auf Heilungsrate, Behandlungsdauer und funktionelles Ergebnis hat.

Methoden: In einer retrospektiven Analyse prospektiv erhobener Daten wurden im Zeitraum 05/2005 bis 08/2017 bei insgesamt 191 Patienten eines überregionalen Traumazentrums im Alter von 16 bis 94 Jahren operativ revidierte aseptische trochantäre und subtrochantäre Femurpseudarthrosen evaluiert. 54 Patienten wurden durch Pseudarthrosenresektion mittels Markraumüberbohrung und Marknagelaustausch in Kombination mit einer auxiliären Plattenosteosynthese behandelt, bei 137 Patienten wurde der alleinige aufgebohrte Marknagelwechsel durchgeführt. Zur Einschätzung des Therapieerfolges beider Verfahren wurden die radiologische Heilung, das Gangbild, der Bewegungsumfang und das funktionelle Resultat anhand der Lower Extremity Functional Scale (LEFS) verglichen. Vollständige Datensätze waren bei 134 Patienten (36 mit auxiliärer Platte, 111 ohne auxiliäre Platte) verfügbar.

Ergebnisse: Bei 31 von 36 Patienten mit auxiliärer Plattenosteosynthese und bei 98 von 111 Patienten ohne auxiliäre Platte konnte die knöcherne Heilung innerhalb eines Jahres nach operativer Revision radiologisch nachgewiesen werden. Die Analyse des Gangbildes und des Bewegungsumfanges ergab eine deutliche Verbesserung. 19 der 36 Patienten mit auxiliärer Platte zeigten ein ausgeglichenes Gangbild und 23 Patienten zudem eine freie Beweglichkeit der unteren Extremität. Der durchschnittliche LEFS in dieser Gruppe betrug 55 Punkte. Von den 111 Patienten ohne auxiliäre Platte hatten 64 ein ausgeglichenes Gangbild und ebenfalls 64 eine freie Beweglichkeit der unteren Extremität. Im Durchschnitt betrug der LEFS in dieser Gruppe 48 Punkte.

Schlussfolgerungen: Das Konzept der auxiliären Plattenosteosynthese in Kombination mit der operativen Marknagelrevision aseptischer proximaler Femurpseudarthrosen zeigt in der postoperativen Analyse des Gangbildes und des Bewegungsumfanges einen Trend zu einer leichten Verbesserung im Vergleich zum Standardverfahren des isolierten aufgebohrten Marknagelwechsels. Hinsichtlich der knöchernen Heilung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede beider Konzepte. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie kann der aufgebohrte Marknagelwechsel mit additiver Plattenosteosynthese trotz des leicht erhöhten intraoperativen Aufwandes als sinnvolle Alternative zu Standardverfahren des alleinigen Marknagelaustausches empfohlen werden.

ID 30

Biomechanical Evaluation of Locked Plating Fixation for Unstable Femoral Neck Fractures

P. Augat¹, S. Sandriesser¹, C. von Rüden², S. Hackl², E. Bliven¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland

²BG Unfallklinik Murnau, Unfallchirurgie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

The aim of this study was to evaluate the biomechanical performance of a locking plate system in cyclic fatigue loading in comparison to two widely accepted gold standard treatment methods for an unstable femoral neck fracture. We hypothesized that in an unstable femoral neck fracture the locking plate system would demonstrate improved survival and loss of fracture reduction compared to the gold standard methods of three cannulated screws and a sliding hip screw system supplemented with an additional anti-rotation screw.

A 31B2 Pauwels" type III osteotomy with additional posterior wedge was cut into 30 fresh-frozen femur cadavers implanted with either: three cannulated screws in an inverted triangle configuration (CS), a sliding hip screw and anti-rotation screw (SHS) or the CONQUEST FN locking plate with spring-loaded telescoping screws (LP). Only two out of three screws in the LP system were implanted to represent the "worst-case" configuration used clinically. Dynamic fatigue testing representative of walking with increasing weight-bearing was applied until failure was observed. Loss of fracture reduction was recorded using a high resolution optical motion tracking system.

LP constructs demonstrated the highest average values for initial stiffness and failure load. LP and SHS constructs survived on average over 50% more cycles and to loads 450 N higher than CS. During the early stages of cyclic loading, varus collapse of the femoral head was $0.5 \pm 0.8^\circ$ for LP, $0.7 \pm 0.7^\circ$ for SHS, and 1.9 ± 2.3 in the CS group ($p=0.07$). At 30,000 cycles (1,050 N) femoral neck shortening was 1.8 ± 1.9 mm for LP, 2.0 ± 0.9 mm for SHS, and 3.2 ± 2.5 mm for CS ($p=0.26$). Shortening of the leg at construct failure was 4.9 ± 2.7 mm for LP, 8.9 ± 3.2 mm for SHS, and 7.0 ± 4.3 mm for CS ($p<0.05$).

Use of the LP system with only two of the possible three locking screws utilized resulted in higher construct stiffness and less loss of fracture reduction during cyclic loading. Considering a lack of statistical significance found, these results suggest that the LP system could be a promising alternative to a hip screw system.

ID 51

Mittelfristige Ergebnisse nach endoskopischem Iliopsoassehnen Release bei mechanischer Irritation durch eineinliegende Hüft-TEP

A. Zimmerer¹, C. Sobau¹, W. Miehke¹

¹ARCUS Kliniken, Pforzheim, Deutschland

Fragestellung: Eine seltene Ursache für Leistenschmerz nach Hüft-TEP-Implantation stellt eine mechanische Irritation der Iliopsoassehne dar. Laut Literatur liegt die Inzidenz bei ca. 4%. Versagt hierbei die konservative Therapie kann nach ausgeschlossener Malpositionierung der Pfanne ein endoskopisches Release der Iliopsoassehne durchgeführt werden. Das Ziel der Arbeit war die Erfassung des mittelfristigen klinischen Ergebnisses nach endoskopischem Release der Iliopsoassehne.

Methodik: Anhand unserer klinikinternen Datenbank wurden alle Patienten identifiziert, die ein endoskopisches Release der Iliopsoassehne aufgrund einer mechanischen Irritation durch eine einliegende Hüft-TEP erhielten. Bei diesen Patienten wurden der modified Harris Hip Score, das Schmerzniveau anhand der numerischen Analogskala sowie der UCLA Activity Score erhoben. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum lag bei 7 Jahren.

Ergebnis: Es konnten 25 Patienten identifiziert werden, bei denen seit 2007 ein endoskopisches Release der Iliopsoassehne durchgeführt wurde. Davon standen die Daten von 20 Patienten zur Verfügung - 2 Patienten waren verstorben, 2 Patienten verzogen und 1 Patient hat die Teilnahme verweigert. Das Geschlechterverhältnis lag bei 1:1, das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Endoskopie bei 56,5 Jahren und der BMI bei 27 kg/m². Das Intervall zwischen Hüft-TEP Implantation und Endoskopie betrug durchschnittlich 7 Jahre. Der mHHS Score zeigte eine signifikante Besserung von präoperativ 30,8 auf 85 Punkte (p = 0,001). Das Schmerzniveau fiel auf der NAS signifikant von 8,5 auf 2,5 Punkte (p = 0,001). Das Aktivitätsniveau anhand des UCLA Activity Scores konnte von 4 auf 6,5 gesteigert werden, wobei sich keine Signifikanz zeigte (p = 0,09).

Schlussfolgerung: Die mechanische Irritation der Iliopsoassehne stellt eine zu beachtende Differentialdiagnose bei persistierendem Leistenschmerz nach Hüft-TEP Implantation dar. Bei frustranter konservativer Therapie können mittels endoskopischem Release gute klinische Ergebnisse erreicht und das Schmerzniveau signifikant gesenkt werden.

ID 63

Beckenringfrakturen Typ C Was hat sich in den Jahren 2004 bis 2014 epidemiologisch, diagnostisch und therapeutisch verändert?

P. Lang¹, B. Friemert¹, H. J. Riesner¹, F. Stuby², K. Schwabe¹, H. G. Palm¹

¹Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Ulm, Deutschland

²BG Unfallklinik Murnau, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Hintergrund: Die Inzidenz von Beckenfrakturen ist gering (0,3-8%) und stellt den Behandler immer wieder vor eine große Herausforderung. Ein Großteil der Beckenfrakturen sind stabil (Typ A-Verletzung in 53,6%) und im Regelfall nicht operativ behandlungsbedürftig. Beckenfrakturen Typ B und C sind mit jeweils rund 23% etwa gleich häufig anzutreffen. Dabei stellen die Beckenfrakturen Typ C aufgrund ihrer hohen Instabilität, den möglichen Begleitverletzungen und der hohen Letalitätsrate bis zu 18,9% eine besondere Herausforderung dar. Ziel dieser retrospektiven Analyse war es, anhand eines Datenextraktes aus dem Beckenregister der DGU der Jahre 2004 bis 2014 Veränderungen bei der Behandlung von Beckenringfrakturen Typ C herauszuarbeiten.

Material und Methoden: In einem Beobachtungszeitraum von 2004 – 2014 konnten 2042 Patienten mit Beckenringverletzung Typ C nach AO aus dem Beckenregister der DGU eingeschlossen werden. In Anlehnung an die Studie von Ochs et al. die sich mit der Veränderung von Acetabulumfrakturen beschäftigt hat, wurden drei Zeiträume mit etwa gleichgroßen Patientengruppen festgelegt. Register I erfasst 672 Patienten im Zeitraum von 2004 bis 2007, Register II erfasst 678 Patienten im Zeitraum von 2008 bis 2010 und Register III erfasst 692 Patienten.

Ergebnisse: Für den betrachteten Zeitraum zeigt sich eine Altersverschiebung für die Inzidenz einer Beckenfraktur Typ C vom jungen bzw. mittleren zum hohen bzw. sehr hohem Erwachsenenalter. Die isolierte Beckenverletzung hat zugenommen, während der Anteil an Beckenverletzungen im Rahmen eines Polytraumas stetig sank. Es hat sich ein genereller prozentualer Rückgang der Komplikationen und der Mortalität gezeigt und bei der operativen Versorgung konnte die Tendenz zu minimalinvasiven Vorgehen aufgezeigt werden. Navigierte Vorgehenweisen im Bereich des Beckenringes haben sich nicht bewährt.

Schlussfolgerung: Wir konnten zeigen, dass es bei den Beckenfrakturen Typ C relevante epidemiologische und therapeutische Veränderungen innerhalb des definierten Zeitraumes gab, die richtungweisende Behandlungsstrategien aufzeigen und eine Grundlage für weiterführende Forschungsarbeiten bieten können.

ID 69

Die azetabuläre Retroversion – Pfannendeformität oder spino-pelvine Anomalie?

B. Heimkes¹, V. Frimberger¹, A. Uysal¹

¹Klinikum Dritter Orden, Klinik für Kinderchirurgie, Sektion Kinderorthopädie, München, Deutschland

Fragestellung: Die azetabuläre Retroversion wird als eigenständiges Krankheitsbild angesehen, bei dem die Hüftpfanne innerhalb des Beckens nach kaudal verkippt angelegt ist und ein femoro-azetabuläres Impingement auslöst.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, zu überprüfen, inwieweit bei PatientInnen mit den klassischen Zeichen einer azetabulären Retroversion als prima causa ein nach dorso-kaudal verformtes Becken (pelvine Retroversion) mit stark erniedrigter Pelvic Incidence oder eine funktionelle Störung in Form eines anterioren Beckentilts vorliegt.

Material und Methode: 18 PatientInnen mit einer für eine azetabuläre Retroversion typischen Anamnese und Klinik sowie beidseitigen crossover- ischial spine- und posterior wall signs erhielten zusätzlich faux profile-Aufnahmen sowie seitliche Stehaufnahmen des Beckens. Diese wurden nach den radiologischen Kriterien der spino-pelvinen Balance ausgewertet (Pelvic Incidence (PI), Sacral Slope (SS), Pelvic Tilt (PT)).

Ergebnisse. Bei 14 PatientInnen mit 28 Hüften bestand eine nach dorso-kaudal ausgerichtete Deformität des Beckens (pelvine Retroversion) mit einer pathologischen PI unter dem Grenzwert von 44° (min 31,3° / 36,4± 3,4° / max 43,1°) mit sekundär erniedrigtem SS (min 22,5° / 30,5±5,0° / max 41,0°) und sekundär vermehrter azetabulärer Überdachung bei einem ACE-Winkel von min 38,6° / 44,5,3±5,1° / max 55,5°.

Bei 4 PatientInnen mit 8 Hüften bestand eine normale spino-pelvine Balance mit den Werten PI: min 46,5° / 50,6 ±3,4° / max 58,1°, SS: min 32,9° / 38,5 ±4,1° / max 44,5° und PT: min 9,0° / 12,2±2,0° / max 13,9° sowie eine vermehrte azetabuläre Überdachung bei einem ACE-Winkel von min 35,6° / 46,8±7,7° / max 58,0°.

Fazit. Die Mehrzahl aller diagnostizierten azetabulären Retroversionen (28 von 36) war durch eine spino-pelvine Anomalie in Form einer pelvinen Retroversion verursacht. Als kausale Therapie für diese Patientengruppe kann alternativ zu

bereits bekannten Operationsmethoden eine ventral zuklappende Innominatum-Osteotomie angedacht werden.

Abb. 1

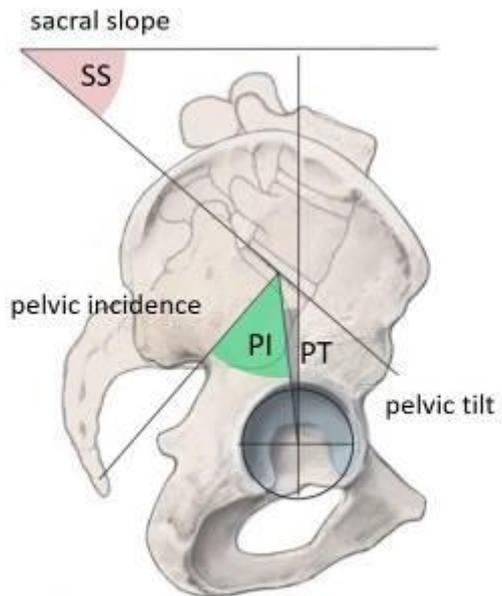


Abb. 1 : Kenngrößen der spino-pelvinen Balance

Abb. 2

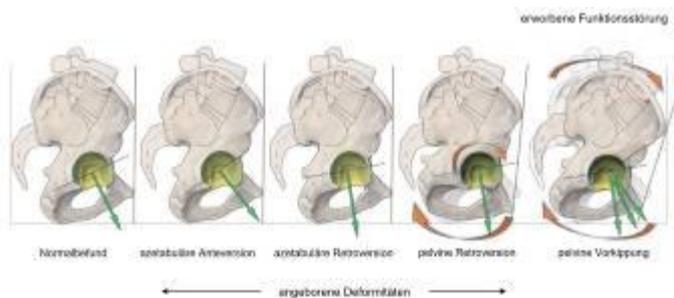


Abb. 2: Grundformen der spino-pelvino-azetabulären Balance

ID 107

Modifizierter minimal-invasiver anteriorer subkutaner Fixateur interne für instabile Tile-C-Frakturen des Beckenrings: eine biomechanische Studie Modified less invasive anterior subcutaneous fixator for unstable Tile – C – pelvic ring fractures – A biomechanical study

C. A. Becker¹, C. Kammerlander¹, A. Cavalcanti Kußmaul¹, M. Woiczinski¹, S. Weidert¹, C. Zeckey¹, W. Böcker¹, A. Greiner¹
¹Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik für Allgemeine-, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, München, Deutschland

Fragestellung: Die operative Versorgung instabiler Beckenringfrakturen stellt derzeit ein kontrovers diskutiertes Thema dar. Minimal invasive Techniken für die Stabilisierung solcher Frakturen bieten zwar viele Vorteile, jedoch auch Nachteile. Der anteriore subkutane Fixateur interne (INFIX) beispielsweise zeigt vielversprechende biomechanische Eigenschaften, birgt jedoch ein hohes Risiko für die Verletzung

des N. cutaneus femoris lateralis. Das Ziel dieser Studie ist daher der Vergleich der biomechanischen Stabilität zwischen einem modifizierten, minimal-invasiven, unilateralen INFIX und dem bislang etablierten "Standard" INFIX.

Methoden: Für die Versuche wurden 24 synthetische Becken der Firma Sawbone verwendet. Diese wurden in vier Gruppen mit jeweils sechs Becken aufgeteilt. Durch Osteotomie des Sakrums sowie des vorderen Beckenrings wurde eine Typ C1.3 Fraktur gesetzt. Die folgenden minimal-invasiven Osteosynthesen wurden für die Fraktur des vorderen Beckenrings angewandt (s. Abbildung):

- 1) unilateraler INFIX
- 2) "erweiterter" unilateraler INFIX + Pedikelschraube im kontralateralen Schambeinast
- 3) bilateraler INFIX
- 4) "erweiterter" bilateraler INFIX + Pedikelschraube im kontralateralen Schambeinast

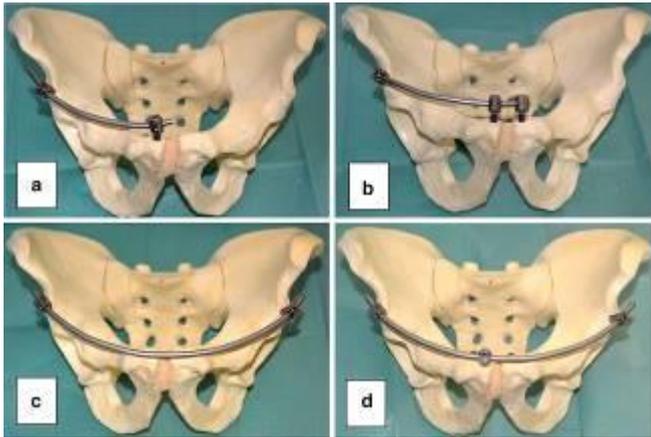
Bei allen Versuchen wurde die Fraktur des hinteren Beckenrings mittels zweier sakroilialer Schrauben stabilisiert.

Alle Becken wurden zyklisch zwischen 100N und 200N belastet. Im Anschluss erfolgte eine Maximalbelastung von 300N. Die Dislokation der Frakturfragmente wurde mit einem 3D-Ultraschall-System gemessen und mittels linearer Regression paarweise statistisch miteinander verglichen sowie die Steifigkeit errechnet.

Ergebnisse: Der "erweiterte" unilaterale INFIX zeigte die geringste Dislokation, wohingegen der "Standard" bilaterale INFIX die geringste Rotationsstabilität aufwies. Hinsichtlich der Rotationsstabilität konnte zudem ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,04$) zwischen dem "erweiterten" unilateralen INFIX und dem "Standard" bilateralen INFIX gezeigt werden. Der "erweiterte" unilaterale INFIX wies eine signifikant höhere Stabilität der anterioren Frakturfragmente auf ($p = 0,01$), während der unilaterale INFIX die höchste Rotationssteifigkeit zeigte. Die Steifigkeit der anterioren Anteile des "erweiterten" unilateralen INFIX konnte durch eine zusätzliche Pedikelschraube im kontralateralen Schambeinast verbessert werden ($p = 0,002$).

Schlussfolgerungen: Der "erweiterte" unilaterale INFIX (mit Pedikelschraube im kontralateralen Schambeinast) ist eine vielversprechende minimal-invasive Osteosynthese zur Versorgung des vorderen Beckenrings. Zudem bietet dieser im Vergleich zum "Standard" INFIX eine höhere Stabilität bei gleichzeitig besserer Schonung des N. cutaneus femoris lateralis.

Abb. 1



ID 108

Biomechanischer Vergleich minimalinvasiver Osteosynthesen für instabile Typ C Beckenringfrakturen Biomechanical comparison of minimally invasive treatment options for Type C unstable fractures of the pelvic ring

A. Cavalcanti Kußmaul¹, A. Greiner¹, C. Kammerlander¹, C. Zeckey¹, M. Woiczinski¹, C. Thorwächter¹, W. Böcker¹, C. A. Becker¹

¹Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik für Allgemeine-, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, München, Deutschland

Fragestellung: Die definitive Stabilisierung instabiler Beckenringfrakturen ist ein kontrovers diskutiertes und sich stets weiterentwickelndes Thema. Im Gegensatz zur Versorgung des vorderen Beckenrings wurde die Versorgung des hinteren Beckenrings bereits vielfach untersucht. Eine gleichzeitige Stabilisierung des gesamten Beckens ist jedoch von großer Bedeutung für die frühe Mobilisierung und vollständige Genesung der Patienten.

Daher haben wir im Folgenden vier minimal-invasive Techniken zur Stabilisierung instabiler Typ C1.3 Frakturen auf ihre Steifigkeit und Stabilität hin untersucht.

Methoden: 30 synthetische Becken wurden in fünf Gruppen bestehend aus einer Referenzgruppe und vier Osteosynthesegruppen mit je sechs Becken aufgeteilt:

- 1) Fixateur interne + 2 sakroiliakale (SI) Schrauben
- 2) Fixateur interne + transiliakaler Fixateur interne + 1 SI Schraube
- 3) Retrograde Kriechschraube + 2 SI Schrauben
- 4) Retrograde Kriechschraube + transiliakaler Fixateur interne + 1 SI Schraube

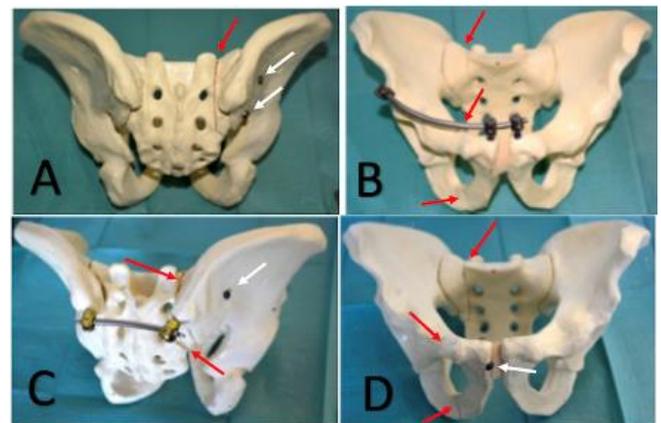
Die Becken wurden zyklisch von 100N bis 200N belastet und mittels eines 3D Ultraschall Sensors die Dislokation der Frakturfragmente gemessen und daraus die Steifigkeit berechnet. Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe einer ANOVA Analyse sowie einer Bonferroni Anpassung.

Ergebnisse: Gruppe drei erzielte mit 1.8 ± 0.2 mm für die vordere und hintere Fraktur die geringste Dislokation. Für die anderen Osteosynthesen berechneten sich folgende Dislokationen (mm) am vorderen Beckenring: Gruppe 1: 1.9 ± 0.3 , Gruppe 2: 2.1 ± 0.4 , Gruppe 4: 2.0 ± 0.5 und am hinteren Beckenring: Gruppe 1: 1.8 ± 0.6 , Gruppe 2: 1.9 ± 0.2 und Gruppe 4: 2.0 ± 0.5 .

Schlussfolgerungen: Alle getesteten minimal-invasiven Osteosynthesen erwiesen sich als biomechanisch stabil und zeigten keine signifikanten Unterschiede untereinander (anteriore Dislokation $p=0,61$, posteriore Dislokation $p=0,88$). Wenn auch nicht signifikant konnte gezeigt werden, dass die Kombination zweier SI-Schrauben mit einer retrograden Kriechschraube (Gruppe 3) die geringste absolute Dislokation sowie die höchste Steifigkeit hatte. Folglich könnten diese Osteosynthesetechniken das klinische Outcome des Patienten durch die minimale Invasivität sowie die geringere Operationszeit bei gleichzeitig vielversprechender biomechanischer Stabilität verbessern.

Figure 1 (A-D): The four osteosynthesis methods: A: Two sacroiliac screws; B: Modified unilateral internal fixator; C: Transiliac internal fixator (TIFI); D: Retrograde pubic screw; white arrows indicating screw positions, red arrows indicating fracture site

Abb. 1



ID 116

"Symmetrie des Acetabulums bei asymmetrischen 3D CT Beckenmodellen"

K. Handrich^{1,2}, L. Kamer¹, K. Mayo³, T. Sawaguchi⁴, H. Noser¹, C. Arand², D. Wagner², P. M. Rommens²

¹AO Research Institut Davos, Davos, Schweiz

²Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

³University of Washington School of Medicine, Hansjörg Wyss Hip and Pelvis Center, Seattle, WA, Vereinigte Staaten

⁴Toyama Municipal Hospital, Department of Orthopedics and Joint Reconstructive Surgery, Toyama, Japan

Einleitung: Das Acetabulum ist in der Traumatologie und Orthopädie von großem Interesse. Genaue anatomische Kenntnisse sind grundlegend für beide Bereiche. Ein immer häufiger angewendetes Verfahren in der Beckenchirurgie stellt die Herstellung von patientenspezifischen Implantaten dar. Hierfür wird oftmals die intakte, kontralaterale Seite gespiegelt, um das jeweilige Implantat zu entwickeln. (1) Ob jedoch generell eine ausreichende Symmetrie des Beckens besteht, die dieses Verfahren validiert, wurde bisher in nur wenigen Studien untersucht. Um weitere Erkenntnis über die Anatomie des

Beckens zu gewinnen, wurde in dieser Studie die Symmetrie des Acetabulums betrachtet.

Material & Methoden: Untersucht wurde ein Kollektiv von 20 weiblichen und 30 männlichen intakten, asymmetrischen, asiatischen Becken 3D CTs, die keine Pathologie außer Osteopenie, Osteoporose oder mäßig ausgeprägter Arthrose aufwiesen, mit einem mittleren Alter von 73 ± 14 Jahren. Um die Vergleichbarkeit der beiden Acetabula zu ermöglichen, wurde mittels AMIRA Software jeweils die Fläche des linken Acetabulums extrahiert, gespiegelt und auf die kontralaterale, rechte Seite aligniert. Die Abweichungen der linken von der rechten Seite wurden graphisch anhand einer Deviation Colour Map dargestellt und die Abstände der Flächen mittels closest point Algorithmus berechnet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 23.

Resultate: Im Median zeigte das Kollektiv eine mittlere Abweichung beider Seiten von 0.3 mm (0.2 mm bis 0.6 mm). Die maximale Abweichung betrug im Median 2.6 mm (1.2 bis 5.5 mm), wobei die Bereiche der maximalen Abweichung sich am Rand des Acetabulums zeigten, kaum innerhalb der zentralen Fläche. Gelegentlich wies die Fossa acetabuli etwas größere Abweichungen auf als die Facies lunata. Die Deviation color maps, alle im gleichen Intervall von 0 mm bis 3.5 mm Abstand skaliert, zeigten ein homogenes Bild.

Diskussion: Osterhoff et al. untersuchten die periacetabuläre Symmetrie des inneren Beckenrings und konnten zeigen, dass dieser Bereich des Beckens zur Spiegelung der Gegenseite ausreichend symmetrisch ist. (2) Zur Symmetrie der acetabulären Gelenkfläche gibt es bisher keine Studien.

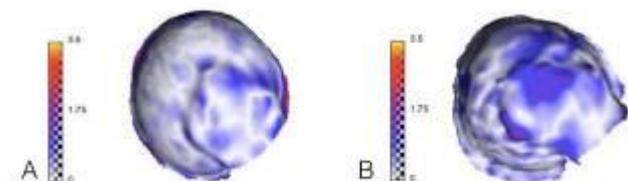
Vorliegende Studie konnte zeigen, dass im physiologischen Beckenmodell eine gute Übereinstimmung der Fläche der beiden Acetabula besteht und dass somit die gängige Praxis, die kontralaterale Seite für die Planung von rekonstruktiven oder prophethischen Operationen zu spiegeln, eine gute Berechtigung hat.

1 Fang C et al. Surgical applications of three-dimensional printing in the pelvis and acetabulum: from models and tools to implants. *Unfallchirurg*. 2019 Apr;122(4):278-285.

2 Osterhoff A et al. Symmetry Matching of the Medial Acetabular Surface-A Quantitative Analysis in View of Patient-Specific Implants. *J Orthop. Trauma*. 2019 Mar;33(3):e79-e83.

Abb. 1: Deviation colour map eines 35 jährigen männlichen (A) und 75 jährigen weiblichen Beckens (B).

Abb. 1



ID 135

Korrelation zwischen Pelvic Incidence und acetabulärer Anteversion und Inklination – eine Analyse basierend auf einem 3D statistischen Modell des Beckenrings

C. Arand¹, D. Wagner¹, L. Kamer², H. Noser², G. Richards², P. M. Rommens¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

²AO Research Institute, Davos, Schweiz

Einleitung: Der Beckenring ist ein komplexes knöchernes Konstrukt. Er stellt unter anderem das Bindeglied zwischen Rumpf und den unteren Extremitäten dar und ist somit von zentraler Bedeutung für die Mobilität des Menschen. Pelvic Incidence und acetabuläre Orientierung sind entscheidende Parameter in der Beschreibung der Anatomie des Beckens und wichtig für das Verständnis der biomechanischen Interaktion von Wirbelsäule, Becken und Hüftgelenken.

Das Ziel der vorliegenden Studie war die Analyse einer möglichen Korrelation zwischen Pelvic Incidence und der acetabulären Orientierung in Anteversion und Inklination.

Methoden: Es wurde ein 3D statistisches Modell des Beckenrings, bestehend aus 100 CT individuellen Datensätzen europäischer Erwachsener, zur Analyse von Pelvic Incidence sowie acetabulärer Anteversion und Inklination verwendet. Im Anschluss wurde eine Korrelationsanalyse zwischen diesen Parametern durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnte eine Korrelation zwischen Pelvic Incidence und acetabulärer Anteversion gezeigt werden ($r=0,223$; $p=0,019$). Acetabuläre Anteversion und Inklination zeigen eine starke positive Korrelation ($r=0,570$; $p<0,001$). Zwischen Pelvic Incidence und Inklination konnte hingegen keine statistisch signifikante Korrelation nachgewiesen werden ($r=0,102$; $p=0,311$).

Diskussion: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sollen zu einem besseren Verständnis der komplexen biomechanischen Interaktion zwischen Achsskelett und der unteren Extremität beitragen. Zur präoperativen Planung in Orthopädie und Unfallchirurgie, insbesondere im Hinblick auf kombinierte Pathologien von lumbaler Wirbelsäule, dem lumbopelvinen Übergang und dem Hüftgelenk ist dieses Verständnis essentiell.

KURZVORTRÄGE UNTERE EXTREMITÄT

ID 34

Weichteilrekonstruktion an Knöchel und Fußrücken: Verbessertes *outcome* durch ultradünne ALT- Lappenplastiken

J. Weiß¹, S. U. Eisenhardt¹, D. Braig¹, G. B. Stark¹, J. R. Thiele¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Plastische und Handchirurgie, Freiburg, Deutschland

Einleitung: Je distaler Defekte an der unteren Extremität rekonstruiert werden müssen, desto höher die Anforderungen an das Lappendesign. Am Fuß führen voluminöse Lappen zu eingeschränkter Patientenmobilität und erfordern maßgeschneidertes Spezialschuhwerk. Die ultradünne ALT-Lappenhebung in der oberflächlichen Schicht der Scarpa-Faszie ermöglicht ein neues Lappendesign mit potenziellem Nutzen für die distale Extremitätenrekonstruktion.

Ziel der Studie war die Evaluation der Ergebnisse ultradünner ALT-Lappen im Fußbereich.

Methoden: In einer retrospektiven Studie wurde am Universitätsklinikum Freiburg von 2007–17 die Defektdeckung auf Höhe Knöchel und Fußrücken nachuntersucht. Die postoperative Patientenmobilität in herkömmlichem Schuhwerk anstelle von Maßschuhwerk aufgrund aufragender Lappen diente als Qualitätskriterium. Das mittlere *follow-up* betrug 9 Monate.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 34 Perforator-, 6 Faszien- und 54 Muskellappen zur Defektdeckung eingesetzt.

Unter den Perforatorlappen wurden 21 konventionelle ALT- und 13 ultradünne ALT-Lappen operiert. In der Gruppe konventioneller ALT-Lappen kam es zu 1 Lappenverlust bei 1 erfolgreicher Revision. 5 Lappen wurden sekundär ausgedünnt. 57% der Patienten wurden in konventionellem Schuhwerk mobil.

In der Gruppe der ultradünnen ALT-Lappen wurden 2 Lappen erfolgreich revidiert bei einem Lappenüberleben von 100%. 85% der Patienten wurden in konventionellem Schuhwerk mobil.

Unter den Faszienlappen mussten 3 von 5 revidiert werden bei 1 kompletten Lappenverlust und 1 Teilverlust. Alle Patienten wurden in konventionellem Schuhwerk mobil.

In der Gruppe der Muskellappen kam es zu 5 Lappenverlusten, 5 Lappen wurden sekundär ausgedünnt. 33% der Patienten wurden in konventionellem Schuhwerk mobil.

Schlussfolgerung: Der ultradünne ALT-Lappen ist eine sichere Weiterentwicklung zur Defektdeckung für die Knöchelregion und den Fußrücken, die Patienten am ehesten eine Mobilität in konventionellem Schuhwerk ermöglicht und gleichzeitig korrigierende Sekundäreingriffe überflüssig macht.

ID 43

Resultate einer prospektiven randomisierten Studie zum Outcome nach der Osteosynthese mittels 1/3 Rohrplatte in AO-Technik vs. Osteosynthese mit polyaxialen winkelstabilen Platten nach distaler Fibulafraktur

M. Zyskowski¹, S. Pesch¹, F. Greve¹, F. von Matthey¹, M.

Wurm¹, P. Pflüger¹, P. Biberthaler¹, C. Kirchhoff¹

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

Fragestellung: Ziel der Studie ist es, zu analysieren, ob die operative Versorgung distaler Fibulafraktur mittels neuen polyaxialen winkelstabilen Platten potentiell eine frühere Vollbelastung und damit eine frühere Rückkehr zur Arbeit ermöglichen.

Methodik: In diese prospektiv-randomisierten Studie wurden Patienten mit distaler Fibulafraktur (AO 44 B1.1, B1.2, B1.3) eingeschlossen, die die Kriterien für eine chirurgische Behandlung erfüllten. Die Patienten wurden in Gruppe A (1/3 Rohrplatte, Depuy Synthes) oder Gruppe B (polyaxiale winkelstabile Platte, NEWCLIP TECHNICS, Active Ankle®) randomisiert. Gruppe B wurde progressiv ab der 3ten postoperativen Woche frühfunktionell Vollbelastet. Primärer Zielparamester des klinischen Outcomes war die Funktionalität des Sprunggelenkes, objektiviert durch den Olerud Score und den Foot and Ankle Score (FAOS). Sekundäre Zielparamester waren postoperative Komplikationen unterteilt in Minor-Komplikationen: Oberflächlicher Wundinfekt, verzögerte Wundheilung, mechanisch prominentes Implantat, Hautirritationen und Major-Komplikationen, die eine operative Revision bedingten: Tiefer Wundinfekt, Materiallockerung, Repositionsverlust. Die klinisch-radiologischen Kontrollen wurden 6-, 12 Wochen, 6 Monate und 1 Jahr postoperativ durchgeführt.

Ergebnisse: 52 Patienten (31W/21M) mit einem Alter von 43 Jahren (Bereich 22-64) wurden eingeschlossen. 45 Patienten (18M/27W) standen für die Nachuntersuchungstermine zur Verfügung. 20 Patienten wurden mit polyaxialer winkelstabiler Platte (44,4%), 25 Patienten mit 1/3 Rohrplatte in AO-Technik (55,6%) versorgt. 2 minor Komplikationen (16%) traten in Gruppe B, 4 minor Komplikationen (16%) in Gruppe A. In den ersten beiden Nachkontrollen konnten signifikante Unterschiede in den angewendeten Outcome-Scores zwischen den beiden Studienarmen festgestellt werden. Der durchschnittliche Olerud Score nach 6 Wochen betrug in der winkelstabilen Gruppe 56,05 und in der AO-Gruppe 45,22 $p=0,02$, 12 Wochen postoperativ Gruppe B 69,47 und Gruppe A 59,79 $p=0,04$. Der durchschnittliche FAOS nach 6 Wochen betrug in Gruppe B 66,7, in der Gruppe A 56,08 $p=0,02$. 12 Wochen nach OP konnte wieder ein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe B 75,1 und der Gruppe A 66,12 $p=0,03$ detektiert werden. Bei den Kontrollen nach 6 Monaten und einem Jahr konnten keine signifikanten Unterschiede mehr detektiert werden bei durchwegs guten PROMs.

Schlussfolgerungen: Wir konnten, in der frühen postoperativen Phasen, eine signifikant bessere klinische Funktion bei mit polyaxialen winkelstabilen Platten zeigen. Weiter zeigte sich die Osteosynthese mit polyaxialen winkelstabilen Platten als sichere und stabile Versorgungsmethode, die eine frühfunktionelle postoperative Belastung ermöglicht. Die Abwesenheit von der Arbeit konnte verkürzt werden, die Mobilität des Patienten schneller wiederhergestellt und die Kosten für das Gesundheitssystem deutlich sinken.

ID 67

Vorteilhafte neue Osteosynthesplatten für die OSG - Arthrorese

D. Sabo¹

¹Sportopaedie, Heidelberg, Deutschland

Einleitung: Die OSG Arthrorese gilt als die sicherste operative Behandlungsoption der Arthritis-bedingten oder posttraumatischen OSG Arthrose. Die Positionierung des Talus in der Sprunggelenksgabel, das Weichteilmanagement und die störungsfreie knöcherne Fusion erfordert höchste Anforderungen an die Operationstechnik. Die Verwendung von Formplatten mit integrierten transfixierenden Kompressionsschrauben stellt dabei gegenüber der Schraubenarthrorese alleine oder gegenüber konventionellen Formplatten eine durchgreifende technische Verbesserung dar.

Material/Methode: Bei den ersten 8 mit einem neu-verfügbaren anterioren Platten-System (NewClip) versorgten Patienten wurden klinische, radiologische und Score-Daten mit den Ergebnissen konventioneller Arthroreseverfahren verglichen.

Ergebnisse: Bei allen 8 Patienten konnte nach 6 Monaten ein Durchbau der Arthrorese festgestellt werden. Die Ergebnisse des AOFAS Ankle Hindfoot Score sind besser als bei den konventionellen Osteosyntheseverfahren. Die Op Zeit und die intraoperativen Durchleuchtungszeiten sind kürzer. Eine statistische Ergebnis-Analyse ist bei der bisherigen Fallzahl nicht sinnvoll.

Diskussion: Diese ersten noch nicht statistisch abgesicherten Ergebnisse zeigen Vorteile für das neue Osteosyntheseverfahren. Langzeitergebnisse, ein größeres Kollektiv, die Ergebnisse von Schnittbildverfahren sowie der Vergleich mit anderen Untersuchungskollektiven sind anzustreben.

ID 81

Stabilisierender Effekt einer zusätzlichen Cerclage bei Plattenosteosynthese nach Fraktur der distalen Tibia ermöglicht eine sofortige postoperative Belastung

S. Sandriesser^{1,2}, S. Förch³, E. Mayr³, P. Augat^{1,2}

¹BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland

²Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Institut für Biomechanik, Salzburg, Österreich

³Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie, Plastische und Handchirurgie, Augsburg, Deutschland

Frakturen an der distalen Tibia sind in der Regel mit einer eingeschränkten postoperativen Belastung verbunden. Gerade für geriatrische Patienten ist die Einhaltung von Teilbelastungsempfehlungen kaum möglich. Um die Stabilität der Osteosynthese zu erhöhen und eine sofortige Belastung zu ermöglichen, kann die Plattenosteosynthese durch eine zusätzliche Cerclage verstärkt werden. Ziel dieser Studie war es, das Ausmaß an stabilisierender Wirkung einer zusätzlichen Kabel-Cerclage nach erfolgter Plattenosteosynthese einer distalen Tibiafraktur zu identifizieren.

In acht synthetischen Tibiae wurde eine reproduzierbare Spiralfaktur (AO 42-A1.1c) primär durch eine winkelstabile Plattenosteosynthese versorgt. Die Prüflinge wurden statisch unter kombinierter Axial- und Torsionsbelastung in einer Materialprüfmaschine getestet, um eine klinisch relevante Teilbelastung (200 N, 2 Nm) und Vollbelastung (750 N, 7 Nm)

zu simulieren. Danach wurde eine zusätzliche Cerclage um die Frakturzone geschlungen und die Tests wurden wiederholt. In einem anschließenden dynamischen Belastungsszenario wurden die Prüflinge unter einer schrittweise ansteigenden Axiallast und gleichbleibender Torsionslast von 4 Nm geprüft. Axialsteifigkeit und Frakturspaltbewegungen wurden mit einem optischen 3D Bewegungsmesssystem untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Tests und ANOVA mit Messwiederholung.

Im Vergleich zur reinen Plattenosteosynthese wurde die Axialsteifigkeit durch eine zusätzliche Cerclage mit 2882 ± 739 N/mm fast verdreifacht ($p < 0,001$). Unter statischer Vollbelastung reduziert eine zusätzliche Cerclage die axiale Bewegung im Frakturspalt um 55% ($p = 0,001$) sowie die Scherbewegung um 83% ($p < 0,001$). Darüber hinaus senkt eine Cerclage die Scherbewegung um 42% gegenüber einer reinen Plattenosteosynthese unter Teilbelastung ($p = 0,001$). Unter dynamischen Belastungen weist eine zusätzliche Cerclage signifikant geringere Axial- ($p = 0,005$) sowie Scherbewegungen ($p < 0,001$) auf.

Eine zusätzliche Kabel-Cerclage ist in der Lage, die Axialsteifigkeit drastisch zu erhöhen und die Scherbewegung bei Spiralfrakturen der distalen Tibia zu reduzieren. Dies ermöglicht aus biomechanischer Sicht die sofortige Mobilisierung von Patienten nach distalen Tibiafrakturen ohne Einschränkungen der postoperativen Belastung. Dies ist besonders für geriatrische Patienten vorteilhaft und kann die postoperative Patientenversorgung verbessern, sowie die Rehabilitation beschleunigen.

ID 83

Operative Korrektur des flexiblen kindlichen Pes planovalgus mittels subtalarer Arthrorise

H. Arnold¹, J. Weber¹

¹Orthopädisches Zentrum Fichtelgebirge, Rehau, Deutschland

Fragestellung: Bis zum Ende des 5. Lebensjahres ist der flexible Knick-Senkfuß des Kindes physiologisch mit Ausnahme einiger weniger eigenständiger Entitäten wie z.B. bei talocalcanealer Synostose oder als Epiphänomen einer ICP. Nahezu alle Füße normalisieren sich während des weiteren Wachstums, unterstützt allenfalls durch eine Einlagenversorgung. Bei 1 bis 2% droht jedoch die Persistenz mit möglichem Übergang zu strukturellen Formen im Erwachsenenalter. Hier ist eine möglichst wenig invasive operative Therapie zu diskutieren. Zu den minimal-invasiven Therapieformen gehört die subtalar Arthrorise mit einer Endorthese, die in den Sinus tarsi als eingebracht wird. Ergebnisse und Wertigkeit der Operation werden vorgestellt.

Methoden: Im Zeitraum 3/2008 bis 4/2018 wurden insgesamt 61 subtalare Arthrorisen mittels Endorthese (Kalix II ® Implantat, Firma Smith Nephew) bei 53 Kindern durchgeführt (Alter 10 bis 16 Jahre, durchschnittlich 11 Jahre, 27 Mädchen, 26 Jungen). Vorausgegangen war in allen Fällen eine mehrjährige erfolglose konservative Therapie. Bei allen Fällen lag ein flexibler Knick-Senkfuß vor, Kinder mit ICP oder talocalcanealen Coalitionen wurden ebenso ausgeschlossen wie ein Talus verticalis. Die Auswertung erfolgte prospektiv anhand Röntgenaufnahmen im Stand dorsoplantar und seitlich. Ausgemessen wurde der talocalcaneale Winkel nach Costa-Bartani und der talometatarsale Winkel in lateraler sowie der Winkel nach Kite in dorsoplantarer Projektion. Die Kinder wurden nach ihrer Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Operation befragt (Noten von 1-6).

Ergebnisse: Der talocalcaneale Winkel nach Costa-Bartani verbesserte sich von durchschnittlich 148° präoperativ auf 123° postoperativ, der Kite Winkel von 42° auf 27° und der talometatarsale Winkel von 19° auf 8°. Auffällig waren die interindividuellen Unterschiede im Ausprägungsgrad der Deformität in den unterschiedlichen Ebenen. Die erteilte Note betrug im Mittel 1,6. Zwei Endorthesen mußten infolge Lockerung mit Dislokation entfernt werden. Insgesamt konnten in 97% zufriedenstellende gute und sehr gute Resultate erzielt werden.

Schlußfolgerungen: Die subtalare Arthrorise mittels Endorthese im Sinus tarsi ist bei Vorliegen einer operationswürdigen flexiblen Pes plano-valgus Deformität idiopathischer Genese beim Kind ein schonendes, zudem minimal invasives Verfahren mit zuverlässigem Outcome, das zudem ausreichend Rückzugsmöglichkeiten wie knöchernen Korrekturosteotomien im Falle des Versagens durch Dislokation oder unzureichender Korrektur bietet.

ID 84

Neuromusculotendinous transfer: an original surgical concept for the treatment of drop foot with long-term follow-up.

M. Ninkovic¹, A. Wacker¹

¹Klinikum München Bogenhausen, Plastische Chirurgie, München, Deutschland

An original surgical technique for the correction of drop foot is demonstrated.

Eighteen patients with drop foot underwent transfer of the lateral, medial, or both heads of the gastrocnemius muscle to the tendons of the anterior and/or lateral muscle group of the lower leg. The transferred muscle was reinnervated by nerve coaptation between the undamaged proximal part of the deep peroneal nerve and the motor branch of the tibial nerve supplying the gastrocnemius muscle.

In all patients, the transferred gastrocnemius muscle showed signs of reinnervation within an average of 6 months after operation. Ten patients achieved excellent results, having regained stable, fully automatic walking without foot inversion/eversion and active range of foot movement of at least 40 degrees. Four patients achieved good results with active range of movement of less than 40 degrees but very stable functional gait. Satisfactory results were presented in three cases with stable ankle motion. Two of three cases had dual transfer of the gastrocnemius muscle and had a very stable ankle joint. In one fair case, the treatment improved stability and the patient was able to walk.

To compensate for the loss of function of the anterior muscle compartment, neuromusculotendinous transfer of the gastrocnemius muscle has proved to be highly successful. Voluntary movement of the transferred muscle and fully automatic walking was achieved in the majority of patients treated. In contrast to the commonly used treatment of tibialis posterior muscle transfer, no reeducation of the transferred muscle was needed.

ID 88

Trochleaplastik in Kombination mit MPFL-Rekonstruktion bei Trochleadysplasie – mittelfristige Ergebnisse

A. Breil-Wirth¹, J. Jerosch¹, P. Weskamp¹, L. V. von Engelhardt¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Neuss, Deutschland

Studienziel: Ziel der vorliegenden Studie war es unsere Ergebnisse nach einer Trochleaplastik in Kombination mit der Rekonstruktion des MPFL bei Patienten mit Trochleadysplasie zu evaluieren.

Material und Methode: Bei 88 Kniegelenken mit rezidivierender Patellaluxation und Trochleadysplasie in 83 Patienten (männlich zu weiblich, 32 zu 56, mittleres Alter 24,2 Jahre) wurde ein subtraktive Trochleadysplasie in Kombination mit einer MPFL-Konstruktion mittels Gracilissehne durchgeführt. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 32,9 Monate. Es wurden die folgenden Parameter untersucht: Rückkehr zum Sport, Kujala Score, IKDC Score und Lysholm Score. Daneben wurden das postoperative Ergebnis, prä- und postoperative Schmerzangaben sowie die generelle Patientenzufriedenheit dokumentiert.

Ergebnisse: Es fanden sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keine Hinweise auf Instabilitäten. Der Kujala-Score verbesserte sich von 62 auf 92 Punkte, der Lysholm-Score verbesserte sich von 63 auf 94 Punkte und der IKDC Score von 56 auf 85 ($p < 0,001$). Die Schmerzangabe anhand einer visuellen Analogscala reduzierte sich von $4,8 \pm 2,0$ auf $1,3 \pm 3,4$ ($p < 0,001$). Die Sportaktivitäten verbesserten sich von 78% auf 81%. Ein Patient gab an, dass der Sport für ihn zu riskant war und gab subjektive Beschwerden beim Sport an. Ein weiterer Patient vermied den Sport, da er auf die Operation am anderen Knie wartete. Die kosmetischen Ergebnisse waren für die Patienten zufriedenstellend und beeinflussten, insbesondere bei den weiblichen Patienten, das Tragen von Kleidung nicht.

Zusammenfassung: Die Kombination von subtraktiver Trochleaplastik und MPFL –Konstruktion mittels Gracilissehne zeigen zufriedenstellende mittelfristige Ergebnisse und ergeben eine hohe Patientenzufriedenheit sowie einen hohen Anteil an Patienten die zum Sport zurückkehren.

ID 105

Frakturversorgung von Calcaneusfrakturen über den minimal-invasiven Sinus Tarsi Zugang

V. Vogt¹, A. Weber¹

¹BG Unfallklinik Tübingen, UWCH, Tübingen, Deutschland

Einleitung: Calcaneusfrakturen sind die häufigsten Frakturen der Tarsalknochen und in der Regel die Folge eines Hochrasanztraumas. Auf Grund der Komplexität der verschiedenen Verletzungsmuster, dem empfindlichen Weichteilmantel und der langfristigen Rehabilitation stellen Calcaneusfrakturen nach wie vor eine Herausforderung in der Unfallchirurgie dar. Für die korrekte Einstellung der Fraktur ist insbesondere die stufenlose Rekonstruktion der Gelenkfläche subtalär, als auch die Wiederherstellung der Gesamtform des Fersenbeins erforderlich. Als orientierende Größen werden hierbei der Böhler-Winkel (20-40°) und der Gissane-Winkel (120-145°) in der Sagittalebene im konventionellen Röntgenbild oder die Computertomographie verwendet (Wagstrom 2018). Auf Grund der verminderten Gewebsperfusion in Fersenähe zeigen 5-30% der Calcaneusfrakturen nach Operation Wundheilungsstörungen (van Hoeve 2016, Zwipp 2013). Die nicht zufriedenstellend hohe Rate an Wundheilungsstörungen

hatte die Entwicklung von minimalinvasiven Zugängen und Osteosyntheseverfahren als Alternative zum etablierten ausgedehnt lateralen Zugang zur Folge (Song 2019).

Wir berichten von unseren Erfahrungen mit dem minimal-invasiven Sinus Tarsi Zugang.

Methode: Retrospektive Datenanalyse, Kohortenstudie, Evidence Level IV, 37 Calcaneusfrakturen bei 35 Patienten (Durchschnittsalter 47,7 Jahre, 27 männl., 8 weibl.), operiert vom selbigen Operateur im Zeitraum 03/2017-09/2018 über einen minimal invasiven Sinus Tarsi Zugang und eingeschobener winkelstabiler Platte. Klassifikation nach Sanders: 2A:7, 2B:4, 2C:1, 3AB:9, 3AC:5, 3BC:3, 4:8. Erfassen von operationsbedürftigen Wundheilungsstörungen, Analyse des Repositionsergebnis Anhand der Böhler- und Gissane-Winkel.

Ergebnisse: 1/38 (2,6%) der Patienten zeigte eine revisionsbedürftige Wundheilungsstörung. Durch die Operation konnte der Böhler-Winkel im Schnitt um 10° korrigiert werden. Der präoperativ Böhler-Winkel betrug durchschnittlich 16,3° (Range: -23°-33°), der postoperativ Böhler-Winkel durchschnittlich 26,4° (Range: 17°-39°). Der durchschnittlich gemessene Gissane-Winkel präoperativ lag bei 121° (Range: 28°-152°), postoperativ bei 126° (Range: 102°-142°)

Schlussfolgerung: Unsere Daten zeigen ein gutes Repositionsergebnis durch die minimal-invasive Plattenosteosynthese über den Sinus Tarsi Zugang bei Calcaneusfrakturen mit einem deutlich reduzierten Auftreten von revisionsbedürftigen Wundheilungsstörungen im Vergleich zur Literatur.

Auf Grund des deutlich reduzierten Risikos einer Wundheilungsstörung und der besseren Visualisierung der subtalaren Gelenkfläche, sowie der posterioren Facette, empfehlen wir die Reposition und Osteosynthese von Calcaneusfrakturen über den Sinus Tarsi Zugang.

ID 109

Funktionsdefizite bei Patienten mit operativ versorgter

Tibiafraktur – eine 6-monatige Verlaufskontrolle

I. Kröger¹, J. Müßig¹, R. Pätzold¹, A. Brand¹, I. Klöpfer-Krämer¹, H. Wackerle¹, P. Augat¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Einleitung: Tibiaschaftfrakturen treten bei 20/100.000/Jahr der Bevölkerung auf. 90% der Betroffenen werden operativ versorgt der Gold Standard ist die Marknagelung. Zwei Drittel der Betroffenen fühlen sich auch 8 Jahre nach der Fraktur in ihrer Lebensqualität eingeschränkt, wobei die Ursachen hierfür wenig untersucht sind. Ziel dieser prospektiven Studie war es, das Bewegungsverhalten bei Patienten nach Tibiaschaftfraktur innerhalb der ersten 6 Monate objektiv zu analysieren und mit einer Kontrollgruppe zu vergleichen.

Methode: Insgesamt wurden 21 Patienten (♂=15 ♀=6; 39±14 Jahre; BMI=24±3 kg/m²) mit einer durch Marknagelosteosynthese stabilisierten Tibiaschaftfraktur in die Studie eingeschlossen. Als Kontrollgruppe dienten 21 Gesunde mit gleichem Alter, Gewicht und Geschlecht (♂=15 ♀=6; 39±13 Jahre; BMI=23±6 kg/m²). 2,3 und 6 Monate nach OP wurden Kniebeugen durchgeführt, und durch instrumentierte Bewegungsanalyse ausgewertet. Die Symmetrie der Kinematik und der vertikalen Bodenreaktionskraft zwischen der betroffenen

und der gesunden Seite wurde am tiefsten Punkt der Kniebeuge bewertet. Zusätzlich wurde die maximale Knieflexion und Dorsalextension im Verlauf beurteilt. Die Veränderung zwischen den Messungen wurde mit einer ANOVA berechnet, der Unterschied zum Normkollektiv mit dem t-Test bzw. Wilcoxon Tests. Zusätzlich wurden die Effektstärken berechnet (SPSS, Vers. 19).

Ergebnisse: Die maximal durchgeführte Knieflexion und Dorsalextension konnte bei den Patienten im Verlauf der ersten 6 Monate nach OP um bis zu 18% gesteigert werden (p<0.05, f>0.7). 6 Monate nach OP zeigen beide Werten noch eine signifikante Abweichung zum Normkollektiv um bis zu 20% (p<0.003, d>0.7). Im Seitenvergleich ist zu erkennen, dass die betroffene Seite im Knie- und Sprunggelenk um 3° weniger flektiert wird als die gesunde Seite (p≤0.001). Die vertikalen Bodenreaktionskräfte sind unter dem gesunden Bein 6 Monate nach OP um 17% höher als unter der betroffenen Seite (p≤0.001) und weichen somit auch signifikant vom Normkollektiv ab (p=0.006, d=0.67).

Diskussion& Zusammenfassung: Die Ergebnisse zeigen, dass auch 6 Monate nach OP relevante Bewegungsabweichungen bei Patienten nach Tibiaschaftfrakturen zu beobachten sind. Eine normgerechte biomechanische Funktion wird in diesem Zeitraum noch nicht erreicht was mitunter auf eine verminderte Kraftfähigkeit der Knieflexoren zurückgeführt werden könnte. Kniebeugen erfordern synergistische Muskelaktivität wie sie im Alltag beispielsweise beim Treppensteigen oder dem Bewegungsübergang vom Sitz zum Stand entsteht. Um das Kraftdefizit zu kompensieren finden Ausweichbewegungen statt wie beispielsweise eine höhere Belastung der gesunden Seite. Eine Fokussierung auf die Kräftigung der Knieextensoren in der Nachbehandlung könnte die Bewegungssymmetrie verbessern.

ID 130

Der juvenile Hallux valgus – Therapie und Outcome

H. Arnold¹, J. Weber¹

¹Orthopädisches Zentrum Fichtelgebirge, Rehau, Deutschland

Einleitung: Der juvenile Hallux valgus verursacht oft schon im Kindesalter Beschwerden, so daß schon vor Wachstumsabschluß eine operative Therapie erforderlich werden kann. Verschiedene Ätiologien und pathologische Substrate – insbesondere Pronationsstellung des 1. Strahls, Valgusdeformität der Großzehe, Pseudoexostose, und vor allem vergrößerter Intermetatarsalwinkel I müssen dabei differenziert und operativ korrigiert werden. In der Literatur finden sich zahlreiche Berichte über hohe Rezidivraten.

Methoden: Von 1/2005 bis 3/2019 wurden insgesamt 21 Jugendliche zwischen 11 und 17 Jahren mit einer symptomatischen Halluxdeformität operiert. Der Eingriff wurde gemäß aktuellen S2e Leitlinien vorgenommen unter Berücksichtigung der Besonderheit noch nicht geschlossener Epiphysenfugen an der Basis von Grundphalanx DI und Metatarsale I. Die Auswertung erfolgte durch Auswertung von HV, IMT I und PASA-Winkel sowie Erfassung der Rezidivhäufigkeit.

Ergebnisse: Primär konnte in allen Fällen mit einer distalen Chevron- oder diaphysären Ludloff- Osteotomie bei ausgeprägteren Fehlstellungen eine Reduktion der Metatarsus varus Deformität und des Hallux valgus erzielt werden (präoperativ HV – Winkel \varnothing 28°, IMT-I-Winkel 19°, PASA - Winkel 14°, postoperativ HV – Winkel \varnothing 12°, IMT-I-Winkel 10°,

PASA - Winkel 10°). Dennoch war eine hohe Rezidivrate bei 8 Patienten zu beobachten. Der Zeitraum bis zum Auftreten des Rezidivs betrug im Mittel 41 Monate.

Schlußfolgerungen: Das Auftreten einer symptomatischen Hallux-valgus-Deformität bei Kindern ist insgesamt eher selten. Die Literaturangaben sind uneinheitlich bezüglich der Ergebnisse operativer Therapie. Es wird jedoch allgemein über eine hohe Rezidivrate berichtet. Das

vereinzelt empfohlene Zuwarten bis zum Abschluß des Knochenwachstums ist aufgrund der oft erheblichen Beschwerden meist nicht möglich. Unsere Ergebnisse bestätigen die in der Literatur aufzufindenden Daten, ohne daß sich aus den erhobenen Meßwerten Gründe für die erhöhte Rezidivrate im Vergleich zum adulten Hallux valgus ableiten ließen.



Abb. 1



Abb. 2

ID 148
ACL Reconstruction in Congenital Longitudinal Defects; is it of Benefit? – a Retrospective Study

M. Kröner¹, F. K. Afifi¹, T. Kastner¹, S. Brosseder¹, S. Nader¹
¹Schön Klinik, Klinik für Kinderorthopädie, Vogtareuth, Deutschland

Fragestellung: Beside the leg-length-discrepancy and the multiplanar deformity, patients with congenital longitudinal defects suffer from chronic knee instability. This may be due to aplasia or insufficiency of the anterior crutiante ligament (ACL). Subluxation of the knee joint is considered as a common complication during limb lengthening procedures. The aim of this study to demonstrate the results of ACL reconstruction surgery in terms of stability and range of motion in this specific group of patients.

Methoden: Between July 2007 and August 2019, a total of 107 patients (58 males and 49 females) with congenital longitudinal defects underwent ACL reconstruction surgeries. The mean age at sugery was 8 years and 11 months (ranging from 3 to 22). 75 patients suffered from fibular hemimelia, 9 from PFFD,9 from FFU, and 14 from tibial hemimelia. 40 cases (37%) were operated arthroscopically, and 67 (63%) underwent an open ACL reconstruction. All-Transphyseal surgical technique was used in patients with open physes. Hamstring was solely used as an autograft. The autograft was taken in 89% of the cases from the affected knee. Mean follow up was 6 months (ranging from 3 to 22months). All surgeries were performed by two surgeons. Lysholm score and modified lysholm score were collected before and after the surgery. The preoperative and postoperative range of motion was also compared.

Ergebnisse: The mean lysholm score prior to the surgery was 67 (range from 34 to 83) and during the follow-up was 82 (range from 67 to 92). This difference was statistically significant with a p-value

Schlussfolgerungen: ACL reconstruction provides knee stability in this particular group of patients. Aside equalizing the leg-length-discrepancy through lengthening procedure, we believe that ACL reconstruction should take its place in the treatment algorithm for longitudinal defects.

ID 155
Klapperfrei – biomechanische Untersuchung eines spielfreien Hexapoden-Fixateurs

M. Greinwald¹, E. Bliven¹, P. Augat^{1,2}
¹BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland
²Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich

EINLEITUNG: Hexapod-Ringfixateure erlauben komplexe Extremitätenrekonstruktionen bei geringer Invasivität. Gängige Hexapoden-Systeme weisen ein charakteristisches Klappern bei Lastwechseln auf was auf Spiel in den Hexapod-Streben zurückzuführen ist. Dieses Spiel wird von Patienten häufig als unangenehm empfunden und soll bei einem neuartigen System durch Dreh- und Scharnier- anstelle von Kardangelenken an den Streben minimiert werden.

ZIEL: dieser Studie war es die resultierende Bewegung auf den Frakturspalt zu quantifizieren und mit konventionellen Hexapoden-Systemen zu vergleichen.

MATERIAL UND METHODEN: Ein innovatives Hexapoden-System (TL-Hex, Orthofix) wurde mit dem Taylor Spatial Frame (TSF, Smith & Nephew) und dem Hoffmann Limb Reconstruction Frame (LRF, Stryker) auf Spiel und Steifigkeit überprüft (n=6). Es wurde Druck, Zug, Torsion und Biegung in axialer, medial-lateraler und anterior-posteriorer Richtung am Kunstknochen untersucht. Die Frakturspaltbewegung wurde mit einem 3D-Kamerasystem (Aramis 5M, GOM) erfasst und ausgewertet.

ERGEBNISSE: Das axiale Spiel war signifikant geringer als bei allen Vergleichssystemen (TL-Hex: 0,01 mm ± 0,03; TSF: 1,16 mm ± 0,10; LRF: 0,61 mm ± 0,21; $p \leq 0,001$). In a-p und m-l wurden signifikante Unterschiede zum TSF ($p \leq 0,014$) jedoch nicht zum LRF ($p \geq 0,147$) festgestellt. Es wurden keine signifikanten Steifigkeitsunterschiede zum TSF festgestellt ($p \geq 0,343$). LRF hatte stets signifikant höhere Steifigkeitswerte ($p \leq 0,036$).

DISKUSSION: Die Kombination aus Dreh- und Scharniergelenken der TL-Hex-Streben lässt im Vergleich zu den konventionellen Kardangelenken der Vergleichssysteme weniger Spiel zu, was auch akustisch wahrnehmbar ist. Das LRF-System kann das auftretende Spiel zwar zum Teil durch eine erhöhte Steifigkeit kompensieren, erkauft dies jedoch durch ein spürbar höheres Gesamtgewicht (+29 % = 449 g). Ob die Reduktion der axialen Frakturspaltbewegung außer dem höheren Tragekomfort auch eine Verbesserung der Konsolidierung mit sich bringt müssen klinische Untersuchungen zeigen.

Abb. 1



Abb. 2



KURZVORTRÄGE VARIA

ID 7

Verbesserte Muskelregeneration nach Skelettmuskeltrauma durch Immunmodulation nach mesenchymaler Stammzelltransplantation

M. Fuchs¹, T. Qazi², M. Hoffmann³, M. Pumberger³, G. Duda², C. Perka³, S. Geißler²

¹Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm, Deutschland

²Charité Berlin, Julius Wolff Institut, Berlin, Deutschland

³Charité Berlin, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Trotz des hohen Heilungspotentials der Skelettmuskulatur ist ab einer gewissen Verletzungsschwere ein insuffizienter Regenerationsprozess zu verzeichnen. Unterschiedliche therapeutische Ansätze fokussieren auf die Applikation von Wachstumsfaktoren oder Stammzellen. In einem Quetschtrauma im Tiermodell konnten wir in früheren Arbeiten zeigen, dass die lokale Transplantation von mesenchymalen Stammzellen (MSC) zu einer Verbesserung der Muskelheilung führt. Trotz vielversprechender Erfolge der MSC-Anwendung im prä-klinischen Modell sind die zugrunde liegenden Mechanismen, speziell das komplexe Zusammenspiel zwischen transplantierten Zellen und Verletzungsmilieu, weitestgehend unbekannt. Vor diesem Hintergrund war das Ziel dieser Studie, die Interaktion von MSC auf die adaptive Immunantwort sowie die Relevanz dieser im Rahmen der Muskelheilung zu untersuchen.

Methoden: In einem von unserer Arbeitsgruppe etablierten muskulären Quetschtrauma (M. soleus) im Tiermodell (Ratte) erfolgte die longitudinale Analyse der lokalen und systemischen Immunzellkonzentrationen in Folge einer schweren Muskelverletzung. Zusätzlich wurde der Einfluss einer autologen MSC Transplantation auf die Immunzelllevel sowie deren Korrelation zum funktionellen Heilungsergebnis untersucht. Zur Überprüfung des Zusammenhangs zwischen spezifischen Änderungen der Immunzellzusammensetzung und des funktionellen Heilungsergebnisses erfolgte eine standardisierte Muskelkraftmessung. Des Weiteren wurden gezielte (systemische) Depletionen von CD4+ sowie CD8+ T-Zellen durchgeführt, um einen kausalen Zusammenhang zwischen der adaptiven Immunität und der Muskelheilung zu analysieren.

Ergebnisse: Der longitudinale Vergleich der Immunzelllevel im traumatisierten Muskel zeigte eine Akkumulation von konventionellen CD8+ und regulatorischen CD4+ T-Zellen, welche mit einer Abnahme des regenerativen Potentials korreliert. Die Transplantation von MSC führte zu einer Reduktion der lokalen CD8+ T-Zell Konzentrationen und einer signifikanten funktionellen Verbesserung des Heilungsergebnisses. Die systemische Depletion von CD8+ (anti-CD8, OX-8) sowie von CD8+ Effektor T-Zellen (anti-CD45RC; OX-22) mittels spezifischer Antikörper führte nahezu zu einer vollständigen Regeneration der verletzten Muskulatur. Die systemische Depletion von CD4+ T Zellen (anti-CD4; OX-38) zeigte keinen positiven Effekt auf die Muskelheilung.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse widerlegen die bisher postulierte Meinung, dass sich konventionelle CD8+ Zellen ausschließlich bei systemischen (chronisch proinflammatorischen) Grunderkrankungen im Muskelmilieu wiederfinden lassen. Zusätzlich bestätigen unsere Versuche die entscheidende Rolle, welche regulatorische CD4+ T Zellen im Rahmen der Muskelheilung übernehmen. Die lokale Reduktion konventioneller T-Zellen und gleichzeitige Anreicherung

regulatorischer T-Zellen stellt somit einen vielversprechenden Therapieansatz dar.

ID 14

Oval-shaped cut out migration patterns emerge in newly developed surrogates but not in "off the rack" synthetic bones – a biomechanical comparative study

M. Hollensteiner¹, S. Sandriesser¹, P. Augat¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Institut für Biomechanik, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Introduction: Intramedullary nails, generally considered as gold standard treatment of shaft fractures, are mainly fixed to the bone by locking screws. A typical failure mechanism due to recurring loads is the migration of screws which leads to interfragmentary movements and result in deteriorated bone healing.

Novel implant designs require preclinical assessment of mechanical performance. Although used as a standard for biomechanical testing, synthetic bones "off the rack" do not represent the mechanical properties of human bone. Thus, the aim of this study was to evaluate customized bone surrogates in screw loosening mechanisms of nails in comparison to human humeri.

Methods: Tubular bone surrogates with a 2, 4 and 6mm cortex (n=4 each) were developed mimicking the cortical thickness of human humeri. Tubes of a length of 90mm and diameter of 27mm were created from polyurethane (PU) resins (shore hardness 65D and 70D), edited with 50%wt calcium carbonate. As a reference four human humeri were obtained. The diaphyseal proportions of the human humeri used were cut to a length of 90mm. Furthermore, Sawbones humeri (4th generation) were tested. All specimens were treated with nail dummies with two perpendicular arranged bicortical screws (5x40mm, distance 10mm).

During biomechanical testing, the implant-bone construct was cyclically loaded with a combined axial-torsional load to enforce screw cut out and failure. Therefore, the load was increased by 50N every 2000 cycles until failure. An additional constant torsional moment of 2Nm was kept. Load and cycles to failure, failure-mode and shape of screw migration were recorded and evaluated.

Results: Oval-shaped cut-out migration patterns (see Fig 1) due to screw-toggling movements were observed in all specimens except the Sawbones humeri. The load to failure of the human specimens was 2688±740N and their cortical thickness (Ct.th) at the screw-bone-interface was 4.3±1.6mm. Bone surrogates with a Ct.th of 4mm made of a 70D PU resin showed similar results compared to the human specimens (2563±41N). The mean failure-load of the Sawbones (Ct.th 4.5±0.8mm) was about 70% higher than the human reference (4575±858N). The measurement results are summarized in Fig 2. In addition, the self-developed surrogates showed fracture patterns similar to those of the tested human bones, while the Sawbones humeri burst into many small single fragments.

Conclusion: Although used as standard for biomechanical testing, our findings suggest that the tested Sawbones surrogates do not reflect the mechanical properties of human bone in this loading scenario. Researchers and clinicians risk to inappropriately apply results derived from mechanical testing with Sawbones to clinical care. However, our results indicated that our novel customized

surrogates realistically mimicked load to failure, failure patterns and screw migration behavior in human bones.

Abb. 1

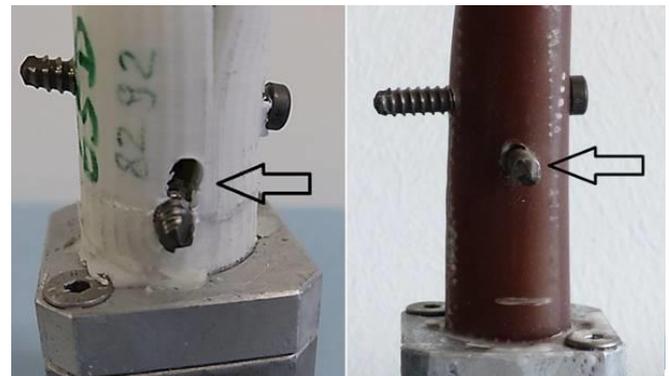
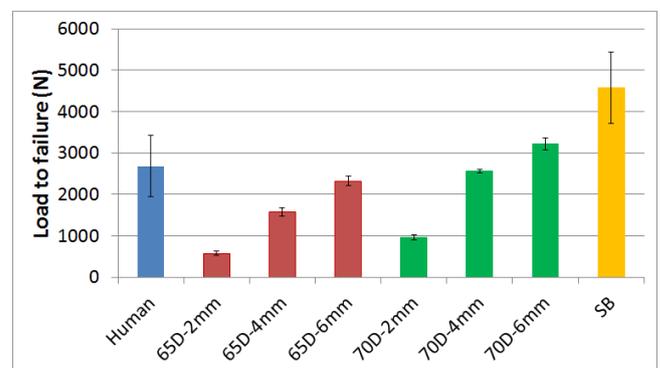


Abb. 2



ID 17

Die Nutzung des thermodesinfizierten gefrierkonservierten Femurkopfes aus der eigenen Knochenbank als Allograft – Kostenanalyse und Darstellung im DRG-System

R. Peter¹, J. Jerosch¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Orthopädie, Unfallchirurgie, Sportmedizin, Neuss, Deutschland

In der orthopädischen Chirurgie und Unfallchirurgie hat das Auffüllen bzw. die Versorgung von Knochendefekten weiterhin einen hohen Stellenwert. Das Einsatzspektrum konzentriert sich auf die Revisionsendoprothetik von Hüfte und Knie. Dieser Allograft findet aber auch Anwendung in der Wirbelsäulenchirurgie der Behandlung von Pseudarthrosen und bei der Knochentumorchirurgie.

Nach wie vor ist die autogene Knochentransplantation der Goldstandard zur Überbrückung von Knochendefekten, wobei der Beckenkamm die Hauptentnahmestelle ist. Ein Nachteil ist hier vor allem die eingeschränkte Verfügbarkeit sowie die Komorbidität der Entnahmestelle.

Eine Vielzahl an Alternativen zur autogenen Spongiosa wurde in den letzten Jahren durch die Industrie auf den Markt gebracht. Eine weitere Option zur autogenen stellt die allogene Knochentransplantation dar. Hier kann das Transplantat entweder aus einer eigenen lokalen Knochenbank genutzt werden oder aus einer kommerziellen Knochenbank erworben werden.

Die Grundvoraussetzungen zum Betreiben einer eigenen lokalen Knochenbank wurden mit der Umsetzung der Richtlinie 2004/23/EG vom 31.03.2004 des Europäischen Parlaments und der Überführung ins nationale Recht deutlich verschärft. Die Folge dessen war, dass viele Krankenhäuser ihre bestehenden Knochenbanken aufgegeben haben.

Eine durchgeführte Analyse im Hinblick auf die Herstellungskosten des hauseigenen allogenen Knochentransplantats aus gespendeten Femurköpfen wird mit den Kosten des auf dem Markt angebotenen allogenen Knochens und mit industriell hergestellten Knochenersatzstoffen verglichen.

Zudem findet eine Analyse hinsichtlich der Erlösrelevanz im DRG System für das aktuelle Jahr statt und zwar für die Verwendung von allogenen und/oder alloplastischem Knochentransplantat.

Bei anhaltendem Bedarfsanstieg für allogene Knochentransplantationen vor allem in der Revisionsendoprothetik ist das Führen einer hauseigenen Knochenbank weiterhin lohnenswert. Hierbei liegen die Vorteile in der kostengünstigen Herstellung von allogenen Knochen im Vergleich zu kommerziell angebotenen Knochen bzw. Knochenersatzstoffen sowie bei der Planungsflexibilität für Eingriffe, bei denen eine Knochentransplantation notwendig ist.

Es besteht nach wie vor ein breites Spektrum an operativen Eingriffen, bei denen der Einsatz von allogenen Knochen zu einer deutlichen Erlössteigerung führt, auch wenn dieser heutzutage in einigen Fällen mit keramischen Knochenersatzstoffen kombiniert werden muss. Eine klare Systematik im DRG-System lässt sich dabei nicht nachvollziehen.

ID 22

Treatment of fracture-related infection of the lower extremity with antibiotics-eluting ceramic bone substitutes: Case series of 35 patients

S. Pesch¹, M. Hanschen¹, F. Greve¹, C. Kirchoff¹, M. Zyskowski¹, P. Biberthaler¹, S. Huber-Wagner¹

¹Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Unfallchirurgie, München, Deutschland

Introduction: The current treatment concepts of fracture-related infection (FRI) (Consensus Conference (Anti-Infection task force (AITF)) on the definition of acute or chronic osteomyelitis (cOM)) are associated with unsolved challenges and problems, underlining the need for ongoing medical research.

Method: Literature review of treatments for FRI and description of own cases.

Results: Results of the review could include eight papers with 394 patients reporting treatments and outcome in FRI. The infection was resolved in 92.9 % (mean) of all treatments. The mean follow-up was 25 months with a persistent non-union in 7% of the patients. We diagnosed 35 (19 f / 16 m; 56.4±18.6 years) patients with bone infections anatomically allocated to the proximal and distal femur (12x), the pelvic (2x), distal tibia (3x), tibial diaphysis (11x), the ankle joint (4x) and calcaneus (3x). These 35 patients were treated (1) with surgical debridement, (2) with Cerament™ G, (3) bone stabilization (including nail fixation, arthrodesis nails, plates, or external ring fixation), (4)

optionally VAC conditioning, and (5) optionally soft tissue closure with local or free flaps.

The overall number of surgeries was a median of 2.5. The follow-up time was 10.5±6.8 months. The overall recurrence rate is low (8.5%, 3/35). Prolonged wound secretion was observed in six cases (17.1%, 6/35).

Conclusion: The results in the literature and in our case series are explicitly promising in the treatment of posttraumatic fracture-related infection.

ID 28

Die Muskelkontraktur spielt eine untergeordnete Rolle bei der Entwicklung der posttraumatischen Gelenkkontraktur – eine Studie am Rattenmodell

A. Baranowski¹, E. Slotina¹, T. Mickan¹, S. Truffel¹, U. Ritz¹, S. G. Mattyasovszky¹, P. Drees¹, P. M. Rommens¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

Einleitung: Die Gelenkkontraktur nach Trauma (T) oder Immobilisation (IM) hat weitreichende Auswirkungen auf das tägliche Leben und die Arbeitsfähigkeit eines Menschen. Eine muskuläre Komponente scheint bei IM-bedingten Kontrakturen eine wichtige Rolle zu spielen, ist jedoch durch Remobilisation (RM) reversibel. Wir haben in unserer Studie die T-bedingte Gelenkkontraktur vor und nach RM analysiert. Die Wirkungen der antifibrotischen Medikamente Atorvastatin und Losartan auf muskuläre (MK) und arthrogene Komponenten (AK) der Kontraktur wurden untersucht.

Material/Methode: 72 -Ratten wurden in 3 Blöcke zu je 24 Tiere randomisiert (Block A-C). An Tag 1 der Studie wurden bei allen Tieren eine Kniegelenkverletzung induziert. Es folgte die Kniegelenk-IM mittels Draht. Jeder Block wurde in 3 Gruppen zu je 8 Tieren unterteilt. Gruppe I erhielt Losartan, Gruppe II ein Placebo und Gruppe III Atorvastatin. Block A wurde nach 2 Wochen abgesetzt, Block B nach 4 Wochen. Bei Block C wurde nach 4 Wochen der Draht entfernt und eine RM für 4 Wochen durchgeführt. Nach Absetzung wurden Gelenkwinkelmessungen vor und nach Myotomie der gelenknahen Muskulatur durchgeführt.

Ergebnisse: Die physiologische Extensionshemmung durch Muskulatur beträgt bei Ratten 21,7 ± 6,5°. Bei Gruppe I zeigte sich die MK nach 2 und 4 Wochen stabil (27,5° und 26,5°) und fiel nach RM auf 22,9° ab. In Gruppe II fiel die MK von 29,7° auf 23,5° (Block A/B) und nach RM weiter auf 20,4°. Gruppe III reduzierte die MK am stärksten von initial 37,5° auf 26,8° und 12,7° nach RM (Blöcke A-C). 2 Wochen nach Trauma war die MK in Gruppen 2 und 3 höher als normal (p < 0,05), nach RM wurde in Gruppe 3 eine MK unterhalb der Norm gemessen (p < 0,01). Die Extensions-ROM (E-ROM) nach Myotomie beschreibt die AK. Die E-ROM in Gruppe I betrug unter Ruhigstellung 111,9° und 105,7° (Block A/B) und verbesserte sich nach RM auf 137,5°. In Gruppe II zeigte eine stärkere Einschränkung von 116,6° auf 99° unter IM, die E-ROM konnte sich nach RM auf 135,5° erholen. Gruppe III wies die stärkste AK mit 117,7° und 89,3° E-ROM (Block A/B) auf, welche sich unter RM auf 134,3° erholte. Die physiologische E-ROM nach Myotomie beträgt bei Ratten 159,3 ± 4,3°. In allen Gruppen lag eine signifikante AK zu allen Zeitpunkten vor. Während sich die AK zwischen den Gruppen nach 2 Wochen IM und nach RM nicht unterschieden, war die AK durch Losartan nach 4 Wochen IM gegenüber Atorvastatin gebessert (p < 0,05).

Diskussion: Die Muskelkontraktur spielt bei der posttraumatischen Gelenkkontraktur eine untergeordnete Rolle. Lediglich in der Akutphase 2 Wochen nach Trauma zeigt sich eine Erhöhung, die bereits nach vierwöchiger Ruhigstellung nicht mehr von der normalen Muskelspannung unverletzter Tiere abweicht. Durch die Gabe von Atorvastatin kann die Muskelspannung unter Remobilisation sogar unter den Normwert gesenkt werden. Gegenüber der Kontrollgruppe zeigen beide Medikamente keine signifikante Besserung der arthrogenen Kontraktur.

ID 38

Internationale Leitlinien für die Verwendung von intraartikulärer Hyaluronsäure

P. Joseph¹, J. Jerosch¹, A. Breil-Wirth¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Neuss, Deutschland

Fragestellung: Im internationalen Vergleich wird die intrartikuläre Verwendung von Hyaluronsäure unterschiedlich empfohlen. Die vorliegende Arbeit vergleicht die Hyaluronsäure-Empfehlungen in internationalen Leitlinien.

Material und Methodik: In einer Literatur-Analyse werden die internationalen Leitlinien verglichen und hinsichtlich der Bewertung der Verwendung von Hyaluronsäure beurteilt. Es wurden folgende Leitlinien berücksichtigt:

Global: OARSI 2010

Europa: Eurovisco 2018, ESCEO 2016

Lateinamerika: PANLAR 2016

USA: AAOS 2013, AMSSM 2016, ACR 2012

Australien: RACGP 2018

China: CMA 2018, CMDA 2017

Singapur: MOH-Guideline 2007

Thailand: RCOST 2010, TRA 2006

Mexiko: Experten in OA 2018

Kolumbien: Experten OA 2017

Deutschland: AWMF 2018

Türkei: TLAR 2017

Tschechische Republik: CSR 2012

Spanien: SSR 2005, SSSM 2016

Russland: ARR 2013, AOTR 2013

Insgesamt konnten so 22 Leitlinien aus 15 verschiedenen Ländern berücksichtigt werden.

Ergebnis: Die AAOS - Leitlinie (USA) und die RACGP – Leitlinie (Australien) sprachen sich gegen die Verwendung von intraartikulärer Hyaluronsäure aus. Bei den meisten anderen Leitlinien fanden sich unterschiedliche Empfehlungsgrade, wohingegen die RCOST, ACR und OARSI indifferent waren.

Zusammenfassung: In den meisten Leitlinien weltweit ist die Hyaluronsäure für die milde bis moderat-symptomatische Osteoarthritis empfohlen, insbesondere dann, wenn nicht pharmakologische Interventionen nicht ausreichen oder wenn es Kontraindikationen für Analgetika oder nicht steroidale Antirheumatika gibt.

ID 42

Mikrobiologische Ergebnisse im Rahmen der Behandlung septischer Pseudarthrosen

M. Rupp^{1,2}, S. Kern², C. Biehl², G. Knapp², C. Heiß², V. Alt^{1,2}

¹Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

²Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland

Einleitung: Es wird angenommen, dass polymikrobielle Infektionen Knochen- und Implantatinfekte komplizieren. Septische Pseudarthrosen treten oft nach offenen Frakturen auf, bei denen prophylaktisch Breitspektrum Antibiotika empirisch angewandt wurden. Allerdings liegen keine Daten vor, die die Häufigkeit von polymikrobiellen Infektionen und Keimnachweise im Rahmen der Pseudarthrosebehandlung beschreiben. Daher war es das Ziel dieser Untersuchung, Keimmuster und Häufigkeiten im Rahmen der Behandlung septischer Pseudarthrosen zu bestimmen.

Methodik: Alle Patienten, welche wegen septischer Pseudarthrosen zwischen Januar 2010 und März 2018 operativ behandelt wurden, wurden in die Studie eingeschlossen. Alter, Geschlecht, American Society of Anesthesiologists (ASA) score, Body mass index (BMI), anatomische Lokalisation der septischen Pseudarthrose und offene/geschlossene Fraktur, antibiotische Vorbehandlung, Unfallmechanismus und Dauer zwischen Fraktur und Pseudarthrosenrevision wurden bestimmt. Mikrobiologische Kulturergebnisse sowie Polymerasekettenreaktion-Ergebnisse von Gewebeproben, Sonikat und Gelenkflüssigkeit der initialen Revisions-OP und Folgeoperationen wurden analysiert.

Ergebnisse: 42 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Das mittlere Alter betrug 53.9 ± 17.7 Jahre (23 – 93). 16 Patienten waren weiblich (38,1%). Offene Frakturen waren in 46,3% Ursache der septischen Pseudarthrose. Die mittlere Anzahl der durchgeführten OPs betrug 6 ± 0.67 (2 – 21). Bei 6 Patienten wurde eine polymikrobielle Infektion (14,3%) nachgewiesen. Bei 21 Patienten kam es im Rahmen von Folgeoperationen zu einem Keimwechsel (50%). In 16 Fällen (38,1%) konnten initial nachgewiesene Keime im Rahmen einer Folgeoperation nachgewiesen werden. Staphylococcus aureus war der häufigste Keim (n=34, 30,6%), gefolgt von Enterokokken (n=25, 22,5%) und Staphylococcus epidermidis (n=18, 16,2%). In 5 Fällen konnte MRSA nachgewiesen werden. In monomikrobiellen Fällen oder Fällen ohne weiterem Keimnachweis im Behandlungsverlauf war die Infektion durch Staphylokokken verursacht (86,4%). Patienten mit Keimwechseln litten häufiger an Enterokokkeninfektionen. Streptokokkeninfektionen und Infekte mit gram-negativen Bakterien wurden nur im Falle von polymikrobiellen Infektionen und Keimwechseln nachgewiesen.

Schlussfolgerung: Die Unterschiede der mikrobiologischen Nachweise können helfen, adjuvante lokale und systemische antibiotische Therapie bei septischen Pseudarthrosen anzupassen. Gründe für die beobachteten Ergebnisse müssen weiter aufgeklärt werden.

ID 44

Die radiologische Beurteilung des Einheilungsverhaltens thermodesinfizierter Femurköpfe aus der eigenen Knochenbank

R. Peter¹, L. Kuhlen¹, J. Jerosch¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Orthopädie, Unfallchirurgie, Sportmedizin, Neuss, Deutschland

Hintergrund: Die allogene Knochentransplantation mittels thermodesinfizierter und gefrierkonservierter Femurköpfe stellt ein weit verbreitetes und gängiges Verfahren mit steigendem Bedarf dar. Das Thermodesinfektionsverfahren bietet eine hohe Sicherheit sowie den weitgehenden Erhalt der biologischen Wertigkeit und der guten biomechanischen Eigenschaften des behandelten Knochens. Bei entsprechender Temperatur können die Femurköpfe bis zu 5 Jahre lang gelagert und bei Bedarf dann flexibel eingesetzt werden.

Zielsetzung: Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Einheilung des eingesetzten thermodesinfizierten Knochentransplantates anhand von postoperativen Röntgenbildern zu beurteilen.

Methodik: In einem Zeitraum von 11 Jahren wurden an 166 Patienten insgesamt 189 Eingriffe mit Transplantation von thermodesinfiziertem allogenen Knochen durchgeführt. Dabei wurden 207 allogene thermodesinfizierte Spenderknochen verwendet. Bei der radiologischen Beurteilung der Einheilung wurden die Homogenität der Knochendichte, die Ausrichtung der Trabekelstruktur, sowie Saumbildung oder Lysezonen zwischen dem Transplantat oder dem Empfängerknochen bewertet. Ein klinischer Erfolg des allogenen Transplantates bestand dann, wenn dieses aufgrund einer Avitalität nicht entfernt werden musste und keine Revisionsoperation vor dem Sichtbarwerden von radiologischen Einheilungszeichen durchgeführt wurde.

Ergebnisse: Die Erfolgsrate der allogenen Transplantationsoperation wurde in der Studie mit 74% angegeben. In knapp über 10% kam es hingegen zu einer Avitalitätsentwicklung des Knochentransplantates. In weiteren 14% der Operationen wurde eine Revisionsoperation aufgrund von Komplikationen angeschlossen, ohne dass vorher radiologische Einheilungszeichen ersichtlich waren. Bei 2% der Fälle war eine Beurteilung nicht möglich. Der Mittelwert der radiologischen Einheilungsdauer lag bei erfolgreicher Einheilung bei etwa 1000 Tagen. Transplantate unter 224 mm² in der radiologischen Flächenausmessung zeigten in 70% der Röntgenbilder eine radiologische Einheilung, während es bei den größeren Transplantaten nur bei circa jedem 5. Röntgenbild der Fall war (21,2%).

Schlussfolgerung: Der Einsatz des thermodesinfizierten allogenen Knochenersatzmaterials zeigte eine gute Erfolgsrate und in vielen Fällen konnte eine Einheilung radiologisch nachgewiesen werden.

ID 66

Einfluss der Thrombozytenexpansion und des peripheren Organschadens der Niere und Lunge auf das Überleben nach Polytrauma.

F. Greve¹, I. Aulbach¹, P. Biberthaler¹, M. Hanschen¹

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

Fragestellung: Thrombozyten sind aktive Mitspieler im Immunsystem. Kürzlich konnten wir zeigen, dass Thrombozyten posttraumatisch mit dem adaptiven Immunsystem interagieren, es kommt zu einer reziproken Aktivierung zwischen Thrombozyten und CD4+ regulatorischen T Zellen. Unklar verbleibt die Rolle von Thrombozyten im klinischen Setting. Obschon wir in klinisch experimentellen Studien nachweisen konnten, dass Thrombozyten posttraumatisch expandieren und es zu einer thrombozytären Dysfunktion kommt, ist die Rolle von Thrombozyten in Bezug auf posttraumatische Organschäden unklar. Die vorliegende Orientierungs-Studie untersucht den Einfluss der Thrombozyten auf das klinische Outcome von Patienten nach Polytrauma, es wurde eine retrospektive Auswertung durchgeführt. In einem ersten Schritt der Datenauswertung wurden nun der Einfluss vom Patientenalter, Verletzungsschwere (ISS) und Geschlecht auf Thrombozyten, Nierenversagen und Lungenversagen untersucht.

Methoden: Eingeschlossen wurden Patienten nach Polytrauma mit einem ISS > 16, die in den Jahren 2015 und 2016 in unserer Klinik behandelt wurden. Thrombozytenanzahl, Kreatininwert und Horowitz-Index wurden retrospektiv am Aufnahmezeitpunkt (D1), nach 3 Tagen (D3), nach 5 Tagen (D5) und nach 10 Tagen (D10) erfasst.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 92 Patienten in die Studie eingeschlossen. Das Patientenkollektiv besteht zu 75% (n=69) aus Männern vs. 25% Frauen (n=23). Das mittlere Alter beträgt 49 Jahre (18-94 Jahre). Der mittlere ISS beträgt 28 (16-75). Beim Vergleich des Patientenalters zeigte sich am D10 eine signifikant höhere Thrombozytenanzahl (p=0,046) bei Patienten unter 60 Jahren im Vergleich zu Patienten über 60 Jahren. Bei Männern zeigte sich im Vergleich zu Frauen am D1 (p=0,001) und D10 (p=0,001) ein signifikant höherer Kreatininwert. Die Thrombozytenanzahl ist bei einem ISS >35 am D1 (p=0,035), D3 (p=0,013) und D5 (p=0,028) signifikant erniedrigt. Patienten, die überlebten, zeigten an D1 (p=0,005) und D5 (p=0,045) höhere Thrombozytenwerte und an D3 (p=0,003) und D5 (p=0,01) ein niedrigeres Kreatinin. Bei den Überlebenden konnte zudem an D1 (p=0,002) ein signifikant höherer Horowitz-Index festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: Die Thrombozytenanzahl und die periphere Organfunktion der Niere und Lunge werden posttraumatisch von epidemiologischen Daten der Patienten (Alter / Geschlecht / Verletzungsschwere) beeinflusst. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass schwerverletzte Patienten einer individuellen Disposition gegenüber der Ausbildung eines Organversagens oder immunologischer Veränderungen unterliegen. Bezüglich der Überlebenswahrscheinlichkeit lassen sich aus unseren Daten Korrelationen ableiten. Die vorliegende Studie trägt zu einem besseren Verständnis der immunologischen Vorgänge nach Trauma bei. Dieses ist nicht nur von hohem diagnostischem Wert, sondern kann zukünftig die Grundlage individueller Therapiekonzepte nach Trauma darstellen.

ID 95

Prospektiv-randomisierte, kontrollierte Evaluation der Auswirkungen zweier postoperativer Nachbehandlungskonzepte auf die Rerupturrate nach operativer Rekonstruktion der Rotatorenmanschette

F. Genest¹, K. Rückl¹, T. Reichel¹, S. Volk¹, M. Hartmann¹, P. Plumhoff¹, L. Seefried¹

¹Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Lehrstuhl für Orthopädie, Würzburg, Deutschland

Einleitung: Rupturen der Rotatorenmanschette sind ein häufiges Krankheitsbild und stellen vielfach eine Operationsindikation dar. Wesentlicher therapeutischer Ansatz ist hierbei die operative Naht, wobei diverse Techniken wissenschaftlich erforscht und in der klinischen Routine erfolgreich implementiert sind. Jenseits dessen ist anzunehmen, dass auch die Nachbehandlung eine wesentliche Rolle für das mittel- und langfristige Ergebnis hinsichtlich des Risikos für Rerupturen und die Wiedererlangung von Kraft und Beweglichkeit spielt. Dennoch wurde dieser Aspekt wissenschaftlich bislang wenig gezielt aufgearbeitet, wengleich die Bandbreite postoperativer Versorgungskonzepte sehr groß ist. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, basierend auf den in der Literatur beschriebenen und etablierten Verfahren zu prüfen, wie sich ein progressives bzw. konservatives Nachbehandlungskonzept nach operativer Rekonstruktion der RM auf die Rate der Rerupturen und auf das funktionelle Ergebnis nach 12 Monaten auswirkt.

Methode: Monozentrische prospektive randomisierte, kontrollierte Studie zum direkten Vergleich zweier Nachbehandlungsschemata (konservativ vs progressiv) für insgesamt 12 Monate nach RM-Naht. Primärer Endpunkt war die Rerupturrate, sekundäre Endpunkte beinhalteten ROM, Kraft, Schmerzniveau, Funktion (CMS, DASH, ASES) und HrQL (SF36, NHP).

Ergebnisse: Es konnten insgesamt n=71 Patienten (n=22 Frauen) eingeschlossen und randomisiert werden (n=32 konservativ / n=39 progressiv). Das Durchschnittsalter lag bei 57,8J und im Mittel hatten die Pat seit 26 Monaten Beschwerden an der Schulter. 12 Monate postoperativ kam es bei allen Pat zu einer sig. Verbesserung der ROM/Kraft. Die Art der Nachbehandlung stand in keinem sig. Zusammenhang mit dem Auftreten von Rerupturen, oder anderen Komplikationen. Innerhalb der Subgruppenanalyse (Pat. ≥ 65 J, BMI ≥ 30 kg/m, nach Geschlecht.) hatte die Art der Nachbehandlung ebenfalls keinen sig. Einfluss auf das Outcome. Patienten die präoperativ stärkere Schmerzen hatten, schienen 12 Monate postop. zufriedener. Grundsätzlich waren Patienten, die mehr Kraft aufbauen konnten zufriedener nach 12 Monaten.

Diskussion: Ob die Nachbehandlung konservativ, oder progressiv durchgeführt wurde hatte keinen Einfluss auf die Prävalenz von Rerupturen, noch konnte die Überlegenheit einer Methode gegenüber der anderen nachgewiesen werden. Beide erwiesen sich als sicher und erbrachten annähernd ähnliche funktionelle und psychometrische Nachbehandlungsergebnisse. Auch bei Patienten mit potentiell höherem Risiko für ein schlechteres Outcome (BMI ≥ 30 kg/m²; ≥ 65 Jahre) zeigte sich keine funktionellen Unterschiede hinsichtlich der Nachbehandlungsmodalität.

ID 123

Die minimal invasive Plattenosteosynthese am distalen Humerus – Eine Kadaver Studie

V. Hofmann¹, J. Diepold¹, C. Deininger¹, T. Freude¹, F. Wichlas¹
¹Landeskrankenhaus Salzburg, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Salzburg, Österreich

Fragestellung: Ist eine Frakturrevision und Plattenosteosynthese bei distalen Humerusfrakturen in minimal invasiver Technik möglich?

Methodik: Die Versuche erfolgten an 8 Kadaverellenbogen. Es wurde zunächst an 4 unfrakturierten Ellenbogen die Durchführbarkeit des Zugangsweges und die Plattenpositionierung untersucht.

Hierzu wurde jeweils ein Schnitt am medialen, sowie am lateralen Epikondylus von ca. 2 cm Länge durchgeführt. Die anatomisch vorgeformten Platten wurden knochenah eingeschoben und am proximalen Ende perkutan verriegelt. Die Plattenlage wurde radiologisch kontrolliert und dokumentiert.

Bei weiteren vier Präparaten wurden unter Röntgen Kontrolle extra- (AO 23-A3) und intraartikuläre Frakturen (AO 23-C3) mit einem Meißel hergestellt. Die Reposition der extraartikulären Komponente erfolgte unter radiologischer Kontrolle geschlossen über Kirschner-Drähte und Repositionszangen. Die Osteosynthese wurde durch die eingeschobenen Platten wie oben beschrieben fixiert. Die Reposition der intraartikulären Frakturen wurde durch eine minimal-invasive Olecranon-Osteotomie durchgeführt, um so die exakte Stellung der Gelenkfläche zu ermöglichen. Die Osteotomie wurde im Anschluss durch eine eingeschobene Olecranonplatte stabilisiert. Abschließend wurden alle Zugänge erweitert um die Plattenlage, die Frakturrevision sowie die Beeinträchtigung der Weichteile zu dokumentieren. Zusätzlich erfolgte die Exploration des Nervus ulnaris im weiteren Verlauf um eine Verletzung auszuschließen und ggf. mögliche Irritationen zu eruieren.

Ergebnisse: Die Plattenosteosynthese am distalen Humerus ist in minimal invasiver Technik am Kadaver sicher durchzuführen. Die Frakturrevision war sowohl bei den extra- als auch intraartikulären Frakturen anatomisch möglich. Durch die minimal-invasive Olecranon-Osteotomie konnte die Gelenkfläche des distalen Humerus eingesehen und reponiert werden. In der weiteren Exploration der Zugänge konnte keine Beeinträchtigung der Weichteile insbesondere keine Verletzung des Nervus ulnaris nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die minimal-invasive Plattenosteosynthese bei distalen Humerusfrakturen stellt eine Alternative zur konventionellen Behandlung dar. Die eingeschränkten Angulationsverhältnisse bedingen jedoch eine hohe Expertise des Operateurs

Abb. 1



Abb. 2



ID 131

Inovative Versorgung von pathologischen Frakturen des Humerus mittels eines photodynamischen Implantats

F. Traub¹, S. Sachsenmaier¹

¹Eberhard Karls Universität, Universitätsklinik für Orthopädie, Tübingen, Deutschland

Die häufigste Komplikation sekundärer Knochentumore ist die pathologische Fraktur. Ziele bei der Versorgung pathologischer Frakturen von Patienten ohne kuratives Potential ist eine möglichst schnelle und stabile Osteosynthese zur Wiederherstellung der Funktion, die Reduktion der Schmerzen und ein möglichst minimalinvasives operatives Verfahren.

Methodik: Insgesamt wurden 30 Patienten mit drohenden oder bereits eingetretenen pathologischen Frakturen im Bereich des Humerus in unsere prospektive Studie eingeschlossen. Alle Patienten wurden mit dem IlluminOss®-Implantat versorgt. Dabei handelt es sich um ein minimalinvasives Verfahren, das aus einem Dacron Ballon-Katheter sowie einem lichtsensitiven biokompatibles Monomer besteht. Der Katheter wird perkutan in den Knochen eingebracht und mit dem Monomer befüllt unter Lichtzufuhr härte das Monomer zu einem stabilen Patienten individuelle intramedulärem Implantat aus.

Es wurde die Schmerzreduktion und die Funktionalität präoperativ, 2 Wochen und 3 Monate nach Therapie postoperativ mithilfe des "Toronto Extremity Salvage Scores" (TESS) sowie der "Musculoskeletal Tumor Society Rating Scale" (MSTS) erfasst. Auch die Schmerzsituation und mögliche Komplikationen postoperativ wurden im Follow-Up evaluiert.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Alle 30 Patienten mit Knochenmetastasen wurden in unserer Klinik mit dem IlluminOss®-Implantat versorgt. 63% der Patienten befand sich trotz ausgeprägter Metastasierung vor der operativen Versorgung in einem guten bis mäßigen Allgemeinzustand (Karnofsky-Index von 70%). Die Hälfte der Patienten litt unter frakturgefährdeten Osteolysen (Mirels-Score > 9) zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses und noch nicht unter einer pathologischen Fraktur. Alle Patienten beklagten präoperativ Schmerzen im oberen Bereich der Rating Scale. Direkt postoperativ sowie nach 3 Monaten konnte eine deutliche Schmerzreduktion um mehr als die Hälfte verzeichnet werden. Die ermittelten Werte für die klinische Funktionsfähigkeit der oberen Extremität zeigten in beiden Testverfahren (TESS und MSTS) eine deutlich verbesserte Funktion postoperativ und im Mittel nahezu eine Wiederherstellung der Ausgangssituation vor der symptomatischen Osteolyse oder Fraktur im 3-Monats-Follow-Up. Intraoperativ traten keinerlei Komplikationen bei den Patienten auf.

ID 132

Keimverschleppung in tiefere Gewebeschichten nach pulsatiler Lavage versus Niederdruck-Spülung im Management von Weichteilinfektionen bei kritischen Wunden – eine experimentelle In-vitro-Studie

A. Mayr¹, I. Weiß¹, F. Froschermeier¹, V. Alt¹, C. Brochhausen-Delius², M. Kerschbaum¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

²Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Pathologie, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Die Behandlung von Weichteilinfektionen im Rahmen kritischer Wunden nimmt einen zunehmenden Stellenwert in der Unfallchirurgie ein. Klinische Routine ist es, im Rahmen der Wundausräumung eine gepulste Lavage zur Reinigung und Keimlastreduktion durchzuführen. Anhand der vorliegenden Studie kann an tierischem und erstmals an humanen Präparaten die Effektivität der gepulsten Lavage zur Behandlung von Weichteilinfektionen untersucht werden. Ziel der Arbeit ist die experimentelle Evaluation, inwiefern die pulsatile Lavage zur Behandlung von infizierten Wunden geeignet ist oder ob sie bei Weichteilinfektionen, insbesondere bei subfaszialen Prozessen oder Verletzung der Muskelfaszie, zur intramuskulären Keimverschleppung beiträgt.

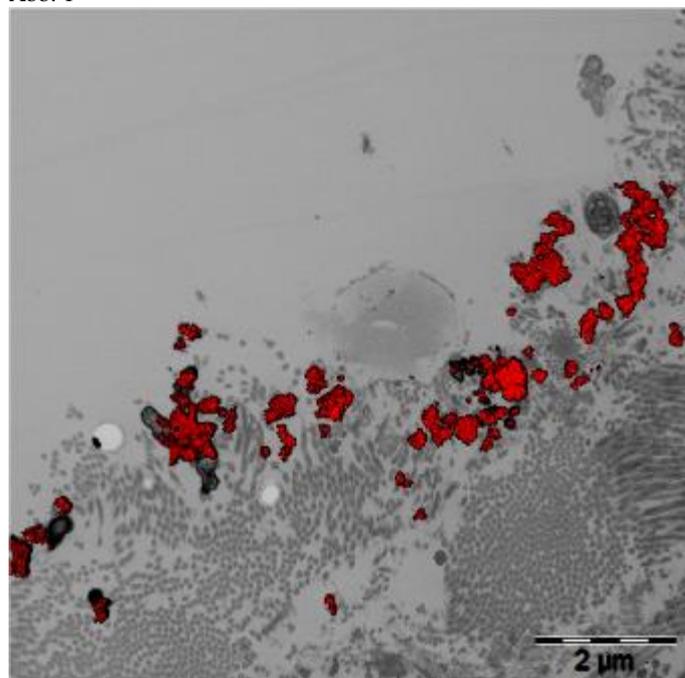
Methoden: In dieser experimentellen Studie wurden ein natives tierisches Gewebepreparat (Schwein) und drei native humane Unterschenkelamputate verwendet. Es wurden 4cm² große Messfelder unterschiedlicher Gewebetiefen präpariert (Subkutan; Faszie; Intramuskulär). 50µl einer Lösung mit eisenkernhaltigen Partikeln (SiMAG-Silanol-Lösung) von 1µm Partikeldurchmesser (Simulation Bakterium) wurden je Messfeld aufgetragen. Neben einer Positivkontrolle wurden die Messfelder im Anschluss entweder mit einer Niederdruckspülung oder einer pulsatilen Lavage behandelt. Proben aus sämtlichen Messfeldern wurden entnommen und histopathologisch und elektronenmikroskopisch aufgearbeitet. Die histologischen Schnittpräparate wurden von zwei unabhängigen Untersuchern hinsichtlich der Gewebeintegrität des Schichtaufbaus. Bei der ultrastrukturellen Analyse wurde die Verteilung der Eisenpartikel in den unterschiedlichen Gewebeschichten detektiert und evaluiert, um einen Zusammenhang zwischen Gewebeintegrität und Eindringtiefe zu ermitteln.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 72 Proben (12xPositivkontrolle, 20xSubkutan, 20xFaszie, 20xIntramuskulär) in diese Auswertung eingeschlossen werden. Die von uns aufgetragenen eisenkernhaltigen Partikel konnten sowohl im Lichtmikroskop als auch elektronenmikroskopisch nachgewiesen werden (Positivkontrolle). In den subkutanen Proben konnte kein Unterschied hinsichtlich der Keimverschleppung der Partikel in tiefere Schichten zwischen Niederdruck- und Hochdruckspülung festgestellt werden. Ebenso zeigte sich bei den Faszienproben und intramuskulären Proben keine größere Eindringtiefe der Partikel bei pulsatiler Lavage im Vergleich zur Niederdruckspülung (Abb.1).

Schlussfolgerungen: Die pulsatile Lavage führt im Vergleich zur Niederdruckspülung zu keiner höheren Keimverschleppung in tiefere Gewebeschichten. Die Muskelfaszie scheint eine natürliche Barriere darzustellen. Ebenso konnte kein Zusammenhang zwischen Faszienerletzung und größerer intramuskulärer Eindringtiefe nach pulsatiler Lavage nachgewiesen werden.

Abb. 1: Elektronenmikroskopie: Elementverteilungsbild(ESI) zur Eisendarstellung. Die eisenkernhaltigen Partikel (rot) sind nach pulsativer Lavage nicht in tiefere Schichten verschleppt worden.

Abb. 1



ID 134

Applikation von stromal-vaskulärer Fraktion zur Behandlung von Knorpelschäden

G. Zimmermann¹, K. W. Labarre¹

¹Theresienkrankenhaus, Unfallchirurgie, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Die Transplantation von mesenchymalen Stammzellen zur Regeneration von Knorpelschäden ist eine Therapie, welche bisher hauptsächlich in außereuropäischen Ländern durchgeführt wurde. Fettstammzellen können in der stromal vaskulären Fraktion (SVF) gefunden werden und haben vergleichbare Eigenschaften zu Stammzellen, welche im Knochenmark gefunden werden können. Der unkomplizierte Zugang und die geringe Entnahmemorbidität machen die Therapie mit SVF zur einer besonders interessanten Therapieoption für die Behandlung von Arthrose.

Die Studie untersucht, ob die Infiltration des Hoffa-Fettkörpers mit SVF in Patienten/innen mit Arthrose eine effektive und sichere Therapieoption darstellt. Des Weiteren wurde die Anzahl und Viabilität der injizierten Zellen evaluiert. Die klinische Entwicklung der Patienten/innen wird mit Hilfe von standardisierten Fragebögen verfolgt.

Methoden: Es handelt sich um eine prospektive Beobachtungsstudie.

Patienten/innen mit Osteoarthrose erhalten Injektionen mit SVF in den Hoffa-Fettkörper anschließend eine Injektion mit Thrombozytenreichem Plasma (auch plättchenreiches Plasma oder PRP). Die Anzahl und Viabilität der Zellen werden mit einem Zellzähler gemessen.

Das klinische Ergebnis wird mit der VAS, dem KOOS, Sane Knee Score und SF12 evaluiert.

Alle Scores wurden zum Zeitpunkt der Behandlung als Basiswert erhoben.

Die VAS wird nach 2 Wochen, 6 Wochen, 3 Monaten und 6 Monaten erneut erhoben, ebenso

der KOOS und SANE Knie Score nach 3 und 6 Monaten. Der SF 12 wird nach 6 Monaten erneut erhoben.

Ergebnisse: Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden 11 Patienten/innen mit SVF mit einem Follow up von 6 Monaten behandelt. Bei keinem der Patienten/innen konnten ernsthafte Nebenwirkungen beobachtet werden. Die Anzahl der injizierten Zellen wurde mit einem Zellzähler ermittelt.

Die mittlere Anzahl der injizierten Zellen war $3,26 \times 10^7$. Die Werte rangierten von 85×10^5 bis zu $6,17 \times 10^7$ Zellen.

Die mittlere Viabilität der Zellen war 78%.

Der Mittelwert der VAS verbesserte sich von 5,23 zum Zeitpunkt der Behandlung zu 3,15 nach 6 Monaten. Die Mittelwerte für die KOOS Subskalen verbesserten sich von Werten zum Zeitpunkt der Behandlung von 54 (KOOS pain); 47, (KOOS Symptoms); 67 (KOOS ADL); 29 (KOOS Sport/Rec); 27 (KOOS QOL) auf 67 (KOOS Pain); 53 (KOOS Symptoms) 53 (KOOS ADL); KOOS Sport/Rec (54.); 42 (KOOS QOL) 6 Monate nach der Injektion mit SVF.

Schlussfolgerungen: Insgesamt zeigen unsere Daten, dass die Behandlung mit SVF eine sichere Therapieoption darstellt, welche das Potential hat, die durch Kniegelenksarthrose verursachten Symptome zu lindern. Die Viabilität und Zellzahl liegen im erwarteten Bereich. Die 11 Patienten/innen mit kurzer Follow up Periode zeigen einen Trend für eine effektivere Verminderung der Symptomlast bei einer höheren Anzahl an injizierten Zellen.

ID 137

Neue BVOU Initiative "Rückenfit-unsere Schule macht mit"

A. B. Jäger¹

¹Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier, Orthopädie, Trier, Deutschland

Der Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie erweitert seine Aktion Orthofit für die Rückengesundheit. Zielgruppe sind Schulkinder der 5. und 6. Klassenstufen. Analog der erfolgreichen Aktion "Zeigt her eure Füße" wird eine neue Aktion zur Sensibilisierung und Prävention von Haltungsschäden gestartet. Es werden die Ziele, Inhalte und erste Erfahrungen dargestellt.

Schon im Jahr 1951 hat die Deutsche Orthopädische Gesellschaft eine Untersuchung veröffentlicht, dass das Durchschnittsschulkind haltungsschwach ist. Daraufhin wurde das orthopädische Schultumen" propagiert. Die Problematik ist aber unverändert aktuell.

Mit der Pubertät beginnt die entscheidende Wachstumsphase unter dem Einfluss der Geschlechtshormone. In dieser Phase ist die Entwicklung der Wirbelsäule und damit der Körperhaltung für Fehlentwicklung anfällig. Bewusste Fehllhaltung oder muskuläre Insuffizienzen können zu Haltungsschwächen führen, aus denen krankhafte Veränderungen entstehen.

Inhaltlich werden mit den Kindern die Themen: Wachstum, Körperhaltung, Anatomie des Rückens und Rumpfes, Risikofaktoren im Alltag und Vorbeugung bei auftretenden Risikofaktoren besprochen.

Zum Abschluss werden acht Übungen, die gemeinsam mit der Forschungsgruppe der Universität Regensburg zusammengestellt wurden, durchgeführt.

Die Schulkinder haben sich engagiert eingebracht und mit viel Freude die Übungen nachgemacht. Durch diese Aktion wurden nicht nur die Schüler, sondern auch die Lehrer und die Schulleitung sensibilisiert. Es werden auch Tipps aus orthopädischer Sicht für Schüler und Lehrer zur Anwendung im Schulalltag gegeben.

Gerade in der durch Medien geprägten und beeinflussten Zeit ist das Thema "starke Haltung" in jeder Hinsicht von großer Bedeutung.

Der BVOU startet mit dieser Aktion eine wichtige Präventionsmaßnahme für die Rückengesundheit unserer jungen Generation.

ID 147

Analyse instabiler Osteosynthesen bei Fibröser Dysplasie

J. Eckhoff¹, J. Lauen¹, B. Harrasser¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Kinderorthopädie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Frage: Lässt sich die osteosynthetische Stabilisierung bei der Fibrösen Dysplasie standardisieren?

Methoden: Die Fibröse Dysplasie zählt zu den seltenen Skelettsystemerkrankungen. Ursächlich ist eine somatische Mutation während der Embryonalphase mit irregulärem Knochenaufbau und verminderter Knochenstabilität mit sekundären Deformitäten. Eine kausale Therapie existiert nicht. Kleinere, symptomatische Herde lassen sich relativ gut osteosynthetisch stabilisieren. Die langstreckigen Befallsmuster führen sehr häufig zu mehrdimensionalen Deformitäten, deren Korrektur und Stabilisierung gerade wegen der verminderten Knochenstrukturen Probleme bei der Wahl der Osteosynthese und vor allem deren fester Verankerung im Knochen aufwerfen. Wir berichten über 8 Patienten mit Revisionsoperationen bei primär instabilen Osteosynthesen. Analysiert wurde das Ausmaß der Achskorrektur, der sekundäre Achsverlust, die Wahl der Osteosynthese, die Suffizienz der Stabilisierung

Ergebnis: Instabilitäten der Osteosynthesen mit sekundären Achsverlusten ergaben sich aus primär nicht vollständig korrigierter Achse, insuffizientem Schrauben-, Platten- oder Nagelsitz in dysplastischen Herden, dass instabile Regionen nicht in die Osteosynthese miteinbezogen wurden (Coxa vara, Hirtenstabdeformität) und primär suboptimale Wahl der Osteosynthese.

Schlussfolgerung: Grundsätzlich dient die Osteosynthese bei der Fibrösen Dysplasie der additiven Stabilisierung eines insuffizienten Knochens. Sie ist nicht eine vorübergehende Stabilisierung des Knochens bis zur eigenen stabilen Ausheilung, sondern eine Langzeitlösung. Zwangsläufig müssen daher zusätzliche Kriterien berücksichtigt werden. Daher muss die Planung der Osteosynthese individuell konzipiert werden. Kriterien der Langzeitstabilisierung sämtlicher Knochenareale,

Verankerung in den verbliebenen gesunden und stabilen Knochenarealen und eine korrekte Achsausrichtung sind für den langfristigen Erfolg entscheidend.

ID 149

Funktionskontrollierte rekonstruktive Verlängerung komplexer Deformitäten des distalen Unterarmes

J. Eckhoff¹, J. Lauen¹, B. Harrasser¹

¹BG Unfallklinik Murnau, Kinderorthopädie, Murnau am Staffelsee, Deutschland

Frage: Lassen sich die durch Deformitäten verursachten Funktionsstörungen des Unterarmes und der Hand durch komplexe Achs- und Längskorrekturen signifikant verbessern?

Methoden: Die Inzidenz angeborener Deformitäten des Unterarmes ist gering. Charakteristisch sind 3-dimensionale Deformitäten mit Längendefizit und pathologischer Gelenkformation. Im Zeitraum von 1999-2019 führten wir 52 dreidimensionale Rekonstruktionen des distalen Unterarmes durch. Alter der Patienten zwischen 7 und 27 Jahren. Indikationen waren Fehlstellungen bei multiplen kartilaginären Exostosen, Madelung'-Deformität, angeborene Minusvarianten und traumatische Epiphysenstörungen. Als Systeme wurden der Handgelenkfixateur, Minifixateur, Minirail und das Paediatric LRS von Orthofix, sowie eigene Rail Modifikationen verwandt. Die spezielle Zugangstechnik erlaubt eine Pinplatzierung ohne Transfixation von Sehnen oder Muskeln und damit die funktionsgesteuerte Längskorrektur.

Ergebnisse: Die Distaktionsstrecken lagen zwischen 0,5 – 9 cm, der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 5 Tage, die Behandlungsdauer (Fixateur) in Abhängigkeit von der Distaktionsstrecke 52 -185 Tage. Die geplante Verlängerungsstrecke konnte in 50 Fällen erreicht werden. Eine funktionelle Verbesserung war in allen Fällen zu verzeichnen. Wir sahen einen 1 tiefen und 12 oberflächliche Pininfektionen. Regelrechte Konsolidierungszeiten, keine Pseudarthrosen, 2 Revisionen bei Systemversagen, 2 passagere Sensibilitätsstörungen.

Schlussfolgerungen: Die monolaterale Platzierung des Fixateurs und eine spezielle Zugangs- und Operationstechnik ermöglichen Achskorrekturen in Kombination mit Verlängerungen und bieten den funktionellen Vorteil, das Ausmaß der Verlängerung am Bewegungsspiel zu kontrollieren. Durch die komplexe Achs- und Längskorrektur konnten signifikante Funktionsverbesserungen bei guter Relation zu niedrigen Komplikationsraten erreicht werden.

ID 169

Hyaluronsäure ist nicht gleich Hyaluronsäure - Wirksamkeit in Abhängigkeit vom Molekulargewicht

P. Joseph¹, J. Jerosch¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Neuss, Deutschland

Einleitung, Fragestellung: Im Markt werden mehr als 100 verschiedene Hyaluronsäuren angeboten. Diese differieren erheblich hinsichtlich des Ursprungs (tierische oder bakterielle Fermentation), des Molekulargewichtes (von 0,7 bis 3 MDa), der molekularen Struktur (linear, cross-linked, mixed oder beides), der Methode der cross-link Konzentration (0,8 bis 30 mg/ml), dem rheologischen Verhalten (Gel oder flüssig). Einige sind assoziiert mit anderen Molekülen (Mannitol, Sorbitol,

Chondroitin Sulfat) mit unterschiedlichen Konzentrationen. Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, die Wirksamkeit der Hyaluronsäuren in Abhängigkeit vom Molekulargewicht darzustellen.

Material und Methodik: Mit Hilfe einer Metanalyse wurden in wissenschaftlichen Datenbanken (Medline, Embase) nach Arbeiten gesucht, die der Frage nachgehen welche Wirksamkeit Hyaluronsäuren unterschiedlicher Genese in Abhängigkeit vom Molekulargewicht haben. Hierbei wurden insbesondere randomisierte und Placebo kontrollierte Arbeiten in die Analyse aufgenommen.

Ergebnisse: Altman et al. [2015] und Bhandari et al. [2017] konnten zeigen, dass die intraartikuläre Verwendung von Hyaluronsäuren im Vergleich zum Placebo nach 26 Wochen einen deutlichen Unterschied aufweist, wenn niedrigmolekulare Hyaluronsäuren im Mittel unter ≤ 1500 kDa eine geringere Effektgröße im Vergleich zum Placebo hatten als Hyaluronsäuren mit moderatem Molekulargewicht zwischen 1500 kDa und 3000 kDa. Die hochmolekularen Hyaluronsäuren kamen auf über 3000 kDa, hatten hier noch einen größeren Effekt.

Rutjes et al. [2012] und Bhandari et al. [2017] zeigten beim Vergleich von intraartikulärer Hyaluronsäuren versus Placebo oder keiner Intervention nach 13 Wochen, dass die Effektstärke der hochmolekularen Hyaluronsäuren (über 6000 kDa) vergleichbar ist zu den Hyaluronsäuren mit einem Molekulargewicht zwischen 1500 und 6000 kDa. Die niedrigmolekularen Hyaluronsäuren unter 1400 kDa hatten eine signifikant schlechtere Effektstärke.

Hinsichtlich der Quervernetzung zeigten Rutjes et al. [2012] und Bhandari et al. [2017] sowie Jevsevar et al. [2015] eine deutliche Verbesserung der Effektstärke bei quervernetzten als bei nicht-quervernetzten Hyaluronsäuren.

Hummer et al. [2019] analysierten hinsichtlich der Minimal Clinically Important Improvement (MCID). Hier geht es sich um eine die Frage, ob der Patient durch die Verbesserung auch eine klinisch signifikante Verbesserung erfährt. Je weiter die Effektstärke über den MCID liegt, umso wirksamer ist die Therapie. Die hochmolekularen intraartikulären Hyaluronsäuren zeigten hier eine "possibly clinically significant" Bewertung. Dieses ist die zweitpositivste Bewertung.

Der Vergleich der intraartikulären Hyaluronsäuren, die auf dem deutschen Markt vorhanden sind, zeigen im Rahmen einer Metaanalyse eine Überlegenheit von Hyaluronsäuren mit hohem Molekulargewicht.

ID 172

Vermeidung von zusätzlichen lokalen Traumatisierung und Optimierung der OP-Ergebnisse durch die minimal invasive Behandlung von Kompressionsfrakturen mittels der Kyphoplastie mit extradünnen Zugangstroakaren

D. Dabravolski¹, A. Lahm², J. Eßer³

¹Klinikum Selb, Klinik für Wirbelsäulen Chirurgie/-therapie, Selb, Deutschland

²Maria Hilf-Kliniken Mönchengladbach, Mönchengladbach, Deutschland

³Universitätsklinikum Greifswald, Klinik für Orthopädie, Greifswald, Deutschland

Fragestellung: Problematik bei Kyphoplastie-Versorgung von Frakturen bei kleinen Pedikel und Wirbelkörper, v. a. an oberer

und mittlerer BWS. Beim Zugang mit herkömmlichem großen Troakaren entstehen oft neue Verletzungen des Knochen- und Weichteilgewebes. Deswegen wurden bei uns neue speziell entwickelte extradünne Zugangstroakare eingesetzt. Ziel der Präsentation-Besonderheiten der Methodik, OP-Technik, Problematik, Ergebnisse der Behandlung von über 526 Patienten mit dieser modernen Methode zu präsentieren.

Methodik: Alle behandelten Patienten hatten therapieresistente Kompressionsfrakturen in einem, zwei oder mehreren (bis max. 9) Etagen an der BWS und LWS bei Osteoporose.

Es wurden spezielle extradünne Zugangstroakare und Repositionsballs verwendet. Vorteile: nicht nötig Y-Nadel und Führungsdrahte zu benutzen-Zeitersparnis, lokale Traumatisierung ist minimal. Zugang bds. transpedikulär. Biopsie, Reposition der Fraktur mit Ballons (10, 15, 20 mm) und Auffüllen des Wirbelkörpers mit Zement durch speziellen dünnen Zementkanülen. Nach Aushärten des Zements- Entfernung der Zugangstroakare. Follow ups in 1,7 T., 3,6, 12, 24 (noch nicht bei allen) Mon. postoperativ: Rö.-Befund, Angaben auf der visuellen Analogskala (VAS) für Rückenschmerzen, der Einsatz von Schmerzmitteln, Beeinträchtigung Lebensqualität, Zufriedenheit.

Ergebnisse: 7 Jahre (09/2012-10/2019)-526 Patienten (341 w., 185 m., Alter 18-106 J., Durchschnittsalter von 68,7 Jahren), insgesamt 1867 Wirbelkörper=3,55 Wirbelkörper/Patient, Frakturen an der BWS-1270 Wirbel (68%), an der LWS-597 Wirbel (31%). Es war gelungen auch bei Mehretagenversorgung mit extra dünnen Ballons Fraktur/Kyphose erfolgreich reponieren, auch im Bereich der oberen BWS (bis BWK 1). Postoperativ: gute Reposition, deutliche Schmerzreduktion, Zufriedenheit, Lebensqualitätsverbesserung sofort bei allen Patienten. Nach 3, 6, 12, 24 Mon.- weiterhin gute Ergebnisse. Deutliche/vollständige Rückbildung der Schmerzen (von VAS 7-10 bis auf 0-2). Kein Blutverlust. Komplikationen: 1.deutliche Nachsinterung in den operierten Etagen bei 16 Patienten (=3,04%) bzw. 21 Wirbel (= 1,12%)—musste perkutane Korrekturspondylodese durchgeführt werden, bei ausgeprägter Osteoporose; 2.geringer Zementaustritt in Bandscheibenfach bzw. nach lateral in 56 Fällen (67 Wirbel), ohne klinischer Relevanz. 62 Patienten wurden bei Frakturen in anderen Etagen 1 mal nachoperiert, 23 Patienten- 2 mal, 15 Patienten 3 mal (bei massiver Osteoporose)

Schlussfolgerung: Kyphoplastie mit extra dünnen Zugangstroakaren stellt für Patienten insbesondere mit kleineren und dünnen Pedikel und Wirbelkörper an der BWS und LWS ein sicheres minimal invasives Verfahren dar, mit wenig Traumatisierung der Weichteile und Knochen, was durch kurz- und langfristige Ergebnisse belegt wurde. Trotz deutlich kleinere und dünnere Zugangsnadel und Ballons lassen sich Frakturen auch in mehreren Etagen gut reponieren und stabilisieren. Wichtig: präzise OP-Technik, präoperative Planung

Abb. 1



Abb. 2



POSTER ENDOPROTHETIK

ID 31

Diagnostik bei Infektionen des Schultergelenks

L. Streck¹, S. Bölch¹, T. Reichel¹, F. Gohlke², M. Rudert¹, K. Rückl¹

¹Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

²RHÖN Klinikum AG, Klinik für Schulterchirurgie, Bad Neustadt, Deutschland

Fragestellung: Die Therapie von Infektionen des Schultergelenks ist komplex, eine zielgerichtete Diagnostik dabei von essentieller Bedeutung. Bei unzureichender schulterpezifischer Datenlage orientieren sich Empfehlungen an Erfahrungen aus der Hüft- und Knieendoprothetik. Derzeit ist unklar, in wie weit dieser Transfer gerechtfertigt ist. Die vorliegende Arbeit evaluiert Keimpektrum, diagnostische Gelenkpunktionen, präoperative Laborparameter und *Diagnose-Scores* bei Infektionen des Schultergelenks.

Methoden: Retrospektive Studie an 41 Patienten (Pat., Mittelwert 71 Jahre (45 - 85)) mit hochgradigem Verdacht auf Schultergelenkinfektion und mehrzeitigem Einbau einer Totalendoprothese (TEP) bei zwischenzeitlicher Implantation eines antibiotikaträgenden *Spacers* von 2007-2015. Index-Operation (OP) vor *Spacer*: 24x Schulter-TEP, 6x Osteosynthese, 2x sonstige OP, 9x keine OP. Statistik: Exakter Fisher-Test (*Diagnose-Scores*), Mann-Whitney-U-Test (Laborwerte).

Ergebnisse: Nachweis von 35 Keimen bei 29 Pat.: 41,4% koagulasenegative Staphylokokken (davon 9x *S. epidermidis*), 37,9% Cutibakterien Spezies (*C. spp.*), je 6,9% *Coryne spp.* und *S. aureus*, je 3,4% *E. faecalis*, *F. magna*, *K. varians*, *E. coli*, *S. viridans*, *Paenibacillus spp.*, *Paracoccus spp.* und aerobe gramnegative Stäbchen. Präoperative Punktion: Keimnachweis in 21/37 Fällen, Sensitivität (Sens.) 50,0%, Spezifität (Spez.) 88,9%, positiv prädiktiver Wert (ppW) 87,5%, negativ prädiktiver Wert (npW) 61,5%. Punktion bei einliegendem *Spacer*: Spez. 88,5%, npW 92,0%, Sens. und ppW 0,0%. Laborwerte: CRP mit höchster Sens. (79,3%), BSG mit höchster Spez. (81,8%), Leukozyten mit höchstem ppW (81,8%). *C. spp.*-Infektionen zeigten bei Laborwerten und synovialer Leukozytenzahl größere Unterschiede zu Pat. mit Nachweis anderer Keime als zu Pat. ohne Keimnachweis. ICMPhilly-Kriterien waren in 61% der Fälle erfüllt mit signifikantem Unterschied zwischen Pat. mit und ohne Keimnachweis ($p=0,005$).

Schlussfolgerungen: Die präoperative Gelenkpunktion ist aufgrund ihrer hohen Spez. zu empfehlen. Koagulasenegative Staph. und *C. spp.* sollten insbesondere bei empirischer Antibiose/ unzureichendem Therapieerfolg berücksichtigt werden. Sie stellen den größten Anteil am Keimpektrum, waren aber besonders schwer zu detektieren. Die Bestimmung von CRP, BSG und Leukozyten sollte kombiniert erfolgen um die Aussagekraft zu erhöhen. Mit dem schulterpezifischen ICMPhilly-Score konnten mehr Infektionen diagnostiziert werden als mit unspezifischen *Diagnose-Scores*. Er zeigte auch die größte Übereinstimmung mit Keimnachweisen. Konsensus-Klassifikation und *Diagnose-Scores* brachten vergleichbare Ergebnisse für Pat. mit Infektionsverdacht bei einliegender TEP und bei Osteosynthese. Ihre Anwendung ist hier zu empfehlen. Bei Patienten mit primärer Omarthritis wurden seltener Keime nachgewiesen oder *Diagnose-Scores* erfüllt, hier sollten Infektionsverdacht und OP-Indikation besonders kritisch überprüft werden.

ID 33

Wie verhält sich der periprothetische Knochen im Verlauf von 5 Jahren nach Implantation einer Schenkelhals-teilerhaltenden Kurzschaftendoprothese?

L. V. von Engelhardt¹, A. Ercan², M. Herwig³, G. Schmid⁴, J. Jerosch³

¹Universität Witten Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Witten Herdecke, Deutschland

²Marien-Krankenhaus, Orthopädie und Unfallchirurgie, Bergisch Gladbach, Deutschland

³Johanna Etienne Krankenhaus, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Neuss, Deutschland

⁴Johanna Etienne Krankenhaus, Klinik für Radiologie, Neuss, Deutschland

Fragestellung: Der periprothetischer Knochenumbau ist ein multifaktorieller Prozess. Neben Prothesen-spezifischen Einflußfaktoren, wie dem Schaftdesign inkl. Größe, Länge, etc. werden auch Patienten-spezifische Variablen diskutiert. In dieser Studie sollten die Knochendichteveränderungen nach Implantation der Schenkelhals-teilerhaltenden MiniHip-Kurzschaftendoprothese untersucht werden.

Methoden: 62 (w/m=34/28, 25-78 Jahre) Patienten wurden in diese Untersuchung eingeschlossen. Die periprothetische Knochendichte wurde anhand der DEXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry) Methode (Lunar Prodigy™, GE Healthcare, Madison, WI) bestimmt. Die Messungen erfolgten unter Verwendung von Lagerungshilfen um auch im Verlauf eine reproduzierbare Innenrotation von 5° sicherzustellen. Gemessen unter Verwendung der "Orthopedic Hip"-Software. Dabei wurde der Femurschaft in Anlehnung an die Zonen nach Gruen in 7 "Regions of interest (ROI)" unterteilt. Die osteodensitometrische Messung erfolgte innerhalb der ersten 2 Wochen postoperativ als Ausgangsmessung sowie 3,6 und 12 Monate und nach 5 Jahren postoperativ. Für die DEXA Messungen nach 5 Jahren konnten 32 Patienten eingeschlossen werden. Mittels einer Kovarianzanalyse wurden innerhalb der einzelnen Gruen Zonen mögliche Einflußfaktoren untersucht.

Ergebnisse: Wie für nahezu alle Prothesenmodelle beschrieben, zeigen die ersten 3 Monate nach Implantation die stärkste Veränderungen, wobei eine signifikante Dichteabnahme in den proximalen Gruen Zonen 1,2 und 7 sowie in der distal gelegenen Zone 4 nachgewiesen wurde. Zwischen dem 3. und 6. Monat erreicht die Knochendichteabnahme ein Plateau. Danach zeigt sich ein Remodelling mit einem signifikanten Wiederaufbau der Knochendichte bis zum 12. Monat postoperativ. Dieses Remodelling setzte sich auch bis zum 5. Jahr weiter fort. Im Bereich des Trochanter major (Gruen Zone 1) zeigte sich hierbei eine Zunahme der Knochendichte, wohingegen am Trochanter minor (Gruen Zone 7) noch ein geringfügiger Verlust zu verzeichnen war. Die Kovarianzanalyse konnte für den MiniHip-Schaft keine Abhängigkeiten der Knochendichte zu Diagnose, Gleitpaarung, Geschlecht, Gewicht, CCD, etc. herstellen.

Schlussfolgerungen: Verglichen zu der Mehrheit der Untersuchungen mit einem vglw. deutlich vermehrten Knochenverlust bei diversen Standardschäften zeigt der Schenkelhals-teilerhaltende MiniHip-Schaft nach 12 Monaten und 5 Jahren eine nur geringfügige Knochendichteabnahme. Zum anderen fanden wir keine Zeichen einer Knochenhypertrophie im Bereich des distalen Prothesenendes. Diese Daten passen zu vorangegangenen Untersuchungsergebnissen zu dieser Kurzschaftendoprothese, wonach v.a. langfristig gute klinische sowie radiologische Outcomergebnisse und ein vglw. hohes revisionsfreies Langzeitüberleben des Implantates nachgewiesen wurde. Eine proximale und somit eher physiologische

Krafteinleitung und eine zuverlässige metaphysäre Langzeit-Verankerung der Prothese ist zu vermuten.

ID 35

5-Jahres-Ergebnisse nach zementfreier Kurzschafthprothese optimys im Vergleich zur zementfreien Geradschafthprothese twinSys

A. Sambale¹, S. Mai¹, W. E. Siebert¹

¹Vitos Orthopädische Klinik Kassel, Allgemeine Orthopädie, Kassel, Deutschland

Einleitung/Fragestellung: In den letzten Jahren ist eine Vielzahl an Kurzschafthprothesen auf dem Markt eingeführt worden, nicht immer mit überzeugenden Ergebnissen. Ziel dieser Studie ist es zu prüfen, ob nach fünf Jahren die klinischen Ergebnisse des Kurzschafthes optimys gleichwertig mit denen des bereits etablierten Geradschafthes twinSys (beide Fa. Mathys) sind.

Material und Methode: Von September 2011 bis August 2012 wurden in der Vitos Orthopädischen Klinik in Kassel 206 optimys Schäfte und 353 twinSys Schäfte impantiert. Ausschlusskriterien waren: fehlende Bereitschaft oder Möglichkeit an der Studie teilzunehmen, Patienten die nicht in Deutschland wohnen, Patienten die nicht zur 1-Jahres-Kontrolle kamen. Zum Zeitpunkt der 5-Jahres-Auswertung lagen bei 89 Patienten der optimys Gruppe vollständige klinische Ergebnisse vor. In der twinSys Gruppe konnten Daten von 168 Patienten ausgewertet werden. Zur klinischen Beurteilung wurde der Harris Hip Score (HHS) präoperativ und nach 5 Jahren ausgewertet. Außerdem wurden die Einzelscores Schmerz, Funktion und Bewegungsumfang in beiden Gruppen verglichen. Weiterhin wurden Röntgenuntersuchungen nach 5 Jahren durchgeführt und händisch ausgewertet.

Ergebnisse: Fünf Jahre postoperativ zeigte sich in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung im HHS-Summenscore (Wilcoxon-Test: $p=0,000$). Dies bestätigt sich auch in den Subscores Schmerz, Bewegungsumfang und Funktion (Wilcoxon-Test: $p=0,000$). Im Vergleich der fünf Jahres Ergebnisse erreicht der optimys mit 85,87 Punkten vs 77,83 Punkten beim twinSys signifikant bessere Ergebnisse für den HHS ($p<0,01$), sowie in den Unterkategorien Schmerz ($p=0,02$) und Funktion ($p=0,01$), nicht aber für die Unterkategorie Mobilität ($p=0,118$). In der optimys Gruppe konnten nach fünf Jahren 75, in der twinSys Gruppe 124 Röntgenbilder manuell ausgewertet werden. In der optimys Gruppe wurde bei 2 Patienten eine Sinterung von maximal 2mm gemessen, welche im Rahmen der Messungenauigkeit liegt. In der twinSysgruppe bei wurde bei 7 Patienten eine Sinterung bis maximal 4mm festgestellt. Weiterhin traten bei 2 Patienten der twinSys Gruppe intraoperativ Frakturen des Trochanter major auf.

Schlussfolgerung: Das Patientenoutcome fünf Jahre postoperativ zeigt für den zementfreien Kurzschafth optimys und den zementfreien Geradschafth twinSys eine signifikante Verbesserung des HHS-Summenscores. Im Vergleich beider Gruppen scheidet der optimys signifikant besser ab im Summenscore, wie auch in den Subscores Schmerz und Funktion.

Der knochensparende zementfreie optimys Kurzschafth ist eine gute Alternative zum etablierten twinSys Geradschafth.

ID 50

Lokale Infiltrationsanalgesie in der Knieendoprothetik – Patientenzufriedenheit und Schmerzmanagement in 846 Fällen

F. Greimel¹, G. Maderbacher¹, C. Baier¹, T. Schwarz¹, W. Meißner², J. Grifka¹, A. Benditz¹

¹Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, Asklepios Klinik Bad Abbach, Bad Abbach, Deutschland

²Universität Halle/Saale, Anästhesie, Halle (Saale), Deutschland

Fragestellung: In der jüngsten Vergangenheit wurden zahlreiche Studien zur lokalen Infiltrationsanalgesie (LIA) mit kontroversen Ergebnissen veröffentlicht. In dieser Studie wurden das postoperative Schmerzmanagement und die Patientenzufriedenheit bei Patienten bewertet, bei denen eine Knie-Totalendoprothese mit oder ohne intraoperative LIA implantiert wurde. Primärer Outcomeparameter war das Schmerzniveau auf einer NRS-Skala.

Methodik: Im Zeitraum von 2010 bis 2015 wurden im Rahmen des Projekts 2.789 Patienten mit primärer Knieendoprothese unter Allgemeinanästhesie untersucht, von denen insgesamt 846 Patienten nach einer 1:1 Matched-Pair-Analyse verglichen werden konnten. Im Rahmen des Projekts "Qualitätsverbesserung im postoperativen Schmerzmanagement" (QUIPS) wurden Parameter am ersten postoperativen Tag erfasst. Das Schmerzniveau wurde anhand der NRS Skala gemessen und die Notwendigkeit von Schmerzmedikamenten ausgewertet. Weiterhin wurde die Patientenzufriedenheit auf einer Skala von 10 bis 0 bewertet.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die Schmerzwerte waren in der LIA-Gruppe signifikant besser ($p = 0,019$ für Aktivitätsschmerzen, $p = 0,043$ für maximale Schmerzen, $p < 0,001$ für minimale Schmerzen), die Patientenzufriedenheit war jedoch nicht überlegen ($p = 0,083$). Patienten mit LIA benötigten weniger Opioide im Aufwachraum ($p = 0,048$), während die Nichtopioid-Medikation nicht signifikant unterschied ($p = 0,603$). Auf der Station konnte 24 Stunden postoperativ kein signifikanter Unterschied bei der Verwendung von Nichtopioiden ($p = 0,789$) gemessen werden, wohingegen Patienten in der LIA-Gruppe signifikant mehr Opioide erhielten ($p < 0,001$). Obwohl LIA eine Verbesserung des Ergebnisses des Schmerzniveaus und eine vergleichbare Patientenzufriedenheit im unmittelbaren postoperativen Verlauf erzielte, konnte die in der aktuellen Literatur kontrovers diskutierte Verwendung von LIA in der Knieendoprothetik den Bedarf an Opioid-Schmerzmedikamenten in dieser Studie nicht reduzieren.

ID 59

Metallose nach endoprothetischem Kniegelenkersatz – eine systematische Literaturanalyse

I. Sahan¹, C. Meyer¹, K. Anagnostakos¹

¹Klinikum Saarbrücken, Orthopädie und Unfallchirurgie, Saarbrücken, Deutschland

Einleitung: Während die Metallose nach Hüftgelenkarthroplastik eine bekannte Komplikation darstellt, lässt sich dies deutlich seltener nach Knieendoprothetik feststellen. In der Literatur wird über unterschiedliche Ursachen für die Entstehung einer derartigen Komplikation berichtet. Ziel der vorgestellten systematischen Literaturanalyse ist es, den aktuellen Wissensstand über die Ursachen sowie das diagnostische und therapeutische Management einer Metallose zu erheben.

Methodik: Eine systematische Literaturliteraturanalyse bis April 2019 wurde via PubMed durchgeführt. Dabei wurden die Suchbegriffe "metallosis", "knee joint" und "knee prosthesis" verwendet. Es wurden ausschließlich englischsprachige Arbeiten ausgewertet. Reviews und anderssprachige Artikel wurden ausgeschlossen. Sämtliche relevante Publikationen wurden hinsichtlich Art der primären Versorgung, Ursache, klinische/laborchemische/pathologische Diagnostik, Metallallergie, Zeitpunkt des Auftretens einer Metallose, Therapie, Komplikationen und Follow-up evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 36 Studien mit 95 betroffenen Kniegelenken ausgewertet. 30 Studien berichteten über das Auftreten einer Metallose nach einer totalen und 6 nach unikompartimenteller Knieendoprothetik. Der Zeitpunkt des Auftretens einer Metallose zeigte in der Literatur sehr inhomogene Ergebnisse (6 Wochen bis 26 Jahre). Der häufigste Grund war die Implantation eines Metal-backed-Patellarrückflächenersatzes (40% der Fälle), gefolgt vom Versagen des Polyethylene-Inlays (16,8%). Laborchemische Untersuchungen zeigten weitestgehend unauffällige Entzündungswerte. Metallionen wurden lediglich in drei Studien postoperativ bestimmt, wovon in einer Studie erhöhte Werte für Titanium festgestellt wurden. Die Diagnose wurde durch die histopathologische Untersuchung sowie die makroskopische Evaluation während der Revisionsoperation bestätigt. 46 der 95 betroffenen Knie wurden mittels eines kompletten Prothesenwechsels und der Rest mittels einzelner Komponentenwechsel behandelt. Bei einem mittleren Follow-up von 20 [1,5-89] Monaten konnten keine Komplikationen in 97,8% der Fälle nach komplettem Prothesenwechsel beobachtet werden. Der isolierte Wechsel des PE-Inlays zeigte eine Versagerate von bis zu 27% in einzelnen Studien.

Schlussfolgerung: Die vorliegende systematische Literaturliteraturanalyse zeigt, dass die Metallose auch zu den möglichen Gründen für eine Revision einer Kniegelenksprothese zählen sollte. Aufgrund der unspezifischen Beschwerden und der unauffälligen Labordiagnostik sollte eine Infektion differentialdiagnostisch ausgeschlossen werden. Eine frühzeitige chirurgische Intervention mit ausgiebigem Debridement sowie einem vollständigen Wechsel aller Komponenten ist notwendig zur Verhinderung einer fortschreitenden Gelenkdestruktion und extraartikulären Manifestation. Regelmäßige Nachuntersuchungen sind essentiell zur frühzeitigen Erkennung einer Metallose.

ID 77

The KOOS-12 Shortform Shows No Ceiling Effect, Good Responsiveness and Construct Validity Compared to Standard Outcome Measures after Total Knee Arthroplasty
L. Eckhard¹, S. Munir², D. Wood³, S. Talbot⁴, R. Brighton⁵, B. Walter⁶, J. Baré⁷, P. Drees¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

²Australian Institute of Musculoskeletal Research, Sydney, Australien

³North Sydney Orthopaedic and Sports Medicine Centre, Sydney, Australien

⁴Western Health, Orthopaedic Department, Melbourne, Australien

⁵Westmead Private Hospital, Sydney, Australien

⁶Royal North Shore Hospital, Sydney, Australien

⁷Melbourne Orthopaedic Group, Melbourne, Australien

Objective: To investigate validity, responsiveness and ceiling effect of the recently introduced KOOS-12 and compare its

performance to the KOOS, OKS, WOMAC and UCLA activity scale.

Design: Patients from an independent multicenter study examining a medially stabilized knee system prospectively completed the KOOS, OKS, WOMAC and UCLA preoperatively and at 1 year postoperatively. KOOS-12 scores were calculated from the full-length KOOS data.

Construct validity was assessed using Spearman's correlation analysis. The ceiling effect was evaluated by calculating the percentage of patients with a maximum score. If the percentage exceeded 15%, a ceiling effect was considered to be present. Responsiveness was evaluated by performing paired *t* tests on the changes in measures and calculation of Cohen's *d*.

Results: For a total of 563 patients who underwent surgery between December 2015 and November 2017 preoperative data was available. Mean patient age was 68.0 years (range 38-92, SD 8.5) and the mean BMI was 31.3 kg/m² (16.0-59.3, 6.6). 279 female and 284 male patients receiving 247 left and 316 right TKAs were included. Follow-up data at 1 year postoperatively was available for 381 patients with a mean age of 68.0 (46 – 91, 8.0) and a mean BMI of 31.2 kg/m² (15.4-59.3, 6.3) including 202 female and 179 male patients with 168 left and 213 right knees.

A ceiling effect was present for the KOOS Pain, ADL and QoL subscales and the KOOS JR at 1 year. No ceiling effect was observed for the KOOS-12.

Correlation of the KOOS-12 was low (0.3 < *r* < 0.5) with the UCLA, moderate (0.5 < *r* < 0.7) with the KOOS Symptoms, Sports and WOMAC Stiffness subscales and high (*r* > 0.7) with all other scores and subscales.

Effect size of the UCLA activity scale was moderate (Cohen's *d* 0.2 - 0.8) whereas effect sizes of all other outcome measures were large (*d* > 0.8).

Conclusion: The KOOS-12 does not exhibit a ceiling effect, has good convergent construct validity and is responsive to changes in pain, function, QoL and knee impact between preoperatively and 1 year.

ID 92

Bio-RSA - Erfahrungen mit möglichen Entnahmestellen
A. Breil-Wirth¹, J. Jerosch¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Neuss, Deutschland

Im Rahmen der Schulterprothetik ist die Scapular neck length ein wichtiger Faktor für die Funktion und Komplikationsrate der Prothese. Ein verminderter SNL ist assoziiert mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit eines Nodgings. Ursachen für eine verminderte SNL sind entweder angeborene Verhältnisse oder Folge eines erworbenen glenoidalen Defektes. Dies ist insbesondere bei schulterprothetischen Revisionsoperationen von Bedeutung. Es sind unterschiedliche Verfahren zum Aufbau des Glenoids beschrieben. Eines ist die Bio-RSA. Ziel dieser Arbeit war es unterschiedliche Quellen für eine Bio RSA zu untersuchen. Klassische Quellen sind der autologe Humeruskopf oder allogener Fremdknochen (Hüftkopf). Weitere mögliche Entnahmestellen sind die mediale proximale Tibia oder der dorsale Beckenkamm.

ID 112

Differenzierte Bewertung des Outcome nach Implantation einer Knie-Endoprothese (K-EP) – eine Fallserie

B. Möllenbeck¹, F. Horst², G. Gosheger¹, L. Seeber¹, T. Schmidt-Bräkling¹, C. Theil¹, T. Kalisch¹

¹Universitätsklinikum Münster (UKM), Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Münster, Deutschland

²St. Josef-Stift Sendenhorst, Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Sendenhorst, Deutschland

Hinsichtlich der physischen Aktivität von Arthrose-Patienten besteht oftmals eine Diskrepanz zwischen der subjektiven Wahrnehmung vom Ausmaß der Einschränkungen bzw. Leistungsfähigkeit unter Alltagsbedingungen und objektiv erhobenen Leistungsdaten. Dies gilt sowohl für präoperative als auch postoperative Datenerhebungen.

Fragestellung: In wie weit stimmen die Aussagen von klinischen Skalen, Patientenbefragungen und akzelerometrischen Datenerhebungen überein, die bei Gonarthrose-Patienten prä- und postoperativ erhoben werden?

Methoden: Im Rahmen einer Fallserie, die 8 Patienten mit fortgeschrittener Gonarthrose (2m, 6w, Alter: 70,5±8,3 Jahre, BMI: 27,7±2,6) einschloss, erfolgte die Messung der Arthrosebedingten Einschränkungen (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS), der allgemeinen und sportlichen Betätigung im Alltag (Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogen, BSA-F) sowie der habituellen physischen Aktivität im privaten Umfeld (ActiGraph wGTx3-BT, 100Hz) vor und nach (8,3±2,5 Monate) der Implantation einer Knie-Totalendoprothese.

Ergebnisse: Alle Items des KOOS zeigten postoperativ signifikante Verbesserungen ($p \leq 0,032$) auf, die durchschnittlich die Kriterien klinisch bedeutsamer Veränderungen erfüllten. Der BSA-Fragebogen zeigte sowohl für den Bewegungs- als auch Sportindex keine signifikante Veränderung ($p \geq 0,223$) auf. Die Akzelerometrie ergab postoperativ keine signifikante Veränderung der im Sitzen verbrachten Zeit pro Tag ("sedentary behavior") sowie der Schrittzahlen ($p \geq 0,155$). Die Zeit in gesteigerter körperlicher Aktivität ("moderate-to-vigorous physical activity") zeigte postoperativ eine signifikante Verringerung auf ($p = 0,017$).

Schlussfolgerungen: Die Bewertung von postoperativen Veränderungen der körperlichen Aktivität von Arthrose-Patienten ist von den eingesetzten Instrumenten abhängig. Skalen, die primär den Grad der krankheitsbedingten Einschränkungen erfassen, können signifikante Verbesserungen aufweisen, die sich aber nicht in Befragungen zur eigentlichen physischen Aktivität widerspiegeln. Die Akzelerometrie, als objektives Verfahren, kann in Abhängigkeit der Intensität körperlicher Aktivität sogar postoperative Verschlechterung aufdecken, die mit anderen Verfahren nicht erkannt werden.

ID 170

How does spinopelvic mobility and sagittal functional cup orientation affect patient reported outcome 1 year after THA? – A prospective diagnostic cohort study

M. Innmann¹, F. Reichel¹, B. Schaper¹, G. Grammatopoulos², P. Beaulé², V. Ewerbeck¹, C. Merle¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Heidelberg, Deutschland

²The Ottawa Hospital, Division of Orthopaedic Surgery, Ottawa, Kanada

Aims: Spinopelvic mobility affects the risk of impingement and dislocation after THA, but whether and how it also affects patient reported outcome remains uncharacterized. Therefore, our study aimed to 1) determine if there was a difference for the HOOS-PS score between patients with stiff/normal/hypermobility spinopelvic mobility and 2) to investigate if functional sagittal cup orientation affected patient reported outcome 1 year post-THA.

Methods: This prospective diagnostic cohort study followed 100 consecutive patients having received unilateral THA for end-stage hip osteoarthritis. Pre- and 1-year postoperatively, patients underwent a standardized clinical examination, completed the HOOS-PS score and sagittal low-dose radiographs were acquired in the standing and relaxed-seated position. Radiographic measurements were performed for the lumbar-lordosis-angle, pelvic tilt (PT), pelvic-femoral-angle and cup ante-inclination. The HOOS-PS was compared between patients with stiff ($\Delta PT \leq 10^\circ$), normal ($10^\circ \leq \Delta PT \leq 30^\circ$) and hypermobile spinopelvic mobility ($\Delta PT > 30^\circ$).

Results: Preoperatively, 16 patients demonstrated stiff, 70 normal and 14 hypermobile spinopelvic mobility without a difference in the HOOS-PS score ($66 \pm 14 / 67 \pm 17 / 65 \pm 19$; $p = 0.905$).

One year postoperatively, 43 patients demonstrated stiff, 51 normal and 6 hypermobile spinopelvic mobility. All postoperative hypermobile patients had normal spinopelvic mobility preoperatively and showed significantly worse HOOS-PS scores compared to patients with stiff or normal spinopelvic mobility ($21 \pm 17 / 21 \pm 22 / 35 \pm 16$; $p = 0.043$).

Postoperatively, patients with hypermobile spinopelvic mobility demonstrated no significant difference for the pelvic tilt in the standing position compared to the other two groups ($19 \pm 8^\circ / 16 \pm 8^\circ / 19 \pm 4^\circ$; $p = 0.221$), but a significantly lower sagittal cup ante-inclination ($36 \pm 10^\circ / 36 \pm 9^\circ / 29 \pm 8^\circ$; $p = 0.046$).

Conclusion: The present study demonstrated that patients with normal preoperative and postoperative spinopelvic hypermobility show worse HOOS-PS scores than patients with stiff or normal spinopelvic mobility. The lower postoperative cup ante-inclination seems to force the pelvis to tilt more posteriorly when moving from the standing to seated position (spinopelvic hypermobility) in order to avoid anterior impingement. Thus, functional cup orientation in the sagittal plane seems to affect postoperative patient reported outcome.

Abb. 1

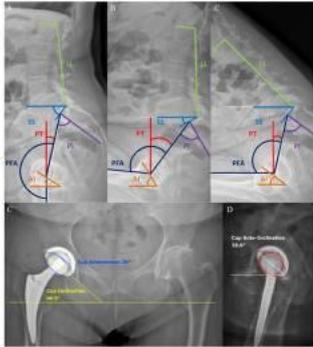


Fig. 1 Illustration of radiographic measurements for the lesser trochanter angle (LL), acetabular angle (SS), pelvic tilt (PT), pelvic incidence (PI), the pelvic-tilt-angle (PTA) and acetabular anteversion (AD) in the A) standing, B) relaxed-C) deformed position in the sagittal plane and D) cup inclination anteroposterior in the coronal plane and E) postoperative cup anteversion in the sagittal plane.

Abb. 2

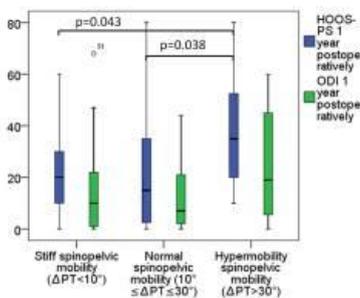


Fig. 2 Boxplot illustrating that patients with hypermobile spine mobility, showed significantly worse HOOS-PS scores compared to patients with stiff or normal spine mobility.

ID 178

Evaluation of results of plane preoperative planning in patients with developmental dysplastic hip.

A. Loskutov¹, T. Zub¹, S. Panchenko²

¹Dnipropetrovsk medical academy, Dnipro, Ukraine

²Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnipro, Ukraine

Background: Total hip arthroplasty (THA) is the only alternative for treatment of neglected degrees of developmental dysplastic hip (DDH). The changes of bone and soft tissue anatomy in this pathology require for preoperative preparing, e.g. precise preoperative templating of artificial joint implantation. One kind on evaluation of quality of preoperative templating is match between planned and set components of implant.

The purpose of a work was to estimate the efficacy of plane preoperative templating in patients with DDH.

Methods: 83 cementless THAs in 66 patients with DDH were performed with plane preoperative templating. Anteroposterior and lateral X-Rays of hips were used. Position of acetabular cup planned with recovery of true rotation center and bone grafting of superolateral defect if needed. Cut of femoral neck planned 10 mm over little trochanter if it was possibly and femoral stem was fitted to femoral canal. The length of femoral head was determined by evaluation of leg length discrepancy.

We picked out 3 degree of components' match: complete match (by type, by size), match by type with difference in 1 size, match by type with difference in 2 sizes, complete mismatch.

Results: Complete match for all 3 components was established in 26.5% of cases.

Acetabular cup. Press-fit and threaded cups were used. Complete mismatch was found in 4.8% of cases, match by type with difference in 1 size – in 18.1% and in difference in 2 sizes – in 4.8%, complete match – in 74.1% of cases.

Femoral stem. Tapered stems with square cross-section with standard and narrow proximal part with standard and valgus neck-shaft angle and conical cementless femoral stems were used. Complete mismatch was found in 8.4% of cases, match by type with difference in 1 size – in 18.1% and in difference in 2 sizes – in 2.4%, complete match – in 71.1% of cases.

Modular head. Very long, long, neutral, short heads were used. Complete mismatch (difference in 3 sizes) was found in 2.4% of cases, match by type with difference in 1 size – in 42.2% and in difference in 2 sizes – in 8.4%, complete match – in 47.0% of cases.

Discussion: The reason for mismatch of acetabular component was excessive subchondral sclerosis which hindered to use planned press-fit cups. Incorrect X-Rays because of hip joint contracture might lead to underestimation of proximal femur deformation. The level of femoral neck cut depending on that deformation could influent both on type and size of femoral stem and modular head. Soft tissues stiffness was the 2nd reason for using of shorter modular heads than planned ones.

DDH is difficult for preoperative templating and operative technic pathology thus 3D-modelling would be useful for it.

ID 192

Peri- und postoperative Anwendung des Adduktorkanal-Blockes versus Femoralis-Blockes in der Knieendoprothetik

M. Hoppert¹, Y. N. Liesaus¹, A. Schöllkopf¹

¹ISAR Klinikum München, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München, Deutschland

Fragestellung: Adduktorkanal-Block (ACB) und Femoralis-Block (FNB) mit angeschlossener Schmerzpumpe sowie kontinuierlicher Lauftrate gelten allgemein als analgetisch gleichwertig wirksam im peri- und postoperativen Schmerzmanagement in der Knieendoprothetik. In der Literatur zeigt sich in der Mehrzahl der Publikationen kein signifikanter Unterschied bezüglich der Schmerzerleichterung. Im Bereich des Kräfteerhaltes des M. quadrizeps femoris zeigt sich jedoch der ACB deutlich überlegen. Ziel dieser Studie war es, Schmerz, Medikation, Mobilisation, Bewegungsausmaß (ROM), sowie Sturzereignisse bei Patienten mit ACB und FNB zu vergleichen.

Methodik: Retrospektiv wurden 68 Patienten mit Gonarthrose und primärem bikondylären Kniegelenkflächenersatz in die Studie eingeschlossen. 31 Patienten erhielten einen ACB, 37 Patienten einen FNB. Alle Operationen wurden von demselben Operateur im gleichen Setting durchgeführt. Die Schmerzquantität wurde anhand der numerischen rating scale (NRS) erhoben. Opioidverbrauch und Bedarfsmedikation wurden an den postoperativen Tagen 1, 3 und 5 (POD, postoperative day) ausgewertet. ROM wurde an Tag 2, 5 und am Entlassungstag erhoben (t-Test). Zusätzlich wurden Mobilisation und Sturzereignisse analysiert.

Ergebnisse: Patienten mit ACB und FNB zeigten bezüglich Schmerzquantität anhand der NRS keinen signifikanten Unterschied ($p>0,05$). An POD 1, 3 und 5 benötigte die ACB-Gruppe weniger Bedarfsmedikation. Der Opioidverbrauch an POD 1 und 3 war vergleichbar. An POD 5 hatten mehr Patienten aus der FNB-Gruppe Opioidbedarf als Patienten mit ACB. Alle Patienten waren am ersten POD mobilisiert. Aktives Treppensteigen konnten die Patienten mit ACB etwas früher als Patienten mit FNB (POD 6,9 \pm 1,4 vs POD 7,5 \pm 1,6). Die ROM war an POD 2, 3 und am Entlassungstag in beiden Gruppen vergleichbar, es zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p>0,05$). In der FNB-Gruppe erlitten 2 von 37 Patienten (5,4%) einen Sturz ohne weitere medizinische Konsequenzen. In der ACB-Gruppe gab es kein Sturzereignis.

Schlußfolgerung: Bei bikondylärem Kniegelenkersatz zeigten sich in der ACB-Gruppe und in der FNB-Gruppe vergleichbare Ergebnisse bezüglich postoperativem Schmerzempfinden (NRS). Postoperativer Opioidverbrauch und die Anforderung von Bedarfsmedikation waren in der ACB-Gruppe geringer. Im Bereich Mobilisation und ROM waren die Ergebnisse vergleichbar. Aufgrund des bekannten Krafterhaltes des M. quadrizeps femoris und des geringeren Sturzrisikos mit potentiell verheerenden Konsequenzen wie periprothetischen Frakturen oder schwerwiegenden Weichteilverletzungen empfehlen wir die Anwendung des ACB im peri- und postoperativen Management in der Knieendoprothetik.

ID 195

Mediale Kniegelenkinstabilität bei traumatischer Innenbandruptur nach unikondylärem Oberflächenersatz: operative Strategie und Knochenstrukturanalyse

L. Goebel¹, M. Orth², D. Kohn¹, H. Madry³, P. Orth¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg/Saar, Deutschland

²Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Homburg/Saar, Deutschland

³Universität des Saarlandes, Zentrum für Experimentelle Orthopädie, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Der unikondyläre Oberflächenersatz (UKA) ist ein Standardverfahren zur Behandlung der unikompartimentellen Gonarthrose, erfordert aber unter anderem ein intaktes Innenband (MCL). Eine intraoperative Verletzung des MCL wird durch Naht, Augmentation, Ersatz oder Konversion zum teilgekoppelten Oberflächenersatz behandelt. Bei erst postoperativ erworbener Innenbandruptur mit persistierender Instabilität sind hingegen keinerlei Behandlungskonzepte beschrieben. Ferner ist bis dato nicht untersucht, ob sich die Knochenstruktur periprothetisch gegenüber dem nativen Gelenkkompartiment verändert. Wir untersuchten daher die Fragestellungen, wie eine Knieinstabilität nach UKA operativ adressiert werden kann und welchen strukturellen Veränderungen das distale Femur hierbei unterworfen ist.

Methoden: Eine 54-jährige Patientin wurde 2007 bei medialer Gonarthrose mittels UKA (Oxford Unicompartmental Knee, Biomet) behandelt und erlitt 2017 eine traumatische Ruptur des MCL. Röntgenologisch wurden Fraktur und Implantatlockerung ausgeschlossen und gerade Beinachsen bestätigt. Die konservative Therapie umfasste eine Orthesenbehandlung (IROM; 0-90°) für 4 Monate unter Vollbelastung. Bei persistierender, symptomatischer medialer Instabilität erfolgte der Prothesenwechsel auf einen bikondylären ungekoppelten Oberflächenersatz (Triathlon CR, Stryker; Inlayhöhe 13 mm). In den femoralen Knochenresektaten wurde mikrocomputertomographisch die Spongiosastruktur periprothetisch

medial versus nativ lateral verglichen (Skyscan 1176, Bruker; Auflösung 18 μ m).

Ergebnisse: Prothesenwechsel und postoperativer Verlauf verliefen komplikationsfrei. Zur ambulanten Jahreskontrolle zeigten sich klinisch und radiologisch gerade Beinachsen, korrekte Implantatlage, Bewegungsausmaß 0-120°, schmerzfreie Gehzeit >45 min sowie subjektiv und objektiv keine Instabilität.

In der Spongiosa der nativen lateralen Femurkondyle fand sich gegenüber medial eine Reduktion von Mineralsalzgehalt (BMD; 267,0 versus 303,4 mg/cm^3), spezifischem Knochenvolumen (BV/TV; 16,7 versus 24,0 %) und Trabekelzahl (Tb.N; 0,7 versus 1,2 mm^{-1}) bei gleichzeitiger Steigerung von spezifischer Knochenoberfläche (BS/BV; 20,9 versus 18,4 mm^{-1}), *trabecular pattern factor* (Tb.Pf; 7,2 versus 3,3 mm^{-1}) und *structure model index* (SMI; 2,0 versus 1,0).

Schlussfolgerungen: Eine chronische Innenbandinstabilität nach UKA kann durch Wechsel auf einen bikondylären Oberflächenersatz erfolgreich behandelt werden. Aufgrund des Risikos für eine lateral aufholende Arthrose entschieden wir uns gegen einen isolierten Wechsel auf ein höheres Inlay, wegen veränderter Kinematik gegen eine Proximalisierung des MCL Ursprungs und bei schlechter Prädiktabilität und langer Nachbehandlung gegen eine Innenbandplastik. Die strukturellen Veränderungen der lateralen Femurkondyle ähneln jenen bei Osteoporose und können als Folge relativer Inaktivität oder als Frühform einer lateralen Gonarthrose interpretiert werden.

POSTER SPORTVERLETZUNGEN

ID 45

Die Apophysitis calcanei im Nachwuchsleistungsfußball – eine retrospektive Datenanalyse

P. Belikan¹, F. Abel¹, L. C. Färber¹, P. Appelman¹, P. M. Rommens¹, P. Drees¹, S. G. Mattyasovszky¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Verletzungen im Leistungssport führen häufig zu langen Ausfallzeiten und haben sowohl für die betroffenen Athleten als auch für die Vereine eine immense wettbewerbstechnische sowie ökonomische Bedeutung. Mit zunehmender Professionalisierung und auch der zunehmenden öffentlichen Wahrnehmung des Nachwuchsleistungssports stehen seit wenigen Jahren die altersspezifischen Erkrankungen im Fokus der sportmedizinischen Forschung.

Die Apophysitis calcanei, oder auch Morbus Sever, ist der häufigste Grund von Fersenschmerzen im Wachstumsalter. Die Ätiologie ist nicht gänzlich geklärt. Es scheint, dass unter anderem repetitive Mikrotraumata der Fersenapophyse durch wiederholte Kontraktionen des Gastrocnemius/Soleus-Komplexes ursächlich seien, wodurch es zu den Beschwerden kommt. Untersuchungen zur Inzidenz der Apophysitis calcanei und der damit verbundenen Ausfallzeit im Nachwuchsleistungssport fehlen in der Literatur.

Ziel der Studie war es neben der Inzidenz und der Ausfallzeit der Apophysitis calcanei im Nachwuchsleistungsfußball auch mögliche prädisponierende Faktoren und deren Zusammenhang mit der Ausfallzeit zu identifizieren.

Methodik: Im Rahmen dieser Studie erfolgte die retrospektive Auswertung der Verletzungsdaten von männlichen Fußballnachwuchsspielern eines deutschen Nachwuchsleistungszentrums der Altersklassen U8 bis U19 über einen Zeitraum von 2005 bis 2018. Insgesamt wurden die Daten von 4324 Verletzungsfällen bei 683 Spielern in die Studie eingeschlossen. Die Diagnosestellung und die Verlaufskontrollen erfolgten in einer Arztprechstunde am Nachwuchsleistungszentrum.

Ergebnisse: Im Beobachtungszeitraum über 14 Jahre waren von den untersuchten 683 Sportlern 22 Spieler von einer Apophysitis calcanei betroffen (Ein-Jahres-Inzidenz: 0,23 %). Die Beschwerden traten bei 20 Spielern einseitig, bei 2 Spielern beidseitig auf.

Bei drei der dokumentierten Fälle von Apophysitis calcanei (13,6 %) handelte es sich um Rezidivverletzungen. In 6 der 22 Fällen (27,3 %) konnte bei der körperlichen Untersuchung ein Pes planovalgus festgestellt werden.

Die mittlere Ausfallzeit (= Return-to-play; RTP) der Spieler mit einer Apophysitis calcanei betrug $60,7 \pm 64,9$ Tage (MW \pm SD).

Sportler mit beidseitigen Beschwerden fielen länger aus im Vergleich zu Spielern mit einseitigen Beschwerden.

Ein Zusammenhang zwischen dem Alter bei Auftreten der Beschwerden und dem RTP oder zwischen dem Body-Mass-Index (BMI) und der Ausfallzeit konnte nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen: Zusammenfassend kann man sagen, dass dies die erste Arbeit darstellt, die die Inzidenz der Apophysitis calcanei und die damit verbundene Ausfallzeit zeigt.

Weitere Beobachtungen zur Steigerung der Fallzahl sind notwendig, um folglich genaueren Aufschluss über die Zusammenhänge der Ausfallzeit insbesondere mit dem bilateralen Auftreten der Apophysitis calcanei und Rezidivverletzungen zu geben.

ID 48

Laufstilabhängige Risikofaktoren für patellofemorale Schmerzen bei Freizeitläufern

J. Smakal¹, B. Wojanowski¹, N. Jamrog¹

¹Privatpraxis Orthopädie, Dortmund, Deutschland

Fragestellung: Der patellofemorale Schmerz ist ein weit verbreitetes Phänomen unter Freizeitläufern. Immer wieder kommt es zu Trainingsausfällen und Schonzeiten auf Grund von Beschwerden am proximalen Rand der Patella. An dieser Stelle soll diese Studie ansetzen und herausstellen, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von patellofemorale Schmerzen und den jeweiligen Individualitäten des Laufstiles gibt.

Methodik: Um dies genauer zu untersuchen wurden aus einem Pool von rund 1000 Bewegungsanalysen zunächst einmal alle Analysen herausgefiltert, bei denen die Probanden über patellofemorale Beschwerden klagten (234 Analysen). Aus der Gesamtheit dieser Analysen wurden alle Aufnahmen von Freizeit- und Leistungssportlern aus dem Laufsportbereich extrahiert. So ergab sich eine Analysenzahl von n= 113 Analysen, die mit in die Untersuchung eingehen. Dadurch, dass alle Probanden im Vorfeld durch einen Sportmediziner untersucht wurden, konnte durch unauffällige Röntgen- und MRT Bildgebungen die Diagnose patellofemorales Schmerzsyndrom gesichert gestellt werden. Anschließend wurden dieser 113 Analysen auf auffällige Gemeinsamkeiten in Bezug auf die Lauftechnik und, sich in der Dynamik herauszustellende, biomechanische Fehlstellungen untersucht.

Ergebnisse: Es zeigten sich in Bezug auf Beinachsenfehlstellungen (genu varum / genu valgum), Achillessehnen- und Fersenbeinwinkels (vermehrte subtalare Pronation / Supination) und auch bei der Untersuchung auf Beckeninstabilität durch Duchenne- und Trendelenburgzeichen, keine signifikanten Auffälligkeiten.

Auffällig war, dass bei 98,2% (n = 111) der untersuchten Probanden der primäre Bodenkontakt über die Ferse erfolgt. Bei 90,9% (n = 101) dieser sogenannten Fersenläufer zeigte sich in der Folge ebenfalls eine vermehrte Knieflexion im Stütz. Diese war auch bei den beiden weiteren Probanden ohne Fersenlauf zu beobachten (insg. 91,1% (n = 103) vermehrte Knieflexion).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein primäres Aufsetzen des Fußes über die Ferse ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von patellofemorale Schmerzen darstellt. Dies kann durch die fehlende, stoßdämpfende Aktivität der Wadenmuskulatur während des Fußaufsatzes mit nahezu gestrecktem Bein erklärt werden. Um dies auszugleichen erfolgt eine verstärkte Flexion des Kniegelenkes, was einen erhöhten Anpressdruck der Patella, sowie eine vermehrte Aktivität des Quadrizeps femoris bedingt.

ID 106

The relationship between rough artificial stadiums and sports injuries received by athletics

Y. Benhadid¹

¹Université d'alger, Sports et santé, Dély Ibrahim, Algerien

The study is centered on various injuries received by athletes during training in hard floors, whether competitive, recreational, health training and exposure to different types of injuries and the reasons leading to it; also adopted in this research on the descriptive approach which included the analysis and interpretation of the results obtained depending on the necessary measures, including tests the law of proportionality and adequate square test; the researcher used the questionnaire as a tool to gather information, as this study has supported the theoretical background was the references relied upon.

Key words: training. hard synthetic playgrounds.- sports injuries.

ID 183

Case report/Fallbeispiel *Frische VKB-Teiltraktur/Bandrekonstruktion bei sportlich aktiven Jugendlichen*

E. Gkarilas¹, K. Engelleiter¹, E. Pananis¹, B. Maier¹

¹Helios Klinikum Pforzheim, Orthopädie, Unfall- und Wirbelsäulenchirurgie, Pforzheim, Deutschland

Einleitung: Die operative Versorgung von Kreuzbandverletzungen werden aktuell am Häufigsten mittels Kreuzbandplastik durchgeführt. In unserem Fall wurde bei einem 16-jährigen Patienten nach einer Knieverletzung eine MRT-gesicherte Teiltraktur des vorderen Kreuzbandes (anteromediales Bündel) festgestellt und danach erfolgte arthroskopisch die rekonstruktive Versorgung.

Ziele /Fragestellung: Ziel der vorliegenden Fallanalyse ist eine rekonstruktive OP-Methode bei einer frischen VKB-Teiltraktur als alternative Therapieoption bei jungen, sportlich aktiven Patienten zu präsentieren.

Studiendesign: Prospektive Fallanalyse eines mittels einer rekonstruktiven OP-Technik des VKB versorgten Patienten im 2018 in unserer Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie. Aufarbeitung der Fragestellung anhand der vorhandenen dokumentierten klinischen Befunde und der radiologischen Verlaufsdagnostik (konventionell/MRT).

Erwartete Ergebnisse/Hypothese: Die operative Versorgung von frischen vord. Kreuzbandrissen des femoralen Ansatzes kann mit einer alternativen rekonstruktiven OP-Methode mit guten Ergebnissen erfolgen.

Die Komplikationsrate ist vergleichbar mit der gut evaluierten Kreuzbandplastik.

Die vorliegende Fallanalyse erlaubt einen Einblick in den Besonderheiten der o.g. OP-Technik.

110

Comparative analysis of open and arthroscopic Latarjet procedure

M. Golovakha¹, K. Bogdan¹

¹Zaporozhye State Medical University, Zaporozhye, Ukraine

Latarjet procedure is one of the relevant surgical techniques for the anterior and antero-inferior type of recurrent instability in the shoulder joint with a defect in the articular surface of the glenoid. The existence of arthroscopic modification of Latarjet surgery requires a more in-depth study of the level of its clinical effectiveness and its comparison with the results of open interventions, with the aim of introducing practically significant decisions regarding improving the quality of treatment of these types of shoulder joint pathology. Aim. The purpose of the work is to conduct a comparative analysis of open and arthroscopic Latarjet procedure, to evaluate intraoperative and postoperative complications and side effects of this surgical technique.

Materials and methods. A prospective randomized study was applied, which included 30 people - after open Latarjet surgery - 16 people (53.3%) and after arthroscopic Latarjet surgery - 14 people (46.7%). Evaluation of the result was carried out at 3.6 weeks from the time of the surgeon procedure, 3-4 and 6-9 months from the time of the operation, using x-ray examination, computed tomography, Walch-Duplay and Rowe scales, using the method of analysis of intraoperative and postoperative complications.

Results. Applying both arthroscopic and open methods of Latarjet operation, there is a decrease in both active anterior elevation and internal rotation with a slightly greater restriction when performing an open procedure. At the same time, providing the arthroscopic technique, an increase in the range of motion in adduction and in abduction the shoulder is observed

Conclusions. Applying arthroscopic and open Latarjet procedures, there is a statistically confirmed equal improvement in results with recurring instability of the shoulder joint. The results indicate the clinically significant advantages of restoring the function of the shoulder joint, especially external rotation when using the arthroscopic procedure of Latarjet surgery in comparison with the open technique.

ID 199

Short-term clinical and radiological outcomes after all-arthroscopic hydrogel based autologous chondrocyte transplantation in the knee joint with Novocart® inject

N. Oehler¹, F. Blanke¹, M. Haenle¹, S. Vogt^{1,2}

¹Hessing Stiftung Augsburg, Sportorthopädie und Arthroskopische Chirurgie, Augsburg, Deutschland

²Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung für Sportorthopädie und Arthroskopische Chirurgie, München, Deutschland

Introduction: Due to the limited intrinsic regenerative potential of cartilage tissue therapy of focal chondral defects in the knee joint remains challenging. Newly developed methods of hydrogel-based matrix-induced autologous chondrocyte implantation (MACI) allow for an all-arthroscopic transplantation procedure [1, 2]. Aim of the study was to evaluate the short-term clinical and radiological outcome after Novocart® inject therapy of focal chondral lesions in the knee joint.

Methods: Twenty-nine patients with focal cartilage defects of the knee joint who were treated with arthroscopically conducted MACI (Novocart® inject) were included. Clinical scores were assessed at baseline and follow-up using the Tegner Score, visual analogue scale (VAS), the International Knee Documentation Committee (IKDC) and the five subscales of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). MRIs of the treated knee

joints were evaluated postoperatively with the updated MOCART 2.0 scoring system at follow-up.

Results: Mean time to follow-up was 16.1 ± 5.8 months. Average VAS decreased significantly from 6.5 ± 3.1 preoperatively to 3.4 ± 2.5 at follow-up ($p < 0.0001$). Tegner score increased from 3.1 ± 1.3 to 3.9 ± 1.1 ($p = 0.0087$) and IKDC from 43.8 ± 21.9 to 61.4 ± 19.8 ($p = 0.0021$) postoperatively. Also, all subscales of the KOOS (except for the quality of life (QoL) subgroup) displayed a significant improvement. Patients of the subgroup with large chondral defects ($>5\text{cm}^2$) showed similar improvements of nearly all clinical scores compared to patients with smaller defects. Average MOCART 2.0 score was 69.5 ± 14.8 and twenty patients (69.0%) scored 70 points or higher. All 8 patients with large chondral defects ($>5\text{cm}^2$) scored 75 points or higher.

Conclusion: In this small case series, injectable MACI with Novocart® inject showed convincing short-term clinical results. MOCART 2.0 scores confirmed morphologic integrity of the transplanted chondrocytes. Thus, this minimally invasive technique seems to be a promising treatment option of focal cartilage defects of the knee joint, even for large-diameter lesions. Further prospective studies will be needed to assess the superiority compared to other treatment procedures.

1. Makris EA, Gomoll AH, Malizos KN, Hu JC, Athanasiou KA (2015) **Repair and tissue engineering techniques for articular cartilage.** *Nat Rev Rheumatol*, **11**(1):21-34.
2. Siebold R, Suezer F, Schmitt B, Trattng S, Essig M (2018) **Good clinical and MRI outcome after arthroscopic autologous chondrocyte implantation for cartilage repair in the knee.** *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, **26**(3):831-839.

POSTER WIRBELSÄULE

ID 19

Arterielle Blutung nach dorsaler HWS Stabilisierung

A. Kilper¹, N. Reimers¹, L. Schütz¹

¹Klinikum Chemnitz GmbH, Orthopädie und Unfallchirurgie, Chemnitz, Deutschland

Einleitung: Die dorsale Schraubenosteosynthese ist heutzutage ein häufig verwendetes Verfahren zur operativen Versorgung von Frakturen der oberen Halswirbelsäule. Eine seltene, jedoch lebensgefährliche Komplikation stellt die Gefäßverletzung dar. In diesem Fall wird in der Regel noch intraoperativ eine Blutung ersichtlich. Trotzdem muss auch postoperativ bei zunehmendem Hämatom an eine solche Verletzung gedacht werden.

Kasuistik: Eine 79-jährige Patientin zog sich im Rahmen eines Sturzes eine Densfraktur (Anderson Typ 2) zu, welche im auswärtigen Krankenhaus mittels dorsaler Spondylodese C1-4 versorgt wurde. Der weitere postoperative Verlauf gestaltete sich bis hin zur Entfernung des Nahtmaterials unauffällig. Im Verlauf kam es jedoch zu einer schrittweise zunehmenden Schwellung unter ASS im Bereich des Nackens, sodass 6 Wochen postoperativ schließlich die Einweisung durch den Hausarzt in unsere Klinik erfolgte. Aufgrund des klinisch und sonografisch ersichtlichen Hämatoms erfolgte am Folgetag die operative Sanierung. Intraoperativ wurde reichlich altes Hämatom ausgeräumt, woraufhin sich eine spritzende Blutung aus der Tiefe demaskierte, die primär nicht zu stillen war. Die Blutung wurde tamponiert und die Wunde zugenäht. Es erfolgte umgehend eine Angio-CT. Hierbei zeigte sich ein transforaminaler Schraubenverlauf bei HWK 1 linksseitig mit Läsion der Arteria vertebralis, sowie die Formation einer AV-Fistel. Dementsprechend erfolgte die Embolisation der Atlasschleife links bei arteriovenöser Fistel mit 5 Barricade-Coils. Eine zusätzliche Embolisation von V4 über die Gegenseite war nicht erforderlich. Anschließen musste die Patientin 24 Tage intensivmedizinisch betreut werden. Hier war die Beatmung für 15 Tage erforderlich. Die Wundrevision mit Entfernung der Tamponaden und sekundärem Wundverschluss gestaltete sich komplikationslos. Die periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität waren zu jedem Zeitpunkt intakt und der weitere postoperative Verlauf gestaltete sich bis hin zur Entlassung unauffällig.

Diskussion: Anhand dieser Falldarstellung zeigt sich, dass bei plötzlich auftretender Schwellung auch nach längerem postoperativen Intervall, an eine Verletzung der A. vertebralis gedacht werden muss, sodass primär eine Angio-CT durchgeführt werden sollte.

ID 24

Publikationsdauer von Originalien in Fachzeitschriften mit dem Schwerpunkt Wirbelsäule

M. Wetterkamp¹, T. L. Schulte¹, S. P. Frey¹, M. Trost¹, F. Schroeder¹, J. H. Terheyden²

¹Universitätsklinikum der Ruhruniversität Bochum, St. Josef Hospital Bochum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bochum, Deutschland

²Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Augenheilkunde, Bonn, Deutschland

Einleitung: Die Geschwindigkeit in der Entwicklung eines Fachgebiets wird maßgeblich durch Publikationen in Fachzeitschriften bestimmt. Bislang gibt es keine bekannten Daten über die Publikationsdauer internationaler

wirbelsäulenchirurgischer Journals, d.h. die Dauer von der ersten Einreichung des Manuskriptes bis zur Publikation.

Material/Methode: Auf den Webseiten der 3 Wirbelsäulen-Journals The Spine Journal (Spine J), Spine und European Spine Journal (ESJ) wurden alle Originalartikel heruntergeladen, die in den ungeraden Monaten der Jahre 2012 und 2017 veröffentlicht wurden. Neben Journal, Ausgabe und Jahr wurden die Daten der Einreichung, 1. Revision und Annahme des Manuskripts, die Seitenanzahl und Anzahl Literaturverweise erfasst. Die Revisionsdauer (d.h. die Dauer von der Ersteinreichung bis zum Erhalt der ersten Revision), die Annahmedauer (d.h. die Dauer von der Ersteinreichung bis zur definitiven Annahme) und die Print-Publikationsdauer (d.h. die Dauer von der Ersteinreichung bis zur Print-Veröffentlichung) wurden aus den Datumsangaben errechnet. Die Auswertung erfolgte mit IBM SPSS Statistics, Version 25 (Vergleiche mittels Kruskal-Wallis-Test, U-Test, Korrelationskoeffizienten nach Spearman).

Ergebnisse: Von den n = 904 vorliegenden Originalarbeiten stammten 437 Artikel aus dem Jahr 2017 und 467 aus 2012. 444 Artikel stammten aus Spine (2 Ausgaben je Monat), 313 aus dem ESJ und 147 aus dem Spine J. Im Median wirkten 6 Autoren pro Artikel mit. Die Artikellänge betrug im Median 7 Seiten und es wurden im Median 27 andere Paper zitiert. Die Revisionsdauer betrug insgesamt im Median 123 Tage, die Annahmedauer 159 Tage, die Publikationsdauer 363 Tage (einzelne Journals, s. Abb. 1). 2017 waren Revisions- und Annahmedauer über alle untersuchten Artikel signifikant kürzer als fünf Jahre zuvor ($p = 0,003$ bzw. $p = 0,001$). Betrachtet man die 3 Journals separat, zeigt sich, dass beim ESJ keine Verkürzung der Zeiten von 2012 bis 2017 stattgefunden hat, wohl aber bei Spine und Spine J. Die Annahmedauer korrelierte signifikant und positiv mit der Seitenzahl des Papers ($r = 0,115$, $p = 0,001$) und der Anzahl Zitate ($r = 0,079$, $p = 0,018$), nicht aber mit der Anzahl der Autoren.

Diskussion: Die Zeit bis zur Annahme einer Originalarbeit in den untersuchten Zeitschriften The Spine Journal, Spine und European Spine Journal im Jahr 2017 betrug im Median 145 Tage, zwischen Manuskripteinreichung und Printveröffentlichung vergingen im Median 360 Tage. Diese Zeiträume sind vergleichbar mit anderen Fachdisziplinen, für die ähnliche Werte ermittelt wurden. Es zeigte sich in den letzten fünf Jahren der positive Trend einer Verkürzung der Dauer bis zur Annahme eines Manuskripts bei Spine und Spine J, was zur schnelleren Verbreitung wissenschaftlicher Inhalte beitragen kann. Limitierend an der Untersuchung ist, dass der Evidenzgrad der Manuskripte nicht einbezogen wurde; dies sollte in weiteren Studien Berücksichtigung finden.

Abb. 1

	Revision Speed (median)	Acceptance Speed (median)	Print Publication Speed (median)
The Spine Journal	Total: 167 days 2017: 137 days 2012: 206 days	Total: 232 days 2017: 181 days 2012: 315 days	Total: 347 days 2017: 329 days 2012: 425 days
Spine	Total: 91 days 2017: 77 days 2012: 101 days	Total: 125 days 2017: 111 days 2012: 143 days	Total: 364 days 2017: 363 days 2012: 364 days
European Spine Journal	Total: 162 days 2017: 168 days 2012: 160 days	Total: 188 days 2017: 186 days 2012: 189 days	Total: 372 days 2017: 385 days 2012: 358 days
	$p < 0,0001$	$p < 0,0001$	$p < 0,0001$

ID 25

Klinischer Fall einer spinalen destruierenden Charcot-Osteopathie

M. Wetterkamp¹, M. Aach², S. P. Frey¹, M. Trost¹, F. Schroeder¹, S. Rösener¹, T. L. Schulte¹

¹Universitätsklinikum der Ruhruniversität Bochum, St. Josef Hospital Bochum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bochum, Deutschland

²Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik Bergmannsheil Bochum, Abteilung für Rückenmarkverletzte, Bochum, Deutschland

Einleitung: Die destruierende spinale Charcot-Osteopathie ist eine sehr seltene Erkrankung, welche eine komplexe wirbelsäulenchirurgische Rekonstruktion notwendig machen kann.

Material/Methode: Klinische Fallbeschreibung einer destruierenden spinalen Charcot-Osteopathie.

Ergebnisse: Ein 64-jähriger Patient mit seit ca. 50 Jahren bekannter traumatisch bedingter Querschnittslähmung und kompletter Plegie der unteren Extremität sowie aufgehobener Harnblasen- und Mastdarmfunktion stellte sich mit Fiebersymptomatik in unserer Notaufnahme vor. Aufgrund seines damaligen Traumas in seiner Jugend war er damals mehrfach an der Wirbelsäule operiert worden, u.a. ventrale instrumentierte Fusion von T8-L2 mit autologer Fibula und Rippe sowie dorsaler Instrumentationsspondylodese T8-L2. Jetzt war er auffällig geworden mit einer am ehesten septisch bedingte Aphasie. Im Rahmen der Fokussuche ergab sich der Befund einer superinfizierten Charcot-Osteopathie auf Höhe L3 und L4 mit höchstgradiger vertikaler und horizontaler Instabilität. Ebenfalls zeigte sich ein intraspinale Emyem auf der Höhe L2-L4 mit einer Abzessformation rechts ventral der Wirbelsäule von L3-L5.

Die operative Therapie bestand zunächst aus der notfallmäßigen Emyem-Entlastung. In einer Folgeoperation wurde das dorsal implantierte Schrauben-Stab-System von T8-L2 entfernt und von T8-S2-Ala-Ilium neu instrumentiert (4-Stab-Konstrukt). Als sehr auffällige Besonderheit zeigte sich in Höhe L3 und L4 im Spinalkanal weder ein Duralschlauch noch ein Spinalnerv. Somit konnte bei dieser OP ein Wirbelkörperersatzimplantat von dorsal durch den Spinalkanal in den anterioren Defekt eingebracht werden, was zunächst zu einer Stabilisierung anterior geführt hat. In einem weiteren Eingriff wurde dann über einen ventralen transperitonealen Zugang eine Optimierung der Abstützungen der ventralen Säule durchgeführt. Es erfolgte eine Nach-Resektion des destruierten Gewebes und eine erneute Platzierung eines Wirbelkörperersatzimplantates in Höhe L3 und L4 inkl. biologischer Rekonstruktion mittels transplantierte Eigenfibula, zudem Platzierung eines intervertebralen Cages L5/S1 in ALIF-Technik. Der Patient erholte sich bei kontinuierlich fallenden Infektparametern und wurde anschließend in einem Querschnittszentrum weiterbehandelt, bevor er in das häusliche Umfeld entlassen werden konnte.

Diskussion: Die spinale Charcot-Osteopathie ist eine seltene Erkrankung, die aufgrund der massiven Destruktionen besondere Formen der Rekonstruktion und Stabilisierung notwendig machen kann. Ob diese Pathologie primär Folge der früheren Instrumentation ist oder Folge der Querschnittslähmung oder Folge beider Faktoren, kann diskutiert werden. Zudem zeigte dieser seltene Fall die Besonderheit einer vollständigen Rückbildung von Duralschlauch und Nerven im Spinalkanal distal der damaligen Rückenmarksläsion.

Abb. 1

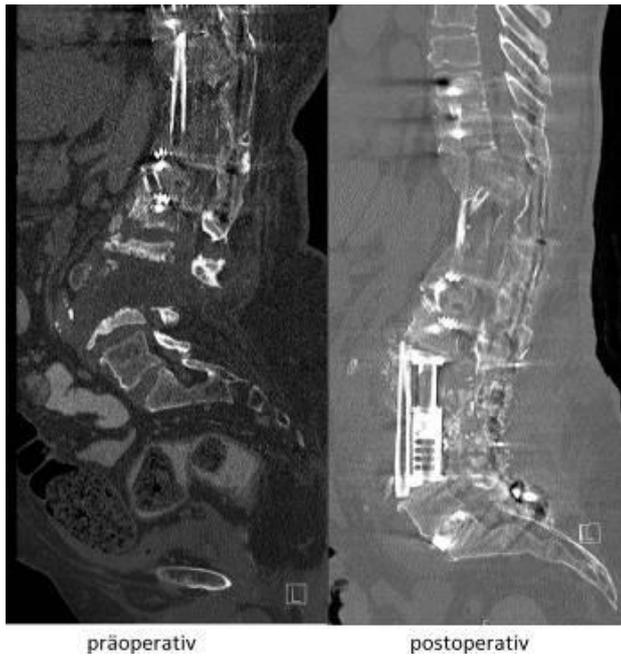
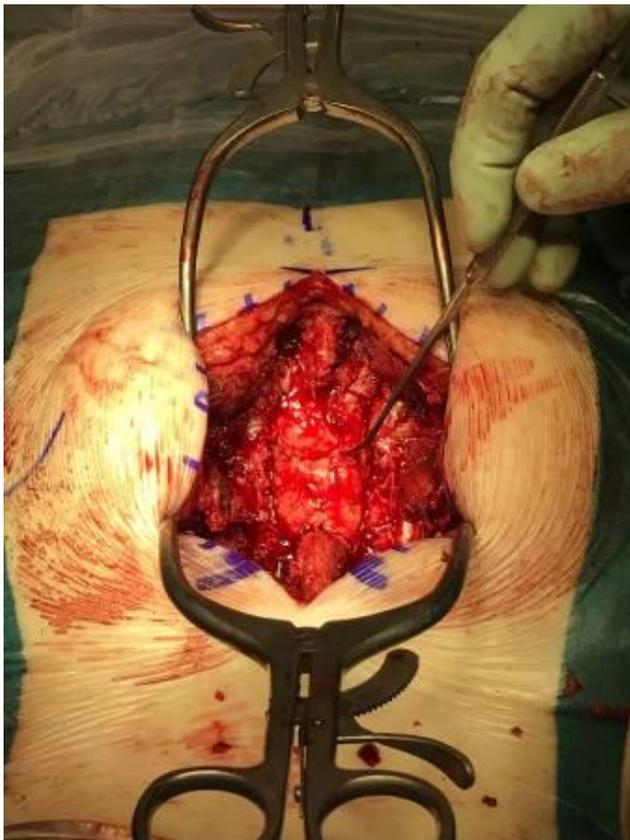


Abb. 2



ID 26

Inkomplettes Conus-Cauda-Syndrom nach S2-Fraktur

M. Wetterkamp¹, T. L. Schulte¹, M. Trost¹, F. Schroeder¹, S. Rösener¹, S. P. Frey¹

¹Universitätsklinikum der Ruhruniversität Bochum, St. Josef Hospital Bochum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bochum, Deutschland

Einleitung: Bezogen auf die Gesamtzahl aller Pathologien der Wirbelsäule nimmt das Conus-Cauda-Syndrom eine eher untergeordnete Stellung ein. Aufgrund der gravierenden Symptomatik und des notfallmäßigen Handlungsbedarfs besteht jedoch eine große Notwendigkeit für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem Thema.

Material/Methode: Klinische Fallvorstellung eines inkompletten Conus-Cauda-Syndroms aufgrund stattgehabter Sakrumfraktur ohne adäquates Trauma.

Ergebnisse: Eine 64-jährige Patientin stellte sich in der Notaufnahme vor und klagte über massive immobilisierende Schmerzen im Bereich des hinteren Beckenrings mit Ausstrahlungen in den rechten Glutealbereich bis in den rechten dorsalen Oberschenkel ziehend. Ein neues Trauma war nicht erfolgt. Einen Monat zuvor hatte sich die Patientin bei einem Sturz eine vordere Beckenringfraktur zugezogen, welche konservativ behandelt worden war. Die Patientin war frühzeitig beschwerdearm an Unterarmgehstützen mobilisiert worden. In der klinischen Untersuchung zeigten sich nun weder Prellmarken noch Hämatome. Es bestand ein Druck- und Kompressionsschmerz über dem hinteren Sacrum. Alle Kennmuskeln der unteren Extremität waren zum Aufnahmezeitpunkt intakt. Es lag jedoch eine neu aufgetretene Urininkontinenz vor. Desweiteren zeigte sich eine akute Parästhesie im Scham- und Glutealbereich sowie ein abgeschwächter Analsphinktertonus.

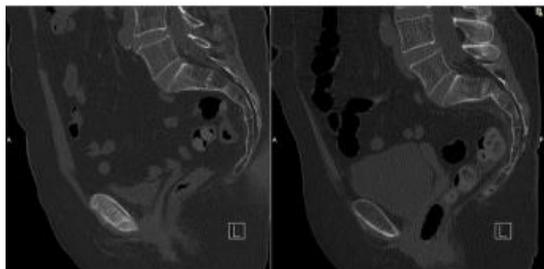
Es erfolgte zunächst die nativ-radiologische Diagnostik des Beckens sowie des Os Sacrum/Os Coccygeum. Im Anschluss daran wurde eine MRT- und CT-Bildgebung von der LWS und vom Becken durchgeführt. Dabei zeigte sich eine dislozierte Querfraktur vom Typ Sakrum-H-Fraktur Fragility Fracture Pelvis (FFP) IVb unter Beteiligung von SWK 2 mit Einstrahlung in die kraniale rechte ISG-Fuge. Außerdem zeigt sich eine höhergradige Kompression des Duralschlauchs im Sakralkanal durch die dislozierte Querfraktur auf Höhe des Corpus von SWK2.

Nach abgeschlossener Diagnostik wurde die Patientin einer Operation unterzogen. Es erfolgte eine instrumentierte dorsale spino-pelvine Instrumentation L4-Ilium mit knöcherner Dekompression von S1-S3 und Neurolysen S1-S3 beidseits.

Postoperativ konnte die Patientin direkt wieder deutlich schmerzreduziert an Unterarmgehstützen mobilisiert werden. Die Urininkontinenz war regredient und die Patientin konnte in die geriatrische Weiterbehandlung verlegt werden.

Diskussion: Sacrumfrakturen werden zum Teil nicht immer diagnostiziert, da sie im Röntgen nicht immer eindeutig darstellbar sind. Dennoch können sie neben erheblichen Schmerzen auch relevante neurologische Ausfälle bis hin zum Conus-Cauda-Syndrom bedingen. Insbesondere bei Osteoporose-Patienten sollte man diese Frakturtypen als Option berücksichtigen und wenn vorhanden konsequent therapieren.

Abb. 1



ID 29

Ist die ventrale Abstützung mittels Cage bei dorsalen lumbalen Fusionsoperationen LWK 5/SWK 1 obligat? – Ein Fallbericht mit vielen Zwischenfällen

M. Mederake¹, C. Walter¹

¹Universitätsklinikum Tübingen, Orthopädie, Tübingen, Deutschland

Einleitung: Im klinischen Alltag stellt sich bei monosegmentalen Fusionen an der Lendenwirbelsäule die Frage nach einer ventralen Abstützung. Bei singulären Spondylodiszitiden zeigen Beckenkamm-Interponate gute Ergebnisse (1). Insgesamt haben jedoch Cages bei monosegmentalen Fusionen klare Vorteile (2). Der folgende Fallbericht soll auf die Frage eingehen, ob ein Interponat notwendig ist und falls ja, welche Art eine adäquate Versorgung darstellt.

Methode: Der komplizierte Krankheitsverlauf einer Patientin mit zeitgleicher Spondylolisthese und -diszitis wird diskutiert und es erfolgt eine Reevaluation der durchgeführten Maßnahmen anhand der Literatur und des eigenen Behandlungsalgorithmus.

Die 51-jährige Patientin stellte sich nach neun Operationen in unserer Sprechstunde vor (Tabelle 1).

Tabelle 1: Chronologischer Krankheitsverlauf (s. Anhang 1)

Klinisch präsentierte sich die Patientin mit ausgeprägten Lumbofemoralgien und Hypästhesien der ventralen Oberschenkel sowie einem massiven Lotüberhang. Radiologisch weit außerhalb der Norm waren die lumbale Lordose, insbesondere die Lordose L4 bis S1. Das C7 Lot stand deutlich vor den Hüftköpfen.

Auf Grund dieses Befundes wurde eine dorsale Verlängerungsspondylodese von BWK 10 bis Ilium mit S2-Ala-Iliumschrauben und Pedikelsubtraktionsosteotomie LWK3 erforderlich. Im 3-Monats-Follow-up berichtet die Patientin über eine vollständige Regredienz der Lumbofemoralgien und Zufriedenheit mit der Korrektur des sagittalen Profils (Abb. 1).

Abbildung 1 (s. Anhang 2): Links ist der radiologische und klinische Status präoperativ. Rechts der postoperative Status nach Korrekturspondylodese.

Diskussion: Bei der Patientin stellt sich mit zeitgleicher Spondylolisthese und -diszitis eine Sondersituation dar. Im Rahmen der Versorgung fielen im Verlauf eine Schraubenlockerung und eine Hypolordose mit massiver Störung des sagittalen Profils auf. Eine Cage-Implantation adressiert genau diese Probleme und zeigt drei klare, in der Literatur belegte Vorteile: Erstens wird die die Steifigkeit des Konstrukts erhöht, zweitens die Schrauben entlastet und drittens führt der

Cage zu einer Wiederherstellung der Lordose und damit zu einer Verbesserung des globalen sagittalen Profils (2). Als Schlußfolgerung hätte retrospektiv aus Sicht der Autoren eine Cageimplantation bereits bei der primären OP angestrebt werden sollen und damit möglicherweise die Revisionsoperationen vermieden werden können.

Literaturverzeichnis:

1. Duarte RM, Vaccaro AR. Spinal infection: state of the art and management algorithm. Eur Spine J. 2013;22(12):2787-99.
2. Polly DW, Jr., Klemme WR, Cunningham BW, Burnette JB, Haggerty CJ, Oda I. The biomechanical significance of anterior column support in a simulated single-level spinal fusion. J Spinal Disord. 2000;13(1):58-62.

Abb. 1

Zeitpunkt	Diagnose	Operation
Primäroperation	Abszedierende Spondylodiszitis LWK5/SWK1 bei Spondylolisthese vera LWK5/SWK1 Meyerding Typ II	1. Bandscheibenresektion und dorsale Spondylodese LWK5/SWK1 2. Revision und Jet-Lavage 4 Tage nach Primär-Operation 3. Erneutes Debridement und Spongiosatransplantation von dorsal 14 Tage nach Primär-Operation
3 Monate nach Primäroperation	Lockerung des Fixateur intern LWK5/SWK1 mit Einschmelzung LWK 5	1. Verlängerungsspondylodese LWK4-SWK1 mit Schraubenwechsel 2. Ventrale Spondylodese mit Beckenkammspan
14 Monate nach Primäroperation	Hypolordose und Fehllage lumbosacral mit Pseudarthrose LWK5/SWK1 sowie ptotischem LWK5 versus SWK1	1. Dorso-ventro-dorsale Korrekturspondylodese LWK4-SWK1 mit Re-Spondylodese dorsal, ventraler Cage-Implantation LWK5/SWK1 sowie Nachreposition dorsal LWK5/SWK1 2. Interposition eines Cages LWK4/5 mit ventraler Aufrichtung
5 Jahre nach Primäroperation	Implantatfehllage mit Pseudarthrose LWK4/5 und in massiver Kyphose konsolidierte Olisthese LWK5/SWK1	1. Metallentfernung und Schraubenreinstrumentierung LWK4/5

Abb. 2



ID 40

Komplikationen bei Dens- Axis- Frakturen

N. Kibele¹, L. Oberkircher¹, T. Knauf¹, J. Hack¹, S. Ruchholtz¹, M. Bäumlein¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Deutschland

Fragestellung: In der Literatur ist bekannt welche Komplikationen im Verlauf bei Dens- axis- Frakturen auftreten können. Bisher liegen jedoch kaum Studien vor, die den kurzfristigen Verlauf diesbezüglich betrachten. Ziel dieser Studie ist die statistische Erhebung von relevanten Komplikationen und die Identifikation von Zusammenhängen, welche diese begünstigen.

Methoden: Die explorative retrospektive Auswertung umfasst 122 Patienten, die im Zeitraum 07/2004 bis 12/2017 älter als 65 Jahre waren und aufgrund einer Dens- axis- Fraktur behandelt wurden.

Mithilfe der elektronischen und schriftlichen Patientenakten wurden, für einen Zeitraum von 6 Wochen nach Diagnosestellung, alle allgemeinen Patientendaten, durchgeführten Therapieverfahren und aufgetretenen Komplikationen empirisch erhoben.

In der deskriptiven Statistik wurden Häufigkeiten, Mittelwerte und Standardabweichungen ermittelt. Für die Analyse der statistischen Zusammenhänge zwischen nominal skalierten Daten wurden Chi²- und Phi- Werte berechnet. Für mindestens intervallskalierte Daten wurden Pearson-Korrelationskoeffizienten für statistische Zusammenhänge und t-Tests für Gruppen bzw. einfaktorielles Varianzanalysen und zugehörige Effektstärken für die Prüfung von Untergruppenunterschieden herangezogen. Es wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Das Patientenalter betrug durchschnittlich $82,3 \pm 6,8$ Jahre.

Es wurden insgesamt 9 sekundäre Dens- Dislokationen dokumentiert (7,4%). Bei 10 der 79 operativ versorgten Patienten (12,7%) kam es zu einer Schraubenlockerung bzw. Schraubendislokation. Es musste bei 11 Patienten (9,1%) ein Revisionseingriff durchgeführt werden. Die Mortalität im Beobachtungszeitraum lag bei 13,1% (n= 16). Bei operierten Patienten (65,8%; n= 52) traten Komplikationen häufiger auf als bei konservativ versorgten Patienten (27,9%; n= 12). Für das Auftreten von mindestens einer Komplikation konnten statistisch signifikante Abhängigkeiten von, jeweils zum Aufnahmezeitpunkt, einer dislozierten Dens- axis- Fraktur (64,4%; n= 44) ($\text{Chi}^2 = 7,62$; $\text{df} = 1$; $p < 0,01$; $\text{Phi} = 0,25$), einer begleitenden Atlas- Fraktur (74,2%; n= 23) ($\text{Chi}^2 = 14,94$; $\text{df} = 6$; $p = 0,02$; $\text{Phi} = 0,35$) und der Einnahme von Osteoporosemedikamenten (93,8%; n= 15) ($\text{Chi}^2 = 12,59$; $\text{df} = 1$; $p < 0,01$; $\text{Phi} = 0,3$) ermittelt werden.

Schlussfolgerungen: Die Studie stellt eine der wenigen Untersuchungen dar, die den Heilungsverlauf von Dens- axis Frakturen hinsichtlich der kurzfristig aufgetretenen Komplikationen analysiert. Die Ergebnisse können dazu beitragen Therapiestrategien zu entwickeln, um die beschriebenen Komplikationen zu vermeiden. Ein besonderes Augenmerk sollte auf Patienten liegen, bei denen zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme eine dislozierte Dens- axis- Fraktur, eine begleitende Atlas- Fraktur oder eine bestehende Osteoporosemedikamenteneinnahme vorliegt.

ID 64
Mittelfristiges mechanisches Versagen der Vertebro- (VP) oder Kyphoplastie (KP) bei lumbalen und thorakalen pathologisch osteoporotischen Wirbelfrakturen (OF)

M. A. Scherer¹

¹Helios Amperklinikum, Abtl. für Unfallchirurgie und Orthopädie, Dachau, Deutschland

Einleitung: In der deutschsprachigen Standardarbeit zur Chirurgie traumatischer Frakturen des thorakolumbalen Überganges mittels Fixateur intern hatten die Patienten bei rein dorsalem Vorgehen 6 Monate nach der Metallentfernung einen Verlust des initialen Aufrichtungs-Gewinn von 7°, wobei ein Fraktur-bedingter Kyphosewinkel von mehr als 15-20° die Indikation zur Operation darstellte. Für pathologisch osteoporotische Frakturen (OF) sind kaum Daten zum

mittelfristigen Verlauf von konservativ versus operativ behandelten osteoporotischen Frakturen der thorakalen und der lumbalen Wirbelsäulenabschnitte bekannt.

Material und Methoden: Aus einem OF-Register, das vom 01.02.2006 bis 31.12.2018 unselektiert alle vorgestellten OF ausschließlich mit klinischen Routinedaten erfaßt, wurden die vertebrale (KWW) und die monosegmentale Kyphosewinkel (GDW) bei 49 lumbalen (L3-5) und 46 thorakalen OF (T3-10) durchschnittlich 4 Jahre (10-90%ile 21,4 - 134,4 Monate) nach Therapiebeginn erfasst und nach operativer Therapie (Op, n=39) mit VP/KP oder konservativer Schmerztherapie (KS, n=56) stratifiziert.

Ergebnisse: Die Zahlen für die Meßzeitpunkte praeop "Stand", praeop "Liegen", p.op. Zeitpunkt und letztem Meßpunkt nach durchschnittlich 4 Jahren sind enttäuschend: Nur bei thorakalen Frakturen läßt sich die Forderung nach einer Primäraufnahme im Stehen realisieren. Die durchschnittliche Differenz beim Kyphosewinkel zwischen Stehen und Liegen (konventionelles Röntgen versus CT/MRT) beträgt -6,7° für GDW und -5,7° für den KWW. Die entsprechend Zahlen lumbal lauten 1,1° und 1,6°. Diese Werte liegen im Rahmen der Meßgenauigkeit und zeigen somit keine Unterschiede. Sowohl lumbal (Abb. 1) als auch thorakal (Abb2) ist der Keilwirbelwinkel 4 Jahre p.op. wieder identisch (<2° Differenz) zum Ausgangswert. Auch der für die Biomechanik der Wirbelsäule wichtigere segmentale Kyphosewinkel läßt sich thorakal durch die VP oder KP kaum beeinflussen. An der lumbalen Wirbelsäule wird der zunehmende Kollaps nicht aufgehalten, sondern gar um 6,5° verschlechtert (progressive Sinterung der Hinterkante). Keiner der 55 erfassten klinischen Routine-Stammdaten der Patienten erlaubt in der multivariaten Analyse eine prognostische Aussage, ob und wie weit eine pathologisch osteoporotische Fraktur weiter sintern wird oder morphologisch stabil bleibt.

Schlussfolgerung/Diskussion: Fraglos kann die VP/KP früh posttraumatisch die Frakturbedingten Schmerzen sehr erfolgreich bekämpfen, allerdings ist in diesem Krankengut die Wiederherstellung des spinalen Profils, eine Wiederaufrichtung zur Vermeidung der Sekundärarthrose, nicht geglückt. In Anbetracht der möglichen Komplikationen - Letalität 0,5 -1% und p.op. Delir 10-30% - ist die Indikation zur Vertebro- oder Kyphoplastie strenger zu stellen und zu hinterfragen.

Abb. 1

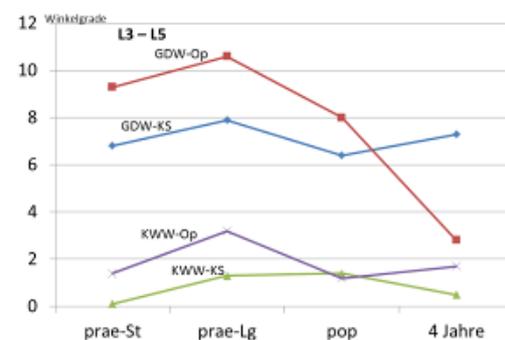
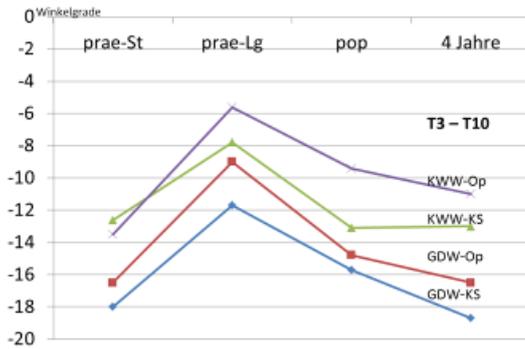


Abb. 2



ID 101

Untersuchung der Schädigung der Spondylodesestäbe durch den Einsatz eines Hochfrequenzmessers

W. Pepke¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Zurzeit wird die Verwendung des HF-Messers in der Hüftendoprothetik als mögliche Ursache für Schaftbrüche diskutiert. Durch die Applikation des HF-Messers in direkter Nähe zum Metallimplantat kann ein Funkenüberschlag entstehen. Dies kann zu einer Kerbe und thermischen Gefügeänderung am Implantat und damit zu einer Reduktion seiner Dauerfestigkeit führen. Der Bruch der Spondylodesestäbe bei Patienten ist keine Seltenheit. Möglicherweise ist hier bei Revisionseingriffen u.a. eine Schädigung der einliegenden Stäbe durch das HF-Messer ursächlich. Es ist zu untersuchen, ob die Stabbrüche bei Anwendung eines HF-Messers gehäuft vorkommen, und ob der Kontakt zwischen HF-Messer und Implantat bei Revisionsoperationen, die nicht zum Ausbau der Stäbe führen, vermieden werden sollte.

Methoden: Die Prüfung der Langlebigkeit der Spondylodesestäbe wurden insgesamt 6 Versuche (1 Gruppen: mit/ohne HF-Applikation) durchgeführt. Drei Versuche dienten als Kontrollgruppe mit neuen, unbeschädigten Stäben, bei drei weiteren Versuchen wurden die Stäbe vor der Prüfung der Langlebigkeit für die Dauer von vier Sekunde mit dem Hochfrequenzmesser in einer Standardeinstellung für Wirbelsäuleneingriffe (Effekt: 5, Watt: 90) an einer definierten Stelle (Ort der maximalen Spannung) reproduzierbar kontaktiert.

Für die Messungen wurden Kunststoffblöcke gefertigt und in den jeweiligen Block in vorgegebener Entfernung und Höhe zwei monoaxiale Schrauben eingebracht. In die Tulpen der Pedikelschrauben wurden jeweils zwei Stäbe eingebracht und mit Verschlusskappen fixiert. Somit entstand ein System aus zwei Kunststoffblöcken (Imitation der Wirbelkörper), welche mit zwei Spondylodesestäben und dazugehörigen Schrauben miteinander auf Distanz verbunden waren. Dieses System wurde in eine servohydraulische Prüfmaschine eingespannt und axial mit vorgegebener Kraft so belastet, dass die Stäbe gemäß der ASTM 1717 auf Biegung beansprucht wurden. Die Versuche wurden bis zum Versagen der Systeme gefahren. Die Dauerfestigkeit als Kennwert für die Widerstandsfähigkeit der Stäbe gegen zyklische Belastung lässt sich dadurch über das sog. LOCATI-Verfahren abschätzen.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen eine erhöhte Dauerfestigkeit der unbeschädigten Titan-Prüfgruppe im Vergleich zur

beschädigten Gruppe sowie eine erhöhte Dauerfestigkeit von CoCr gegenüber Titan. Die Ursache des Versagens sind die Schäden durch den. Im Falle der CoCr-Stäbe sind immer die Pedikelschrauben gebrochen.

Schlussfolgerungen: In den durchgeführten Belastungstests zeigt sich, dass die mit dem HF-Messer geschädigten Oberfläche der Titanstäbe zu einem vorzeitigen Bruch kommt. Diese Problematik ist in der Weltliteratur bis zu diesem Zeitpunkt in der Wirbelsäulen-Revisionschirurgie bei Wirbelsäulenpatienten nicht bekannt und muss weiter erforscht werden.

ID 115

Majorkomplikation während spinaler Revisionschirurgie – ein Fallbericht

M. Spalteholz¹, J. Gulow¹

¹Helios Park-Klinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Einleitung: Wir stellen den Fall einer 69-jährigen Patientin vor, die im Rahmen eines Revisionseingriffs an der Wirbelsäule zwei simultane Majorkomplikationen erlitten hat.

Methode: Die Patientin musste sich nach einer kurzstreckigen Fusionsoperation an der Lendenwirbelsäule mehreren Revisionseingriffen bei Anschlusssegmentdegeneration unterziehen. Nach der letzten langstreckigen Fusionsoperation entwickelte sie eine proximal junktionale Kyphose mit schwerer thorakaler Myelopathie. Das Ziel unseres Revisionseingriffs war es, die kritische thorakale Stenose zu dekomprimieren und das globale Wirbelsäulenprofil durch eine Korrektur-osteotomie in der fusionierten Lendenwirbelsäule wiederherzustellen.

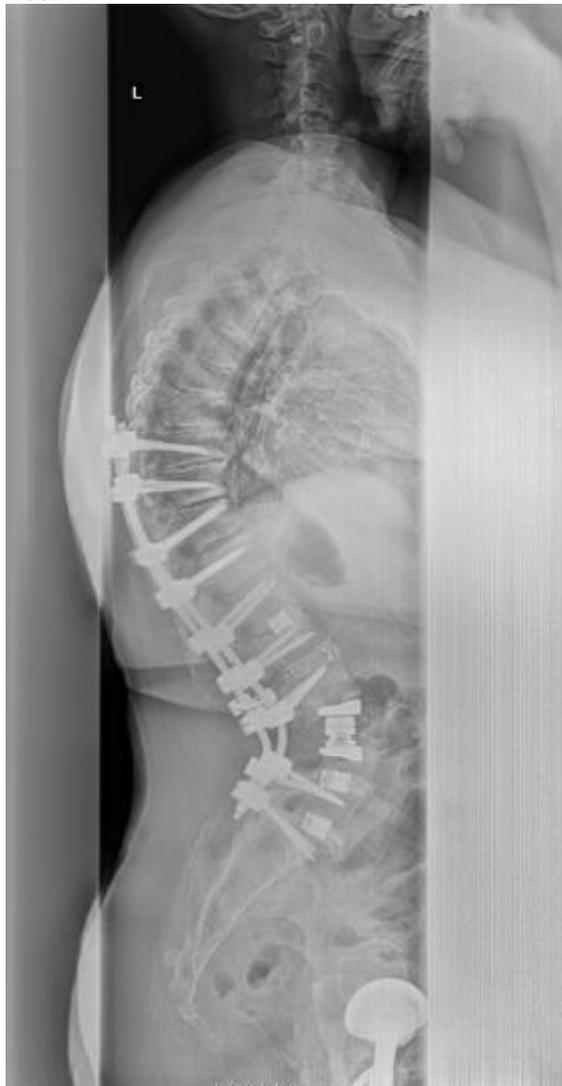
Ergebnisse: Während der Pedikel-Subtraktions-Osteotomie (PSO) kam es zu einem Abriß des intersomatischen Cages oberhalb des Osteotomielevels. Hierdurch war es nicht möglich, die Osteotomie zu schliessen. Wir entschieden uns daher für eine zweizeitige Revision von ventral. Unmittelbar nach Beendigung der ersten Operation demonstrierte die Patientin eine Paraparese. Die notfallmässige Revision zeigte keine Myelonkompression. Wir führten die erforderliche Stabilisierung von ventral vier Tage später durch. Die Patientin wurde postoperativ zeitnah in ein Querschnittszentrum verlegt. Der neurologische Befund besserte sich im Verlauf signifikant. Die radiologische Verlaufskontrolle zeigt ein balanciertes Wirbelsäulenprofil ohne Anschlusssegmentpathologie.

Diskussion: Spinale Revisionseingriffe nach langstreckigen Fusionen sind technisch anspruchsvoll. Die Komplikationsrate ist hoch. Die Einhaltung der Prinzipien der spinopelvine Balance ist obligatorisch, um junktionale Kyphosen, Anschlusssegmentdegenerationen und neurologische Komplikationen zu verhindern.

Abb. 1



Abb. 2



ID 117

Die klinischen Ergebnisse nach der Infiltrationstherapie bei degenerativen Veränderungen der Lendenwirbelsäule – eine Patientenbewertung von zwei Zentren

K. Kafchitsas¹, P. Drees², I. Gkantounas¹, S. G. Mattyasovszky²

¹Asklepios Klinik Lindenlohe, Klinik für

Wirbelsäulenerkrankungen, Schwandorf, Deutschland

²Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

Ziel: Veränderungen in der Funktionalität und Schmerzbelastung von Patienten mit degenerativen Veränderungen der Lendenwirbelsäule nach der Infiltrationstherapie und der Einfluss von Infiltrationen auf ihre Lebensqualität.

Material und Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden im Zentrum der Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsmedizin Mainz und in der Asklepios orthopädischen Klinik Lindenlohe Daten von Patienten erhoben, die eine konservative Infiltrationstherapie bekommen haben. Es wurden 351 Patienten untersucht. Modifizierte Versionen von Short-Form-36 (SF-36) und Oswestry Disability Index (ODI) wurden sowohl vor als auch nach der Operation zur Beurteilung der Lebensqualität verwendet.

Ergebnisse: Der Wilcoxon signed Rank Test wurde durchgeführt, nachdem eine Normalverteilung (Shapiro-Wilk) nicht verifiziert wurde. Mit $p < 0,001$ trat bei allen 8 Bereichen des SF 36 Fragebogens eine statistisch signifikante Veränderung auf. Die Auswertung des Oswestry-Fragebogens ergab durchschnittlich eine signifikante Besserung von 44,1% (SD: 14,6) präinvasiv auf 33,7% (SD: 15,1) postinvasiv bei einem p-Wert von $p < 0,001$.

Zusammenfassung: Die Auswertung des Oswestry Disability Index, der die Funktionsbeeinträchtigung misst, zeigte eine statistisch signifikante Verbesserung nach der Infiltrationstherapie. Dadurch verbesserte sich die Einschränkung der Patienten von "schwer" auf "mittel" gemäß der Definition. Die Auswertung des SF-36 zeigte auch eine signifikante postinterventionelle Verbesserung in allen Skalen des Fragebogens. Die Patienten konnten von der Infiltrationstherapie sowohl in Bezug auf die körperliche Gesundheit als auch auf den psychischen Zustand profitieren. Es gab auch eine signifikante Korrelation zwischen den beiden Fragebögen.

ID 120

German Spinal Cord Injury Survey (GerSCI) – eine nationale multizentrische Bestandsaufnahme der Querschnittlähmung

F. Möller¹, A. Sturm², A. Bökel², C. Heiß¹, T. Gersci², F. R. Abel³

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Unfall- Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland

²Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Hannover, Deutschland

³Klinikum Bayreuth/Klinik Hohe Warte, Klinik für Querschnittgelähmte, Bayreuth, Deutschland

Einleitung: Das Krankheitsbild der Querschnittlähmung besitzt hohe Alltagsrelevanz in der unfallchirurgischen Praxis. Sie ist End- und Folgepunkt vieler polytraumatisierter Patienten sowie bei isolierten Wirbelsäulentraumata. Jedoch bekommt diese im Rahmen des demographischen Wandels auch einen zunehmenden Stellenwert in Rahmen degenerativer und vaskulärer Erkrankungen. Trotz der Relevanz des Krankheitsbildes bestand bis zum Jahre 2016 keine systematische Erfassung hinsichtlich

Ätiologie sowie zur Versorgungs- und Rehabilitationssituation der Patienten für Deutschland.

Fragestellung / Zielsetzung: Das Projekt "German Spinal Cord Injury Survey" (GerSCI) hat sich unter Federführung der Medizinischen Hochschule Hannover unter Förderung der deutschsprachigen medizinischen Gesellschaft für Paraplegie als Teil einer internationalen Studie in 22 Ländern (InSCI) unter anderem zum Ziel gesetzt:

1. Die Ätiologie der Querschnittlähmung in Deutschland zu analysieren,
2. eine deskriptive Beschreibung der Lebensqualität von Betroffenen zu generieren,
3. sowie gesundheitliche Komorbiditäten nach Eintreten der Querschnittlähmung zu erfassen.

Methoden: Ein weltweit grundlegend standardisierter und auf den deutschen Sprachraum, sowie das deutsche Versorgungssystem angepasster Fragebogen wurde an 5598 Patienten aus acht deutschen Zentren für Querschnittlähmung versendet.

Ergebnisse: Von 5598 kontaktierten Patienten mit Querschnittlähmung sendeten 1406 Patienten einen ausgefüllten Fragebogen zurück. Die Antwortrate liegt hiermit bei 32,4%. Das Durchschnittsalter der Betroffenen lag bei 55,3 Jahren (SD=14,6). Zum Zeitpunkt der Befragung bestand die Querschnittlähmung durchschnittlich seit 13,9 Jahren (SD=12,1). 72,9% der Patienten waren männlichen Geschlechts. 74,3% der Patienten erlitten eine traumatische Querschnittlähmung. Innerhalb der Gruppe mit traumatisch bedingter Querschnittlähmung war der Verkehrsunfall geschlechterübergreifend die dominierende Ätiologie. Die subjektive globale Lebensqualität wurde von 9,0% der Betroffenen mit "sehr gut", von 41,0% mit "gut", von 35,9% mit "mittelmäßig", von 10,9% mit "schlecht" und von 3,3% der Betroffenen mit "sehr schlecht" bewertet. Die fünf häufigsten, subjektiv als extremes Problem geschilderten Beschwerden, sind Störungen der Sexualität (59,6%), Schmerz (41,2%), Kontrakturen (37,8%), muskuläre Spastik (37,0%) sowie Störungen der Harnblasenfunktion (32,1%).

Schlussfolgerung: Trotz des demographischen Wandels sind Traumata nach wie vor die dominierende Ätiologie erlittener Querschnittlähmungen. Durchschnittlich etwa 13 Jahre nach Eintritt bewerten 50,0% der Betroffenen nach Behandlung und Rehabilitation ihre globale Lebensqualität als "gut" oder "sehr gut". Wir werten dies als Ausdruck eines hohen Standards in der Versorgung querschnittgelähmter Patienten. Bestehende gesundheitliche Probleme wie oben geschildert lassen jedoch auch auf erhebliche Versorgungsdefizite im Rahmen der Nachsorge schließen.

ID 127

Korrelieren präoperativ die cervicalen sagittalen Parameter mit Neck Disability Index?

F. Vazifehdan¹, V. Karantzoulis¹, V. Vasilis Igoumenou¹

¹Diakonie Klinikum Stuttgart, Wirbelsäulenzentrum, Stuttgart, Deutschland

Ziel dieser Untersuchung war, herauszufinden, inwiefern die zervicalen sagittalen Parameter mit Health-Related Quality of Life (HRQOL) gemessen an Neck Disability Index (NDI) Scores korrelieren. Unterschieden wurde zwischen den Patienten, die zur einer Operation geplant und denjenigen, die zur konservativen Therapie geplant wurden.

Prospektiv wurden zwischen Juni 2016 und Juni 2017, Patienten, die in unserer Institution wegen eines HWS-Leidens vorstellig wurden, eingeschlossen. Bei allen Patienten wurden NDI Score und folgende radiologische Parameter gemessen: Occiput-C2 Winkel (C0-2 Lordose), C2-C7 Winkel (CL, cervicale Lordose), totale cervicale Lordose (tCL, Summe von C0-2 und CL), T1 Slope (TS), T1 Slope minus C2-C7 Winkel (TS-CL, cervicothoracic mismatch), und C2-C7 SVA.

Patienten wurden eingeteilt in Abhängigkeit von: a) der Notwendigkeit einer operativen oder konservativen Therapie b) Disability levels, basiert auf NDI Scores [no disability (0-8%); mild to moderate (10-48%); and severe to complete (

>50%)]; und c) Geschlecht. Der unabhängige Sample t-test wurde zur statistischen Analyse zwischen den Gruppen eingesetzt.

Ingesamt wurden 128 Patienten [56 Männer und 72 Frauen; mittleres Alter 53.3±12.1 (27-77) Jahre] in unserer Studie eingeschlossen. Operiert wurde in 54 Fällen (Myelopathie, Radikulopathie, Stenose, Instabilität), während in 74 Fällen eine konservative Vorgehensweise eingeschlagen wurde. Patienten mit einer OP-Indikation zeigten nur eine höhere C0-2 Lordosis (-24.2°±9.8° vs -18.8°±7°, p=0.012), dabei änderte sich das NDI Score nicht signifikant (p=0.872).

Korrelationsanalyse ergab, dass NDI mit keinen radiologischen Parametern assoziiert, weder in der OP-Gruppe noch in der konservativen Gruppe. Folgende Signifikanz wurde festgestellt: TS was strongly negatively related with CL and tCL; C0-2 was negatively related to CL, and positively to tCL and TS-CL; CL was strongly positively related to tCL; and tCL was negatively related to age and TS-CL.

Weder NDI noch sagittale Parameter (mit Ausnahme von C0-2 Lordose) verändern sich signifikant zwischen den Gruppen. Gleichzeitig scheint, dass sagittale Parameter keinen Einfluss auf Lebensqualität haben -zumindest vor der Operation. Die unterschiedliche Signifikanz zwischen allen untersuchten Parametern verdeutlicht die komplexe Interaktion und Mechanismen des sagittalen Alignment.

ID 142

Evaluation der Notwendigkeit histopathologischer Probeentnahmen bei Kyphoplastien

B. Kunze¹, O. Kessler¹, C. Schätz¹

¹Orthopädische Klinik Markgröningen, Neuroorthopädie, Markgröningen, Deutschland

Einleitung: Die Kyphoplastie ist als minimalinvasive Methode ein etabliertes Verfahren zur Behandlung von Wirbelkörperkompressionsfrakturen. Ein Großteil dieser Frakturen tritt im fortgeschrittenen Lebensalter ohne adäquates Trauma auf. Die Osteoporose spielt in der Ätiologie eine große Rolle. Dennoch müssen auch andere Ursachen, insbesondere pathologische Frakturen ausgeschlossen werden. Ziel der vorliegenden Arbeit war die Analyse durchgeführter histopathologischer Untersuchungen im Rahmen von Kyphoplastien und hier auftretender (unerwarteter) positiver Befunde.

Methodik: Die vorliegende retrospektive Datenanalyse umfasst 154 Patienten, welche im Zeitraum 01/2018 bis 04/2019 in unserer Klinik mittels Kyphoplastie versorgt wurden. In 93 Fällen wurde intraoperativ eine Biopsie entnommen. Die

Auswertung der Patientendaten, präoperativ erfolgter Diagnostik sowie Ergebnisse der histopathologischen Untersuchungen erfolgten mittels Durchsicht des Patientendokumentationssystems.

Ergebnisse: Bei 154 Patienten (w:m=122:32) mit mittlerem Alter von 76 Jahren wurden insgesamt 215 Wirbelkörper im Bereich der BWS und LWS kyphoplastiert. 2,6 % der Patienten hatten eine Tumoranamnese. Bei 49% war eine Osteoporose vorbekannt. Präoperativ erhielten 96% der Patienten eine Kernspintomographie, welche in 14 Fällen Auffälligkeiten der Wirbelkörper zeigte. Eine intraoperative Biopsie wurde in insgesamt 60% der Fälle entnommen. In 7,5 % (n=7) der Fälle der entnommenen Proben zeigte sich ein positives histopathologisches Ergebnis. Hiervon waren 3 Fälle eine lymphatische Knochenmarksinfiltration, 3 Fälle eine Metastase eines neu diagnostizierten Malignoms und 1 Fall eine Metastase eines vorbekannten Mamma-Ca. In der Korrelation mit dem präoperativ durchgeführten und als auffällig befundenen MRT besteht eine Rate an richtig positiven Ergebnissen von 100% sowie falsch positiven Ergebnissen des als auffällig befundenen MRT von 8 %.

Schlussfolgerung: Die Osteoporose ist sicher die häufigste Ursache von Wirbelkörperkompressionsfrakturen im Alter. Dennoch konnte die vorliegende Arbeit ebenso wie Vorarbeiten in der Literatur [1,2] zeigen, dass die Rate an pathologischen Frakturen nicht unerheblich ist. Insbesondere bei Auffälligkeiten im präoperativ durchgeführten MRT aber auch anamnestisch unklarer Genese der Fraktur muss eine intraoperative Biopsie erfolgen, um eine bisher unbekannt pathologische Knocheninfiltration zu erkennen und die damit erforderlichen Therapien in die Wege leiten zu können.

[1] Uzunoglu I et al. Evaluation of incidentally detected pathology results of patients with vertebral fracture treated by vertebroplasty and kyphoplasty: a retrospective study. World Neurosurg (2019) Feb; 122: e639-e646

[2] Nowak S et al. Incidence of unexpected positive histology in kyphoplasty. Eur Spine J (2018) Apr; 27(4): 847-850

ID 151

Niedrige Strahlenbelastung während Skolioseoperationen durch nicht navigiertes Vorgehen

S. Krebs¹, T. Pfandlsteiner¹, R. Langmantel¹, C. Schätz¹

¹Orthopädische Klinik Markgröningen, Neuroorthopädie, Markgröningen, Deutschland

Einleitung: In den letzten Jahrzehnten war die intraoperative Durchleuchtung der Goldstandard, um die korrekte Platzierung von Schrauben in der Wirbelsäulenchirurgie zu überprüfen. Heutzutage rückt die Reduzierung der Strahlenbelastung des Patienten in den Mittelpunkt. Einerseits werden verschiedene Anstrengungen unternommen um die Strahlenbelastung des Patienten zu verringern, beispielsweise Protokolle für niedrige Dosen [1]. Andererseits geht die Anwendung neuerer Techniken wie z. B. der intraoperativen Navigation mittels Computertomographie mit einer Erhöhung der Strahlenbelastung der Patienten einher. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Strahlenexposition bei Skolioseoperationen zu analysieren.

Material/Methode: In dieser retrospektiven monozentrischen Kohortenstudie wurden insgesamt 80 konsekutive Patienten eingeschlossen, die sich einer Skolioseoperation mittels dorsaler Korrekturspondylodese oder ventraler Derotationsspondylodese unterzogen hatten. In allen Fällen wurde die Operation von dem

gleichen Wirbelsäulenchirurgen durchgeführt. Die Platzierung der Freihandschrauben basierte auf der Orientierung an anatomischen Landmarken. Retrospektiv wurden die intraoperative Strahlenexposition der Patienten und weitere perioperative Daten (Operationszeit, Blutverlust) analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 61 weibliche und 19 männliche Patienten (Durchschnittsalter: 22,7 Jahre; Range: 12-48 Jahre) in die aktuelle Studie eingeschlossen. Eine idiopathische Skoliose vs. neurogene Skoliose wurde bei 64 vs. 16 Patienten diagnostiziert. Die mittlere Operationszeit betrug 186 Minuten (Range: 125-215 Minuten) für durchschnittlich 13,8 Schrauben (Range: 6-23 Schrauben) mit einem mittleren Blutverlust von 265 ml (Range: 100-780 ml). Es gab bei keinem Patienten ein postoperatives neurologisches Defizit. Chirurgische Revisionen wurden keine durchgeführt. Die mittlere Durchleuchtungszeit betrug 21,8 s (Range: 7-48 s), was 1,5 s Röntgenzeit pro Schraube entspricht. Das durchschnittliche Dosisflächenprodukt betrug 61,2 cGycm² (Range: 10-152 cGycm²).

Diskussion: Aufgrund chirurgischer Erfahrung konnte die Durchleuchtungszeit bei Skolioseoperationen auf 1,5 s pro Schraube reduziert werden. Diese Durchleuchtungszeit ist im Vergleich zu anderen Techniken wie z. B. der perkutanen Platzierung von Pedikelschrauben (29 s pro Schraube) deutlich niedriger [2]. Folglich kann neben neuen technischen Lösungen zur Verringerung der Strahlenbelastung des Patienten auch die sorgfältig durchgeführte Platzierung von Pedikelschrauben orientiert an anatomischen Landmarken die Strahlenbelastung reduzieren.

Literatur

[1] Su et al. (2016) J Pediatr Orthop. 36: 621

[2] Mroz et al. (2011) J Spinal Disord Tech. 24: 264

ID 160

Klinisch-radiologische Klassifikation der pyogenen Spondylodiszitis – ein Überblick

W. Pepke¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Die pyogene Spondylodiszitis (PS) ist eine lebensbedrohliche Erkrankung mit zahlreichen orthopädischen und neurologischen Komplikationen. Die Wahl des besten Therapieschrittes wird aufgrund der facettenreichen Darstellung des Krankheitsbilds häufig verzögert. In der Literatur wurden mehrere Klassifikationssysteme zur Entscheidungsfindung vorgeschlagen, um ein optimales Therapie-Management zu definieren. Ein Konsens wurde jedoch nicht erreicht. Das Ziel dieser Studie ist es, die Literatur bezüglich der vorhandenen Klassifikationen der PS zu überprüfen und die Klassifizierungsparameter kritisch zu bewerten.

Methoden: Eine Literaturrecherche wurde mit PubMed durchgeführt. Titel und Abstracts von Artikeln wurden mit verschiedenen Synonymen der Spondylodiszitis und ihrer Klassifikation durchsucht. Sowohl die Veröffentlichungssprache als auch das Veröffentlichungsdatum stellten kein Ausschlusskriterium dar.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 43 Artikel gefunden, von denen 5 Arbeiten 3 verschiedene Klassifikationen aufwiesen. Diese

Klassifikationen überschneiden sich, auch wenn sie sich zum Teil unterscheiden. Sie umfassen die wichtigsten Parameter wie das neurologische Defizit, die Abszessbildung und die segmentale Instabilität sowie Laborparameter und morphologische Veränderungen in der Magnetresonanztomographie (MRT) zur Klassifizierung der PS, zur Einschätzung des Schweregrades und zur therapeutischen Entscheidungsfindung.

Schlussfolgerung: Die aktuell publizierten Klassifikationen zeigen bezüglich des Aufbaus Überlappungen und umfassen die klinisch relevantesten Parameter. Einige dieser Klassifikationen könnten jedoch für die interdisziplinäre klinische Praxis zu komplex und im klinischen Alltag schwere zu handhaben sein. Auch werden einzelne Entitäten wie z.B. die PS der Halswirbelsäule, die Antero- und die Retrolisthese nicht adressiert. Am wichtigsten ist, dass einige der enthaltenen Kriterien in Übereinstimmung mit den kürzlich veröffentlichten Leitlinien verwendet werden müssen und auf ihre Validität und Reliabilität überprüft werden sollten. Eine einheitliche orthopädische Klassifikation ist erforderlich, um das Management dieser lebensbedrohlichen Erkrankung zu optimieren.

ID 168

Epidemiologische Untersuchung zur Rumpfkraft bei chronischen Schmerzpatienten

P. Flöbel¹, H. Beck¹, K. D. Schaser², S. Zwingenberger³, A. C. Disch³

¹Technische Universität Dresden, Med. Fakultät, OUC, Abtl. Sportmedizin und Rehabilitation, Dresden, Deutschland

²Technische Universität Dresden, UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden, Deutschland

³Technische Universität Dresden, University Comprehensive Spine Center, Dresden, Deutschland

Fragestellung: 20% aller Europäer leiden unter chronischen Schmerzen (CS) (in Deutschland 17% oder 13 Mio.). Die Zahl der chronischen Schmerzpatienten (CSP) steigt stetig. Die p.a. Behandlungskosten in Deutschland werden auf 15,3 Mrd. geschätzt. Schmerzen im unteren Rückenbereich (LBP) sind die häufigste Ursache für CP. LBP wird mit einer schlechten Rumpfmuskelkraft (Rk) assoziiert. Bisher existieren keine Daten, die isokinetische Rk-Werte von CSP liefern. Laut Lt. wird die isokin. Rk-Messung als Goldstandardmethode angesehen. Ziel dieses Projekts war es, isokin. Rk von CSP mit Gesunden (C) zu vergleichen. Es wurde angenommen, dass CSP eine sig. geringere Rk als C haben.

Methoden: Die retrospektive Datenanalyse vergleicht alle CSP (n = 113) zwischen 50 und 65 Jahren, die ein multimodales semi-stationäres Schmerztherapieprogramm durchlaufen haben, mit C (n = 99), die von 2012 - 2014 in einer von DOSB lizenzierten Sportmedizinischen Abteilung isokin. untersucht wurden. Die max. Rk in Flexion und Extension wurde durch 5 Wdhs. mit dem IsoMed 2000-Dynamometer konzentrisch erfasst. Das absolute Drehmoment (Nm) in Flexion (Flexabs / Kg = Flexnorm) und Extension (Extabs / Kg = Extnorm) wurde auf das Körpergewicht (Kg) normiert. Die muskuläre Balance (Rkquot) wurde aus dem Verhältnis von Flexabs / Extabs berechnet. Die Ergebnisse wurden statistisch ausgewertet und sind als Median mit dem 0,25 / 0,75-Quantil dargestellt, ein p-Wert ≤ 0.001 wird als signifikant gewertet.

Ergebnisse: Beide Gruppen unterschieden sich hinsichtlich Alter (CSP 56,3 [53,7; 61,02], C 56,0 [52,9; 59,3]), Geschlecht (CSP 80/34, F / M, C 59/40, F / M) und Gewicht nicht sig. (CSP 74,0 kg [64,0; 84,0], C 71,0 kg [62,4, 81,2]). CSP zeigten sig.

niedrigere Rk in Flexion und Extension als C (CSP, Flexnorm 1,1 Nm / kg, Extnorm 1,7 Nm / kg, C, Flexnorm 1,3 Nm / kg, Extnorm 2,5 Nm / kg). Frauen waren sig. schwächer in Flexion und Extension (CSP-wbl. Flexnorm 1,0 Nm / kg, Extnorm 1,6 Nm / kg; C-wbl., Flexnorm 1,3 Nm / kg, Extnorm 2,2 Nm / kg). Mnl. CSP zeigten in der Extension sig. Unterschiede (CSP-mnl. Extnorm 2,1 Nm / kg; C-mnl. Extnorm 2,9 Nm / kg). Neben dem geringeren Rk-niveau, zeigen CSP eine sig. Verschiebung der muskulären Balance aus Flexion zu Extension (Rkquot CSP 0,64; C 0,52), (CSP-wbl. 0,62, C-wbl. 0,57), (CSP-mnl. 0,64, C-mnl. 0,46).

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Studie veröffentlicht erstmals isokinetische Rk Werte von CSP in Relation zu Gesunden. Dabei weisen CSP, geschlechtübergreifend und geschlechtsspezifisch eine sig. geringere Rk auf. Die erhöhte Inzidenz von LBP bei CSP kann mit einem insgesamt geringen Rk-niveau sowie mit einer Verschiebung der muskulären Balance, zu Lasten der Extension, begründet sein. Anhand der erhobenen Werte könnte eine präventive Risikobewertung der Rk bei künftigen Akutpatienten erfolgen, bevor diese chronische Schmerzen entwickeln. Weitere Längsschnittstudien sind notwendig, um diese Frage zu klären.

ID 193

Thermoablation der Facettengelenke zur Behandlung von chronischen Schmerzen

T. Fett¹

¹Fachklinik Ichenhausen, Orthopädie, Ichenhausen, Deutschland

Einleitung: Gegenwärtig wird davon ausgegangen, dass die lumbalen Facettengelenke bzw. ein Facettengelenkssyndrom in 10 bis 41 Prozent der Fälle primär ursächlich für chronische Kreuzschmerzen sind [1]. Sichere klinische Tests zum Nachweis eines Facettensyndroms fehlen jedoch bis heute [2]. Daher hat sich die bildwandlergestützte Testinfiltration der am häufigsten betroffenen Segmente (LWK 4/LWK 5) durchgesetzt [1]. Die Behandlung identifizierter Facettengelenkssyndrome mit Thermoablation bzw. Radiofrequenztherapie hat zum Ziel, das betreffende Wirbelgelenk zu denervieren und dadurch eine längerfristige Schmerzfreiheit zu bewirken. Studienziel war die Untersuchung der Nachhaltigkeit des Erfolges einer solchen Behandlung am sogenannten medial branch der Facettengelenke L4/5 und L5/S1 hinsichtlich der Entwicklung von Schmerz, Beeinträchtigungen durch den Schmerz und körperlicher Funktionsfähigkeit.

Methode: Rekrutiert wurden 65 Patienten der Studienklinik mit chronischen Schmerzen höherer Chronifizierungsstadien (Gerbershagen II und III), die aus der Gesamtzahl aller testinfiltrierten Schmerzpatienten der Klinik über einen Zeitraum von 14 Monaten rekrutiert wurden. Im Rahmen einer Verlaufsbeobachtung mit vier Messzeitpunkten (Aufnahme, 3, 6 und 12 Monate nach der Behandlung) erfolgte eine schriftliche Befragung auf der Basis etablierter Instrumente, insbesondere numerischer Rating-Skalen (NRS) und Funktionsfragebogen Hannover (FFbH-R).

Ergebnisse: Die mittels NRS erfasste Schmerzstärke reduzierte sich bei großer Variabilität des empfundenen Schmerzes im Median signifikant von 6,0 auf 3,5 (3 Monate) und 3,8 (6 und 12 Monate). Ebenso ist eine deutliche Abnahme der körperlichen und psychosozialen Beeinträchtigung sowie ein Zuwachs der körperlichen Funktionskapazität zu verzeichnen, was durchweg großen Effekten entspricht.

Diskussion: Der mittel- bis langfristige Effekt der thermoablativen Neurotomie des medial branch, der in der Vergangenheit bereits ausführlich beschrieben wurde, konnte hier auch in einem sehr komplexen Patientenfeld mit länger persistierenden Schmerzen erneut bestätigt werden. Dies nicht nur hinsichtlich der häufig isoliert betrachteten Schmerzentwicklung, sondern auch bezüglich weiterer relevanter Zielparameter, nämlich der Beeinträchtigung durch die Schmerzen im Alltag, der körperlichen Funktionsfähigkeit, der Arbeitsfähigkeit und der OP-Vermeidung.

Literatur

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie et al.: S2k-Leitlinie Spezifischer Kreuzschmerz. AWMF Registernummer: 033-051, Stand Dezember 2017. s.u.: <http://www.awmf.org>

Hancock MJ et al. Systematic review of tests as the source of low back pain. Eur Spine J 16 2007; 16: 1539-1550

Abb. 1

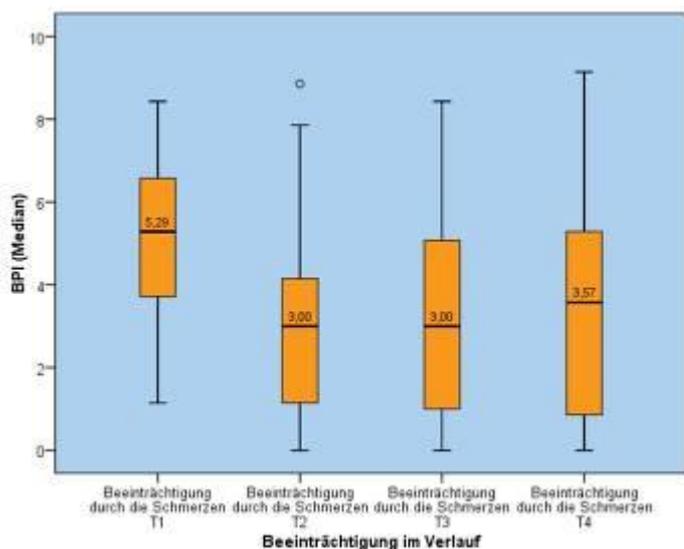
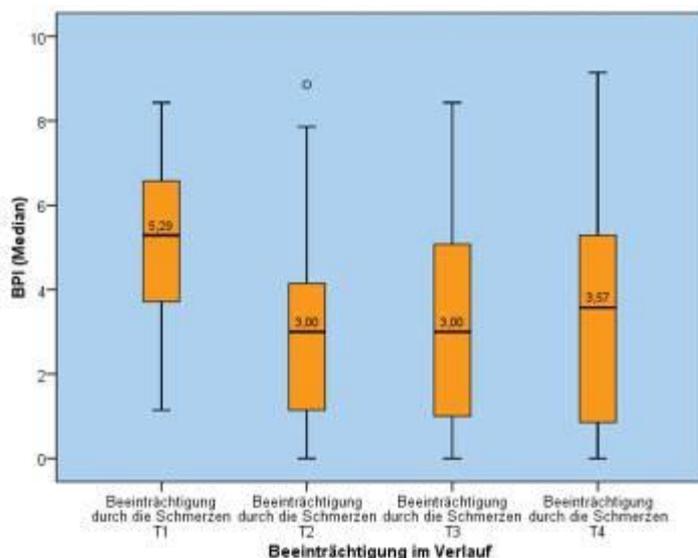


Abb. 2



ID 201

Interkulturelle Adaptation des SOSGOQ2.0-Fragebogens ins Deutsche und dessen multizentrische Validierung

W. Kisel¹, J. Kramer¹, T. Datzmann², J. D. Müller-Broich³, M. Dreimann⁴, K. D. Schaser¹, A. C. Disch¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden, Deutschland

²Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Center for Evidence-based Healthcare, national Center for Tumor Diseases, Dresden, Deutschland

³Orthopädische Universitätsklinik Friedrichsheim gGmbH, Frankfurt am Main, Deutschland

⁴Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Operative Medizin, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Hamburg, Deutschland

Einleitung: Durch weitreichende Therapiefortschritte profitieren Patienten mit malignen Tumoren von einer besseren und längeren Krankheitskontrolle [1]. Damit besteht jedoch eine höhere Wahrscheinlichkeit an spinalen Metastasen zu erkranken. In palliativer Situation rückt die Lebensqualität (HRQOL) zunehmend in den Mittelpunkt. Der kürzlich entwickelte Spine Oncology Study Group Outcomes Questionnaire (SOSGOQ)-Fragebogen zeigte bei Patienten mit spinalen Tumoren exzellente Resultate hinsichtlich der Face- und Content-Validität. Er erwies sich als valides und reliables Instrument im englischsprachigen Raum [2]. Eine deutsche Version war nicht verfügbar. Ziel dieser Untersuchung ist die interkulturelle Adaptation und Einsatz dieses Fragebogens im deutschsprachigen Raum.

Methoden: Nach Zustimmung des Knowledge Forum Tumor der AOSpine erfolgte die interkulturelle Adaptation des SOSGOQ2.0 gemäß der Empfehlungen von Beaton et al. [3]. In einem mehrstufigen Prozess aus Übersetzung und Rückübersetzung wurde der SOSGOQ2.0_GER entwickelt. Die Testung erfolgte an 2 unterschiedlichen Tagen innerhalb einer Woche zur selben Tageszeit, ohne zwischenzeitlicher therapeutischer Intervention (t1, t2), sowie 4 Wochen nach t1 (t3). Nach Erreichen der veranschlagten Anzahl von n=86 multizentrisch rekrutierten Patienten schließt sich die Untersuchung der internen und externen Konstruktvalidität (Bland-Altman Methode), interner Konsistenz (Cronbachs alpha) und Antwortsensitivität (ROC-Kurven) im Vergleich zum EORTC QLQ-C30-Fragebogen an. Zusätzlich werden Patientendaten zum klinischen Verlauf erhoben.

Ergebnisse: Aktuell wurden 20 Patienten (10 Männer, 10 Frauen) eingeschlossen. Im Mittel waren die Patienten 66.3 ± 11.28 Jahre alt, der ECOG-Status lag bei 2.3 ± 0.86. Am häufigsten zeigten sich Metastasen von Lungenkrebs- (n=5), gefolgt von Prostata- und Nierenzellkarzinom (je n=4), Brustkrebs, Plasmozytom und CUP (je n=2), sowie Schilddrüsenkarzinom und Ewing-Sarkom (je n=1). Bei 18 Patienten war die Behandlung palliativ, bei 1 kurativ und 1 unklar intendiert. Vorausgehend hatten 18 Patienten eine chirurgische, 12 Radio-, 10 Chemo-, und 1 Patient keine Therapie. Zwischen t1 und t2 lagen im Mittel 1.94 ± 1.61 Tage. Die Test-Retest-Reliabilität zeigte sich in der Analyse im TOST-Verfahren (two-one-sided-t-tests) [5] signifikant (p=0.05, α=0.1). Zwischenzeitlich werden an 4 deutschen Universitätszentren weitere Patienten rekrutiert.

Diskussion: Unseren Ergebnissen nach ist der SOSGOQ2.0_GER-Fragebogen ein reliables Instrument zur Untersuchung der HRQOL bei Patienten mit spinalen Malignomen. Die Untersuchung des Fragebogens bzgl. interner und externer Konstrukt-Validität, innerer Konsistenz und Responsivität im Vergleich zum EORTC QLQ-C30 ist ein Ziel

des laufenden Projektes. Die vorläufigen Ergebnisse werden gezeigt. Nach erfolgreicher Testung wird dieses Instrument für zukünftige nationale und internationale Studien zur Verfügung stehen.

ID 204

Inkompletter Querschnitt eines 7-jährigen Mädchens – Erstdiagnose einer arterio-venösen Malformation der Brustwirbelsäule BWK 8/9

C. Krieter¹, S. Gravius²

¹Universitätsklinik Mannheim, Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Sektionsleitung Kinderorthopädie, Mannheim, Deutschland

²Universitätsklinik Mannheim, Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum, Mannheim, Deutschland

Eine passagere Gangunsicherheit sowie eine intermittierende Fallneigung führten im Alter von 5 1/2 Jahren erstmalig zur kinderärztlichen Vorstellung des bis zu diesem Zeitpunkt gesunden Mädchens. Die passagere Fallneigung und fehlende Stabilität im Stand wurden von den Eltern immer nur intermittierend und kurzfristig beobachtet. Weder die kinderärztliche noch die wiederholte orthopädische Diagnostik ergaben einen pathologischen Befund. Im Alter von 7 Jahren wurde das Mädchen erstmals kinderorthopädisch untersucht. Mitgeführt wird ein extern, bereits vor 3 Monaten durchgeführtes, MRT der Wirbelsäule.

Nach ausführlicher Anamnese und klinischer Untersuchung findet sich nachfolgender Befund:

Das Mädchen ist fast nicht geh- und stehfähig, sie zeigt eine distal betonte Parese des rechten Beines mit Gangunsicherheit und Fallneigung nach rechts. Die passive Hüftgelenks-, Knie- und Sprunggelenksbeweglichkeit bds. ist vollständig frei und schmerzfrei durchführbar. Die periphere Neurologie ist gestört, es findet eine Fußheberschwäche von 0/5 auf der rechten Seite sowie eine Kniestrecker- und Hüftbeugerschwäche von 1/5. Die Beckenübersichtsaufnahme und rechte Hüfte axial zeigen einen unauffälligen altersentsprechenden Hüftgelenksbefund. Keine Dysplasie. Keine ECF.

Die extern durchgeführte MRT Diagnostik wird gesichtet und bei Gangataxie mit peripherem neurologischem Defizit die neurochirurgischen Kollegen hinzugezogen. Der Verdacht einer intraspinale Raumforderung mit Affektion der langen Bahnen kann im MRT mit Interventionsbereitschaft eine spinale Gefäßmalformation detektieren. Zur genaueren Diagnostik wird direkt eine spinale Angiographie zur detaillierten Darstellung durchgeführt. Bei ausgeprägtem, von BWK 3 bis LWK 1 reichendem Ödem, wird zunächst eine Cortison-Stoßtherapie begonnen und im Verlauf schrittweise reduziert. Am Tag nach Ausschleichen von Prednisolon konnte die AV-Malformation in der Neurochirurgie komplikationslos operiert werden.

Die postoperative Kontrolle durch eine Angiographie der spinalen Gefäße bestätigte ein vollständig ausgeschaltetes AVM bei erhaltener A. spinalis anterior.

Klinisch besserte sich die Symptomatik innerhalb der nächsten Wochen, so dass das Mädchen 12 Tage postoperativ zunächst nach Hause und im weiteren in eine neurologische Rehabilitationseinrichtung verlegt werden konnte. 3 Monate später ist die Patientin bis auf eine Fußheberschwäche rechts von 4/5 beschwerdefrei.

MRT Befund präoperativ:

Nachweis einer im Verlauf deutlich progredient ausgedehnten zentralen T2-Hyperintensität von BWK 3 bis LWK 1. Nachweis einer ca. 0,8 x 1,0 x 1,4 cm messenden, das gesamte Myelon einnehmende teils T2w hyper- und teils hypointensen Läsion auf Höhe BWK 9/10 mit inhomogener KM-Aufnahme rechts betont. Links ventral lateral multiple Flow voids in der T2w mit in der TWIST-Angiographie kräftiger arterieller KM-Aufnahme im Sinne von multiplen arteriellen Feedern, i.S. eines Hämangioms.

Abb. 1



ID 205

Schmerzchronifizierung bei Patienten mit Wirbelsäuleninfektionen – mögliche Risikofaktoren

Y. N. Zhao¹, S. Hemmer¹, W. Pepke¹, M. M. Gaida², M. Akbar¹, M. Schiltenswolf¹, U. Dapunt¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Heidelberg, Deutschland

²Universitätsmedizin Mainz, Institut für Pathologie, AG Immunpathologie, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Der oft anhaltende Krankheitsverlauf bei Infektionen im Bereich der Wirbelsäule stellt eine therapeutische Herausforderung dar. Dieser ist oftmals von Schmerzen begleitet, die zu einer Schmerzchronifizierung auch nach Genesung führen können. Das Ansetzen einer interdisziplinären Therapie ist daher im Vergleich zu akuten Schmerzen besonders bei chronischen Schmerzen indiziert. Ziel dieser Studie ist es, Risikofaktoren für ein mögliches chronisches Schmerzerleben von Patienten mit Wirbelsäuleninfektionen zu untersuchen.

Methodik: Es wurden bisher 14 Patienten mit Wirbelsäuleninfektionen im Rahmen einer prospektiven Studie bei stationärer Aufnahme (T1), bei Entlassung (T2) und drei Monaten postoperativ (T3) folgendermaßen untersucht:

1. Fragebogen zu Risikofaktoren einer Schmerzchronifizierung (Patient Health Questionnaire (PHQ), Pain Catastrophising Scale (PCS), Relationship Questionnaire (RQ), Coping-Strategies-Questionnaire (CSQ-D), Oswestry Disability Index (ODI), Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES), Tampa Scale)
2. quantitative sensorische Testung (QST) zur Messung der Detektions- und Schwellenwerte für Temperatur, Druck und Schmerz
3. Immunhistochemie intraoperativ gewonnener Gewebeproben der Wirbelsäule für die Untersuchung molekularer Pathomechanismen einer Schmerzchronifizierung

Alle bisherigen Daten wurden mithilfe Mann-Whitney-U-Test und t-Test ausgewertet ($p \leq 0.05$).

Ergebnisse: Es wurden 8 männliche und 6 weibliche Patienten eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter der Patienten ergab 69 Jahre (SD 10,21). Der stationäre Aufenthalt bestand im Schnitt aus 35 Tage (SD 35,01). Schmerzen wurden seit 15,3 Monaten (SD 32,46) beklagt. Im Verlauf zeigten sich auf der VAS Schmerzsкала (0-10) keine signifikanten Unterschiede (T1: 5,3 (SD 2,79), T2 3,67 (SD 2,14)). 4 Patienten zu T1 und 3 Patienten zu T2 indizierten mit ihren Antworten eine depressive Verstimmung (PHQ). Im PCS gaben Patienten mit Wirbelsäuleninfektionen zu T1 und T2 katastrophisierende Gedanken an. Im Rahmen der QST waren zu T1 die Detektionsschwellen für Wärme ($p=0,01$) und Kälte ($p=0,02$), sowie die Schmerzschwelle für Hitze ($p=0,02$) an der Kontrollregion (Hand) erhöht. Zu T2 zeigten sich diese Veränderungen auch an der betroffenen Region, dem Rücken (Detektion Kälte links $p=0,007$, Detektion Wärme links $p=0,004$ und rechts $p=0,02$, Hitzeschmerz links $p=0,0001$ und rechts $p=0,02$). Die Berührungsempfindlichkeit im Bereich der Kontrollregion (Hand) nahm während des stationären Aufenthalts signifikant zu (T1 $p=0,593$, T2 $p=0,003$).

Die Studie ist noch nicht abgeschlossen und Daten zu T3 werden im weiteren Verlauf erhoben.

Schlussfolgerung: Anhand unserer ersten Resultate zum Schmerzerleben bei Patienten mit Wirbelsäuleninfektionen konnten Risikofaktoren für eine Chronifizierung dargestellt und eine manifeste Veränderung der Schmerzschwellen konnte gezeigt werden. Diese Risikofaktoren (Katastrophisieren, Depression) sollten in einer Schmerztherapie adressiert werden.

ID 208

Fallvorstellung: Seltene sternovertebrale Kombinationsverletzung bei Sternumluxationsfraktur und instabiler B-Fraktur thoraco-lumbal

X. Poveda Icaza¹

¹RKH Mühlacker Krankenhaus, Unfall Chirurgie, Remseck, Deutschland

Sternumfrakturen sind mit einem Anteil von 3-8% aller Frakturen selten, können aber bei begleitenden intrathorakalen Organverletzungen mit einer hohen Mortalität einhergehen. Kombinationen von Frakturen der Rippen und Wirbelsäule sind häufig.

Fallvorstellung: Es handelt sich um einen 35-jährigen Mann, der ein Förderband reinigte. Als der Schmutz entfernt war, aktivierte sich der Sensor und das Förderband zog den Patienten etwa drei Meter zwischen Band und Mauer nach innen, die Beine wurden dabei an die Brust gedrückt. Der Patient beklagte Schmerzen in Brust und Rücken. Bei Eintreffen des Notarztes waren die Vitalparameter unauffällig: AF von 18/min, O₂-Sättigung 97%, RR systolisch 120mmHg, HF 106/min. Die präklinische Therapie bestand aus Flüssigkeits-, O₂-Gabe und Analgosedierung. Im Schockraum war der Patient stabil, die FAST-Sonografie und das EKG waren unauffällig, im Bereich des Brustbeins war eine deutliche Deformierung tast- und sichtbar, neurologische Ausfälle bestanden nicht, leichte Schmerzen im Knie rechts. Die Laboruntersuchung zeigte sich bis auf ein erhöhtes CK (2303 U/l) blande. In der CT-Diagnostik fand sich eine dislozierte Sternumluxationsfraktur am Übergang vom Manubrium zum Corpus, wobei sich das Corpus sterni ventral nach kranial über das Manubrium geschoben hatte. Zudem bestanden eine Rippenserienfraktur 5-7 rechts und eine instabile B-Verletzung auf Höhe Th12/L1. Da es sich um einen Arbeitsunfall handelte, wurde der Patient in ein SAV-Haus auf die Intensivstation verlegt. Es erfolgte die offene Reposition der Sternumluxationsfraktur und Verplattung mit winkelstabiler Flügelplatte sowie die dorsale Stabilisierung der Wirbelsäule mittels Fixateur intern. Postoperativ konnte der Patient rasch auf die Normalstation verlegt werden und wurde mobilisiert. Ein MRT des Knies zeigte eine Innenbandpartialruptur, die konservativ behandelt wurde. Die Entlassung erfolgte am 13. Tag. Die CT-Aufnahme 9 Monate nach Unfall zeigte die Sternumfraktur ossär konsolidiert bei fest einliegender Platte. Bei erhaltener Hinterkante zeigte sich die L1 Fraktur ventral etwas nachgesintert, das Osteosynthesematerial fest. Die Metallentfernung ist noch ausständig. **Conclusio:** Sternovertebrale Verletzungen sind sehr selten und führen zu Rumpfinstabilitäten. Sie können als Hyperextensions-Distraktions oder Flexions-Kompressionsverletzungen vorkommen. Erstere sind mit einer hohen Letalität aufgrund von innerer Organzerreißung verbunden. Zweitere wie in unserem Fall führen zu Frakturen in der Nähe des Angulus sterni mit Dislokation des kranialen Fragments nach posterior und Verkürzung des Sternums. Begleitende Wirbelfrakturen im Brust- und Halswirbelbereich führen zu Kyphosierung des Rumpfes. Dislozierte Sternumfrakturen und Rumpfinstabilitäten bedürfen der operativen Versorgung, wobei winkelstabile Implantate zum Einsatz kommen.

POSTER VARIA

ID 8

Erweiterung des PREEMT-Schemas um Infiltrationen von myofaszialen Triggerpunkten im Bereich Musculus supraspinatus zur Wirkungssteigerung bei chronischer Migräne - zwei Fallberichte

M. Lippert-Grüner¹, A. Schulz^{2,3}, S. Grüner²

¹3. Medizinische Fakultät Karlsuniversität Prag, Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Klinik für Rehabilitation, Prag, Tschechien

²Orthopädische Praxen Dr. Grüner, Köln, Deutschland

³Orthopädische Privatpraxis Dr. Schulz, Lüdenscheid, Deutschland

Die Behandlung der chronischen Migräne mit dem PREEMPT-Schema mit Onabotulinumtoxin stellt eine erfolgreiche Indikation in der interdisziplinären neurologisch-orthopädischen Schmerztherapie dar. Der Arbeitskreis Botulinumtoxin in O & U der IGOST hat in seinen Kursen mittlerweile circa 300 Kolleginnen und Kollegen das notwendige Rüstzeug zur Durchführung dieser Therapie vermittelt. Das Schema sieht 31 Injektionen mit je 5 U Botulinumtoxin mit Infiltration im Bereich der Glabella, der Stirn, der Temporalregion beidseitig, der Okzipitalregion und des Schulterreliefs vor. Nach Durchführung der umfangreichen Zulassungstudien hat sich dieses Verfahren im klinischen Alltag sehr etabliert und stellt auch einer der Inlabel-Indikationen dar, welche nach Erfüllung bestimmter Voraussetzungen Leistungen der GKV sind. Das Schema sieht neben den Standardinfiltrationen optional die Durchführung von bis zu acht weiteren Infiltrationen vor. Aus verschiedenen Studien zu myofaszialen Triggerpunkten ist bekannt, dass die Anwendung von Onabotulinumtoxin und auch anderen Typen von Botulinumtoxin Typ A ein potentiell wirksames offlabel-Reserveverfahren darstellt. Bei der chronischen Migräne besteht häufig ein gemischtes Schmerzbild, welches auch Cervicocephalgien bei myofaszialen Triggerpunkten beinhaltet. Wir berichten über zwei Fälle, in welchen bei vorher schon erfolgreicher Therapie mit den klassischen PREEMPT-Schema bei jeweils zweimaligen Behandlungen bei zusätzlichen myofaszialen Cervicocephalgien mit der intramuskulären Triggerpunktbehandlung mit Onabotulinumtoxin eine Wirkungssteigerung im Sinne einer weiteren Schmerzreduktion erreicht werden konnte. Die hier vorgestellte Technik könnte im Einzelfall in der interdisziplinären Schmerztherapie der chronische Migräne und verbundenen myofaszialen Cervicocephalgien eine sinnvolle Ergänzung darstellen, welche nicht nur neurologisch, sondern auch neurochirurgisch und orthopädisch-schmerztherapeutisch gut angewendet werden kann.

ID 11

Ergebnisse der Frührehabilitation polytraumatisierter Patienten im Vergleich zu Patienten mit einer isolierten Schädel-Hirn-Verletzung

M. Lippert-Grüner¹

¹3. Medizinische Fakultät Karlsuniversität Prag, Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Klinik für Rehabilitation, Prag, Tschechien

Einführung: Hirnverletzungen, isoliert oder begleitet von Polytrauma, sind eine der häufigsten Formen von Verletzungen bei Verkehrsunfällen, Arbeitsunfällen oder in der Freizeit. Etwa 70% der Polytraumapatienten erleiden zusätzliche im Rahmen ihres Traumas auch eine Hirnverletzung. Die sofortige und systematische Anwendung eines angemessenen Rehabilitationsprogramms ist ein wichtiger Bestandteil für die Wiederherstellung von Funktionen, die durch ein schweres

Trauma beeinträchtigt wurden. Ziel der Studie war es, den Einfluss des zusätzlichen Vorhandenseins von Polytrauma auf die Unabhängigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens, den Pflegebedarf und die berufliche Eingliederung von Patienten mit schweren Hirnverletzungen mit und ohne Polytrauma nach stationärer Rehabilitation zu bewerten.

Material und Methoden: 62 Überlebende (Alter 34,8, Bereich 16-65 Jahre, m:f = 4:1) mit schwerer Hirnverletzung (GCS \leq 8 für mindestens 24 Stunden) mit oder ohne Polytrauma wurden untersucht. Kontrollen erfolgten nach 6 und 12 Monaten bei im Wesentlichen ähnlichen Therapien in der Nachbehandlung. 38 Patienten hatten eine isolierte schwere Hirnverletzung erlitten, bei 24 Patienten kam zu der schweren Hirnverletzung weitere Verletzungen im Rahmen eines Polytraumas hinzu.

Ergebnisse: Nach sechs Monaten war die Mehrheit beider Gruppen in der ADL unabhängig (Barthel-Index > 80 Punkte, FIM-Score > 110 Punkte). Signifikante Unterschiede zwischen der Pflegebedürftigkeit der beiden Gruppen konnten nicht festgestellt werden. Deutliche Unterschiede ergaben sich anfangs bei der Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit: nach sechs Monaten waren 22,9% der Patienten mit isolierten schweren Hirnverletzungen wieder arbeitsfähig und nur 15% der Patienten mit zusätzlichem Polytrauma. Nach 12 Monaten war dieser Unterschied nicht mehr nachweisbar.

Diskussion: Diese Ergebnisse legen nahe, daß - anders als in der einschlägigen Literatur häufig behauptet - ein Jahr nach dem Unfallereignis das Vorhandensein eines zusätzlichen Polytraumas keinen signifikanten Einfluss mehr auf das Rehabilitationsergebnis hat. Überleben die Patienten die akute Phase und werden von der akuten Krankheitsphase an bis zur beruflichen Wiedereingliederung kontinuierlich rehabilitativ betreut, sind ihre Aussichten nicht schlechter als die von Patienten mit einer isolierten Form einer schweren Hirnschädigung.

Fazit: Für das Ergebnis von Patienten mit Polytrauma ist eine frühzeitige kontinuierliche Rehabilitation von entscheidender Bedeutung.

ID 23

Die Herausforderung einer entgleisten Antikoagulationstherapie in der Alterstraumatologie – eine Fallpräsentation

M. Niemann¹, K. F. Braun¹, U. Stöckle¹

¹Charité Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Deutschland

Hintergrund: Die Anzahl der Patienten, die aufgrund ihres kardiovaskulären Risikoprofils eine therapeutische Antikoagulation erhalten, steigt auch aufgrund des im Schnitt zunehmend höheren Patientenalters kontinuierlich an. Zwar kann hierdurch bei entsprechendem kardiovaskulären Risikoprofil die Rate an thrombembolischen Komplikationen vermindert werden, jedoch sollte stets das entsprechende Risiko an Blutungskomplikationen beachtet werden. Hierzu können der CHA₂DS₂-VASc- und der HAS-BLED-Score genutzt werden, um das Für und Wieder individuell abschätzen können. Insbesondere bei älteren Patienten mit internistischen Vorerkrankungen, wie z. B. einer chronischen Niereninsuffizienz, kann die therapeutische Antikoagulation aufgrund der pharmakologischen Akkumulation bei renaler Funktionseinschränkung mit einem hohen Komplikationsrisiko assoziiert sein. Daher sollte auch eine bereits prähospital etablierte therapeutische Antikoagulation stets

gegenüber den damit einhergehenden individuellen Risiken für den Patienten abgewogen werden.

Methoden: Wir präsentieren den Fall einer 85-jährigen Patientin, die mit einer rasch progredienten Unterschenkelanschwellung in unsere Klinik eingeliefert wurde. Einen Monat zuvor war aufgrund eines neu diagnostizierten intermittierenden Vorhofflimmerns bei einem CHA₂DS₂-VASc-Score von 5 eine nierenfunktionsadaptierte therapeutische Antikoagulation mit 8000 IE/d Enoxaparin etabliert worden.

Ergebnisse: In der klinischen Untersuchung zeigte sich eine Unterschenkelanschwellung links mit großflächigem subkutanen Hämatom sowie ubiquitären epidermalen Spannungsblasen. Laborchemisch zeigte sich eine Anämie von 5,3 g/dl, die mit einer arteriellen Hypotonie einherging. In einer anschließend durchgeführten CT-Angiographie zeigte sich ein ausgeprägtes subkutanes Hämatom ohne Hinweis auf eine arterielle Blutung, sodass wir zur Reduktion des Gewebedrucks eine Hämatomevakuierung durchführten. Hierbei konnten insgesamt 2 L partiell geronnenes Hämatom geborgen werden. Parallel hierzu entschieden wir uns zum Verzicht auf die therapeutische Antikoagulation aufgrund eines HAS-BLED-Scores von 5. Im weiteren klinischen Verlauf demarkierte sich zunächst eine Hautnekrose des Unterschenkels, welche sich im Verlauf superinfizierte, sodass wir eine Nekrosektomie durchführten und eine Vakuumtherapie zur Förderung der Gewebegränulation etablierten. Hierunter zeigte sich im Verlauf ein ausreichend granulierter Wundgrund, sodass wir den Hautdefekt mittels Mesh-Graft decken konnten. Die Patientin wurde schließlich in eine geriatrische Anschlussheilbehandlung verlegt.

Zusammenfassung: Trotz der bestehenden Indikation zur therapeutischen Indikation bei vielen Patienten, sollten stets die möglichen Komplikationen unter laufender Therapie kontinuierlich bedacht und die Indikation im Verlauf reevaluiert werden.

Abb. 1



ID 76

Verbessertes Überleben von MSC auf gelatinemodifizierten Calcium-/Strontiumphosphat-Knochenersatzmaterialien in vitro durch das Neurotrophin BDNF

P. T. Itting¹, B. Kruppke², T. Hanke², V. Kauschke¹, C. Bieh^{1,3}, C. Heiß^{1,3}, K. S. Lips¹

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Labor für Experimentelle Unfallchirurgie, Gießen, Deutschland

²Technische Universität Dresden, Max Bergmann Zentrum für Biomaterialien, Dresden, Deutschland

³Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland

Einleitung: Da Osteoporose und osteoporotische Frakturen häufiger werden, müssen neue Behandlungsmöglichkeiten, zum Beispiel durch Knochenersatzmaterialien oder Pharmaka, geschaffen werden. Die Studie soll die Nekrose und Apoptose von humanen primären mesenchymalen Stammzellen (MSCs) von osteoporotischen und knochengesunden Spenderinnen im Kontakt mit Knochenersatzmaterialien aus phosphatprästrukturierten gelatinemodifizierten Calcium- / Strontiumphosphaten (PPGCS) untersuchen. Außerdem soll der Einfluss des Wachstumsfaktors brain-derived neurotrophic factor (BDNF) als mögliches Additiv von Knochenersatzmaterialien auf die Nekrose und Apoptose der mesenchymalen Stammzellen untersucht werden.

Material/Methode: Im 7-tägigen Zellkulturversuch wurden die 3 Knochenersatzstoffe PPGCS 5:5, PPGCS 3:7 und PPGS 0:10 mit unterschiedlichen Verhältnissen von Calcium- und Strontiumphosphaten (PPGC/S x:y) im Kontakt mit knochengesunden und osteoporotischen MSC getestet. Zusätzlich wurde BDNF (40 ng/ml) über das Zellkulturmedium appliziert und die Nekrose- und Apoptoseraten mittels dem Cell Death Detection ELISA Kit (Roche, Mannheim, Deutschland) analysiert. Die MSC wurden aus Operationspräparaten gewonnen, aufgereinigt und mittels FACS charakterisiert. Die Ermittlung der Nekroserate erfolgte an 3 Zeitpunkten (d 1, 4, 7), die der Apoptoserate an einem Zeitpunkt (d 7). Zur statistischen Analyse wurde bei Normalverteilung der T-Test mit Bonferroni-Holm Korrektur und ohne Normalverteilung der Mann-Whitney-U-Test, der Friedmann-Test oder der Wilcoxon-Test (SPSS, V. 24, IBM) benutzt.

Ergebnisse: Zwischen knochengesunden und osteoporotischen MSC wurden keine relevanten Unterschiede gemessen. Die Nekroserate der MSCs war bei Verwendung des PPGCS 5:5 im Vergleich zu den Materialien PPGCS 3:7 und PPGS 0:10 signifikant geringer ($p < 0,05$). Zudem zeigte das Material PPGCS 3:7 eine geringere Apoptoserate der MSC im Vergleich zu PPGS 0:10 ($p \leq 0,05$). Durch die zusätzliche Applikation von BDNF zu knochengesunden MSC auf PPGCS 5:5 konnte die Nekroserate an allen Versuchstagen signifikant gesenkt werden ($p < 0,05$). Beim Einsatz osteoporotischer MSCs konnte durch die Zugabe von BDNF eine signifikante Reduktion der Apoptose im Kontakt mit den Knochenersatzmaterialien PPGCS 5:5 und PPGCS 3:7 ($p < 0,05$) erreicht werden. Zusätzlich nahm die Nekroserate osteoporotischer MSCs im Kontakt mit dem Knochenersatzmaterial PPGCS 3:7 an den Versuchstagen 1 und 4 durch die Zugabe von BDNF signifikant ab ($p < 0,05$).

Diskussion: Unsere Ergebnisse bezüglich Apoptose und Nekrose lassen schlussfolgern, dass das Material mit der geringsten Strontiumkonzentration PPGCS 5:5 von den 3 untersuchten Knochenersatzmaterialien, die beste Biokompatibilität aufweist. Zusätzlich wirkte der Wachstumsfaktor BDNF auf die MSC zytoprotektiv. Daher soll in einer nachfolgenden Studie die

Kombination von PPGCS 5:5 und BDNF in einem Kleintiermodell analysiert werden.

ID 82

Die Wertigkeit der computertomografischen Diagnostik von intraabdominalen Blutungen bei Patienten mit präexistendem Aszites

I. Weiß¹, A. Mayr¹, L. M. Dendl², V. Alt¹, A. Ernstberger¹, M. Kerschbaum¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik für Unfallchirurgie, Regensburg, Deutschland

²Universitätsklinikum Regensburg, Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: In der Diagnostik von intraabdominalen Blutungen nach stumpfem Bauchtrauma stellt die Computertomografie (CT) eine weitverbreitete und wichtige Bildgebungstechnologie dar. Die vor der Ära der CT häufig angewendete Diagnostische Peritoneallavage (DPL) findet durch die ubiquitäre Verfügbarkeit von Sonografie und CT kaum noch Gebrauch. In der CT wird eine Dichtebestimmung, gemessen in sogenannten Hounsfield Units (HU), genutzt, um zwischen verschiedenen Typen von Flüssigkeitsansammlungen differenzieren zu können. Es ist bekannt, dass diese Dichtemessung durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Eine fälschliche Annahme der Richtigkeit der gemessenen HU-Werte und infolgedessen Übersehen einer akuten intraabdominalen Blutung kann schwerwiegende Folgen haben. Frage der vorliegenden Studie ist es, ob die CT-Bildgebung reinen Aszites von einer intraabdominalen Blutung bei Patienten mit präexistendem Aszites unterscheiden kann.

Methoden: Für die experimentelle Studie wurden in der klinischen Routine Aszites und Blut eines Patienten sowie Blutproben von zwei weiteren blutgruppenkompatiblen Spendern gewonnen. Anschließend wurden drei Verdünnungsreihen hergestellt, indem die drei Blutproben in zehn Stufen schrittweise mit Aszites verdünnt wurden (Blut-Aszites-Verhältnis von 1:1 bis 1:1024). Alle Proben (Aszites, drei Vollblutproben, drei Verdünnungsreihen à zehn Stufen) wurden in Mikroreaktionsgefäße pipettiert und einer laborchemischen sowie computertomografischen Analyse unterzogen. In der CT erfolgten Messungen zu drei Zeitpunkten (t0=0h; t1=1h; t2=2h) mit einer Schichtdicke von 5 mm. In den gewonnenen Datensätzen wurden dann Dichtemessungen mit HU in festgelegter Höhe (R1=1 cm; R2=2 cm) vom Boden der Mikroreaktionsgefäße und definierter Größe der Messregion (25 mm²) in der Koronarebene durchgeführt. Anschließend wurde geprüft, inwieweit Dichteunterschiede (HU) zwischen Blut, Aszites und den Verdünnungsstufen detektiert werden können.

Ergebnisse: Es konnten signifikante Unterschiede zwischen Vollblut und reinem Aszites detektiert werden (Aszites (HU): 13±2 vs. Vollblut (HU): 36±6; p<0,05). Ab einem Mischungsverhältnis von Blut zu Aszites von 1:4 (entspricht einer Hämoglobin-Konzentration von 3,6 g/dL) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Aszites-Blut-Gemisch und reinem Aszites detektiert werden (p>0,05). Die Dichtemessungen wurden insbesondere vom Ausgangshämoglobinwert, dem Messzeitpunkt (t0-2) und dem Messort (R1-2) (p<0,05) beeinflusst.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Messung der HU im Rahmen der CT nicht ausreichend ist, um bei präexistendem Aszites eine intraabdominale Blutung sicher auszuschließen. Die CT ist bei diesem speziellen Patientenklientel (präexistenter Aszites) und bei klinischem

Verdacht auf eine Blutung kein geeignetes und sicheres Diagnostikum.

Abb. 1

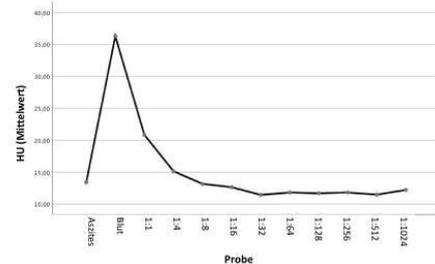


Abb.: Durchschnittliche HU-Werte von Blut, Aszites und allen Schritten der Verdünnungsreihen

ID 91

ExoPRD – Exoprothesen Register Deutschland

R. A. Grünther¹, M. Alimusaj¹

¹Jung-Stilling-Krankenhaus, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, technische Orthopädie, Kreuztal, Deutschland

Im Bereich der Orthopädiertechnik hat sich eine Gruppe von Orthopädietechnikern, Diplom-Ingenieuren, Ärzten, Forschern, Bundesinnungsverband für Orthopädiertechnik, Industrieunternehmen und Mitglieder des Bundesverbands für Menschen mit Arm- oder Beinamputation e.V. (BMAB) zusammengeschlossen, um ein nationales Register von Patienten nach Amputationen an der unteren Extremität einzurichten.

Die Verpflichtung der Umsetzung der Medical Device Regulation (MDR) im Mai 2020 erfordert von allen Beteiligten des Gesundheitsprozesses von Amputierten ein strukturiertes Umdenken. Denn es stellt sich ein großes Problem dar, da die Erstellung einer Beinprothese in der Schaftgestaltung immer eine vollkommen individualisierte, auf den jeweiligen Amputierten ausgerichtete Form ist. Lediglich das Anbauen von Passteilen im Beinprothesensystem kann standardisiert erfolgen, wobei auch die Komposition dieser Elemente dem individuellen Patientenanspruch unterliegt. In der Gesamtschau zeigt sich, dass sowohl im klinischen Kontext selbst als auch unter Berücksichtigung regulatorisch geforderter Daten eine gesicherte Basis in Deutschland nicht gegeben ist.

Ziel soll es daher sein, ein Register zu entwickeln und zu etablieren, welches sowohl klinisch als auch regulatorisch relevante Kenngrößen erfasst und strukturiert auswertbar macht. Als Basis soll ein lokales Register dienen, welches seit 2013 erfolgreich durch die Technische Orthopädie des Universitätsklinikums Heidelberg betrieben wird. In einem ersten Piloten werden aktuell verwendete verschiedene Assessment- und Fragensysteme von Sanitätshäusern, Kliniken und der Deutschen Gesellschaft für interprofessionelle Hilfsmittelversorgung e.V. (DGIHV) zusammengetragen und den beteiligten Fachdisziplinen vorgestellt. Konkludierend wird ein Datenbasissatz von 20 - 50 Fragen vorgeschlagen, welcher von den primären Ansprechpartnern im Versorgungsprozess der Amputierten erhoben werden soll.

Im Januar 2020 erfolgt eine erste Sondierung in 5 Sanitätshäusern zur Frage der Übereinstimmung bisher verwendeter Fragebögen. Die Daten werden pseudonymisiert in eine Datenbank eingepflegt. Nach einer 3-monatigen Testphase werden die Daten

ausgewertet und im Team kritisch diskutiert. Nach dieser Testphase ist eine anschließende 3-jährige Pilotphase geplant. Teil des Projektes ist neben der Machbarkeitsprüfung und notwendiger Adaptionen des Systems auch eine Erarbeitung einer skalierbaren Datenbankstruktur. Hierbei sollen die o.g. Interessengruppen eingebunden sein. Auf dieser Basis sollen zukünftig Erhebungen erlaubt werden, die eine strukturierte Untersuchung der Versorgungsrealität unter qualitativen Gesichtspunkten erlauben. Darauf aufbauend können einerseits regulatorisch geforderten klinische- und Risikobewertungen erfolgen, die bislang nur schwerlich den Versorgungsstand widerspiegeln.

ID 96

Charakterisierung alkalireduzierter 45S5-basierter bioaktiver Gläser hinsichtlich Zytotoxizität und osteogener Eigenschaften

F. Hohenbild¹, F. Rehder¹, A. Moghaddam-Alvandi^{1,2}, I. Gonzalo de Juan³, F. Westhauser¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Heidelberg, Deutschland

²Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Zentrum für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportmedizin, Aschaffenburg, Deutschland

³Technische Universität Darmstadt, Disperse Feststoffe, Darmstadt, Deutschland

Einleitung: Eine Limitation des etablierten 45S5-bioaktiven Glases (BG; in mol%: 46,1 SiO₂, 26,9 CaO, 24,4 Na₂O, 2,6 P₂O₅) stellt dessen hoher Natriumanteil dar. Dieser vermindert die Stabilität des BG und führt zudem in Kontakt zu physiologischen Flüssigkeiten zur Freisetzung des Alkalimetalls Natrium und somit zur Entstehung von Natronlauge. Daraus resultiert ein starker lokaler pH-Anstieg, der für die konzentrationsabhängige Zytotoxizität des 45S5-BG verantwortlich gemacht wird. Bisher gibt es wenige Daten zu Alkali-freien BGs, die Untersuchung natriumreduzierter Varianten des 45S5-BG steht jedoch noch aus. Bislang ist unbekannt, ob sich durch eine reine Reduktion des Alkalianteils tatsächlich eine verminderte Zytotoxizität einstellt und wie sich diese auf die osteogenen Eigenschaften des 45S5-BG auswirkt.

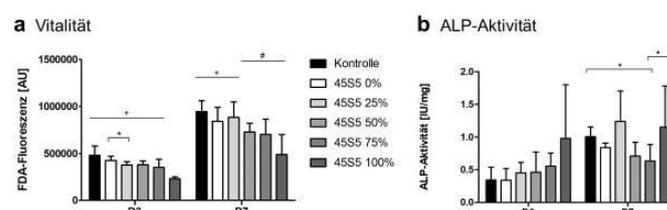
Material/Methode: 5 verschiedene Variationen des 45S5-BG mit 100%, 75%, 50%, 25% und 0% Natriumanteil wurden in Austausch gegen CaO mittels Sol-Gel Verfahren hergestellt. Es erfolgte die Inkubation der BGs in Zellkulturmedium (1 mg/mL) mit humanen mesenchymalen Stromazellen (MSCs), sowie in einer Kontrollgruppe ohne BG, für drei (D3) und sieben (D7) Tage. Zu den jeweiligen Zeitpunkten wurde die Vitalität quantitativ unter Nutzung eines fluoreszenz-basierten Assays bestimmt. Die osteogene Differenzierung wurde durch Messung der Aktivität der alkalischen Phosphatase (ALP) in Relation zur Vitalität beurteilt.

Ergebnisse: An beiden Messtagen zeigte sich mit steigendem Natriumanteil eine sinkende Vitalität (Abb. 1a). Das 45S5-BG mit 100% Natriumgehalt reduzierte die Vitalität der MSCs am stärksten, mit einer an D3 signifikanten Reduktion im Vergleich zu allen anderen Gruppen. Auch an D7 war die Zellvitalität durch 45S5-BG mit 100% Natriumanteil im Verhältnis zu den beiden natriumärmsten BGs signifikant verringert. Der Einfluss auf die ALP-Aktivität war an D3 entgegengesetzt: Mit steigendem Alkalianteil stieg auch die ALP-Aktivität und lag in allen BG-Gruppen oberhalb der Kontrolle. Die höchste ALP-Aktivität wurde an D7 von den BGs mit 25% und 100% Natriumgehalt induziert.

Diskussion: Eine schrittweise Verringerung des Natriumanteils in 45S5-BG mündet in einer kontinuierlichen Reduktion der Zytotoxizität, gleichzeitig vermindert sich tendenziell jedoch der positive Einfluss auf die osteogene Differenzierung. Basierend auf diesen vielversprechenden Ergebnissen sollten weitere Aspekte osteogener Differenzierung, beispielsweise die Bildung extrazellulärer Matrix oder Veränderungen auf Genexpressionsebene untersucht werden, um ein genaueres Verständnis der Auswirkungen des veränderten Natriumanteils in 45S5-BG zu erreichen.

Abb. 1. Quantifizierung der Zellvitalität (a) und der osteogenen Differenzierung (b). Mittelwert ±SD. (*) markiert signifikante Unterschiede zwischen zwei mittels Klammer markierten Gruppen, (#) markiert signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe und (+) markiert signifikante Unterschiede zu 45S5-BG mit 100% Natriumanteil.

Abb. 1



Gefördert durch DFG SFB/TRR Teilprojekte B7 und M3.

ID 145

Der Einfluss von maritimen Wetterparametern auf den WOMAC bei Osteoarthritis Patienten

B. Bahl¹, C. Anten², A. Machner¹

¹Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

²Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Haben Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Dampfdruck, Niederschlag, Windböen, Windgeschwindigkeit, Windchilltemperatur, Sonnenstunden oder der Bedeckungsgrad einen Einfluss auf das subjektive Schmerzempfinden, die Steifigkeit und Funktionalität des jeweils betroffenen Gelenks im Alltag der Patienten?

Methoden: Die Probanden haben täglich einen Fragebogen über einen Zeitraum von vier Wochen ausgefüllt. Zur Schmerzevaluation wurden der WOMAC und die VAS benutzt. Die verwendeten Wetterdaten stammten vom Deutschen Wetterdienst. Die statistische Auswertung wurde vom Institut der Medizinischen Statistik in Göttingen vorgenommen. Da die Kriterien für ein allgemeines lineares Modell nicht erfüllt wurden, wurden die Daten dichotomisiert betrachtet. Hierfür musste von jedem erhobenen Schmerzwert der jeweilige durchschnittliche Schmerzwert abgezogen werden. Dadurch wurden die Werte in zwei Kategorien eingeteilt: ober- oder unterhalb des mittleren Schmerzwertes. Anschließend erfolgte eine gemischte Analyse nach maximum likelihood.

Ergebnisse: Diese Studie mit 66 Patienten unterschiedlicher Problemgelenke aus dem Umland von Zingst (Mecklenburg-Vorpommern) zeigte einen Zusammenhang zwischen dem

Schmerzepfinden und den Wetterparametern Niederschlag, Luftdruck, Sonnenstunden und Bedeckungsgrad.

In der univariaten Analyse konnte nachgewiesen werden, dass sich die Chance je gefallener Millimeter Niederschlag um 7 % erhöht, dass Patienten ihren Schmerz als überdurchschnittlich intensiv bewerten. Je zusätzliche Sonnenstunde verringert sich die Chance um 7 % und je 1 hPa steigenden Luftdruck um 1,3 %, die Schmerzen überdurchschnittlich stark wahrzunehmen. Kommt ein Achtel Bedeckungsgrad am Tag hinzu, haben Patienten eine 7 % höhere Chance, ein überdurchschnittlich hohes Schmerzepfinden zu haben. Ein stärkerer Effekt wurde im gemischten Modell zwischen dem Schmerzepfinden (relA des WOMAC) und dem Niederschlag, sowie zwischen den Sonnenstunden und der VAS nachgewiesen. Der stärkste Effekt konnte zwischen der Medikamenteneinnahme und dem Schmerzepfinden nachgewiesen werden. Sowohl bei der univariaten, als auch bei multivariaten Analyse, gab es einen statistisch hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Medikamenteneinnahme und dem Schmerzepfinden. Patienten, die Medikamente eingenommen haben, hatten gegenüber Patienten, die keine Medikamente eingenommen hatten, eine 2,5 fach höhere Chance, an überdurchschnittlich starken Schmerzen zu leiden.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Daten wiesen nach, dass hoher Luftdruck, wenig Niederschlag, viel Sonne und ein niedriger Bedeckungsgrad die Chance erhöht, dass Patienten ihren Schmerz als unterdurchschnittlich intensiv wahrnehmen. Ein stärkerer Zusammenhang konnte zwischen Niederschlag bzw. Sonnenstunden und dem Schmerzepfinden gezeigt werden. Patienten, die Medikamente eingenommen haben, hatten die höchste Chance, ihre Schmerzen als überdurchschnittlich stark zu bewerten.

ID 150

Einfluss der männlichen Infertilität auf den Knochen

K. S. Lips¹, H. Kaplan^{1,2}, J. I. Kilb², A. Pilatz², T. Diemer², D. C. Fietz³, H. C. Schuppe², F. Wagenlehner², C. Heiß^{1,4}

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Experimentelle Unfallchirurgie, Gießen, Deutschland

²Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Klinik und Poliklinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie, Gießen, Deutschland

³Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Veterinär-Anatomie, Histologie und Embryologie, Gießen, Deutschland

⁴Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Knochen und Hoden beeinflussen sich gegenseitig. Das von Osteoblasten sezernierte untercarboxylierte Osteocalcin reguliert die Biosynthese des Testosterons mittels Bindung an den G-Protein gekoppelten Rezeptor GPRC6A, der von Leydig-Zellen im Hoden exprimiert wird. Untersuchungen an infertilen Männern haben gezeigt, dass diese häufig sowohl einen Hypogonadismus als auch eine verminderten Knochendichte aufweisen. Vor diesem Hintergrund untersuchten wir die Differenzierungsfähigkeit von mesenchymalen Stromazellen (MSC) in Osteoblasten und von Monozyten in Osteoklasten in vitro, die Regulation von Knochenmarkern im Blut und die Knochenmineraldichte von infertilen Patienten mit Azoospermie. Das Ziel dieser Studie war es, grundlegende Erkenntnisse über einen Zusammenhang der Infertilität und männlicher Osteoporose aufzudecken.

Methoden: Nach Zustimmung durch die lokale Ethikkommission (AZ 26/11) und schriftliche Einverständniserklärung der Patienten wurden infertile Männer mit Indikation zur Hodenbiopsie/TESE andrologisch untersucht und in drei Kohorten kategorisiert: a) nicht obstruktive Azoospermie mit Normogonadismus (NOA-Norm), b) NOA mit Hypogonadismus (NOA-Hypo) und c) obstruktive Azoospermie mit Normogonadismus (OA-Norm), die interne Kontrollgruppe. Die Knochendichte wurde mittels Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) bestimmt. Während der TESE wurde Fettgewebe des Samenstrangs entnommen, die MSC isoliert und ihr Differenzierungspotential in der Zellkultur analysiert. Blutproben wurden sowohl für die Untersuchung der Knochenmarker mittels ELISA als auch für die Differenzierung von Monozyten in Osteoklasten in vitro verwendet. Die statistische Analyse wurde unter Verwendung des Kruskal-Wallis- und des Bonferroni-post hoc-Test mit SPSS (Version 25, SPSS Institut Inc., Chicago, USA) durchgeführt.

Ergebnisse: Die Testosteron- und Knochendichtewerte zeigen eine signifikant positive Korrelation ($p < 0,01$). Die Testosteronwerte sowie die Knochendichte im Femurbereich der Kohorte NOA-Hypo sind niedriger im Vergleich zu den Gruppen NOA-Norm und OA-Norm (jeweils $n=5$), wobei der durchschnittliche Testosteronwert der Kohorte NOA-Hypo bei -1,22 und der Z-Wert bei -1,14 lag. Die Aktivität der knochenspezifischen alkalischen Phosphatase, der Caboanhydrase II und der Tartratresistenten sauren Phosphatase (TRAP5b) im Zellkulturmedium sowie der Serumgehalt von Parathormon, Osteoprotegerin und untercarboxyliertem Osteocalcin deuten im Vergleich zur OA-Norm Unterschiede an.

Schlussfolgerungen: Die Studie sollte Auskunft darüber geben, in wie weit bei verschiedenen Formen der Azoospermie Knochenstoffwechselveränderungen vorliegen. Die systemischen Veränderungen, die mit einer NOA mit Hypogonadismus einhergehen, haben einen negativen Einfluss auf die Knochendichte. Die männliche Infertilität bei Patienten der NOA-Hypo Kohorte könnten zukünftig zur Früherkennung einer sich entwickelnden Osteoporose dienen.

ID 176

Die zugrundeliegende unfallchirurgische Aufnahmediagnose hat keinen Einfluss auf die Mortalität geriatrischer Traumpatienten während der Intensivbehandlung.

T. Knauf¹, H. Althaus¹, C. Bliemel¹, K. O. Jensen², B. Bücking³, R. Aigner¹, S. Ruchholtz¹, D. Eschbach¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Deutschland

²Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich, Schweiz

³DRK-Kliniken Nordhessen, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Alterstraumatologie, Kassel, Deutschland

Während das Kollektiv der geriatrischen Patienten mit proximaler Femurfraktur häufig Gegenstand der aktuellen Forschung ist, wird nur wenig über die stationäre Behandlung der Gesamtheit geriatrischer Traumpatienten veröffentlicht. Insbesondere Daten über die intensivstationäre Therapie fehlen bisher. Ziel dieser Studie ist es, Daten über die zugrundeliegenden Diagnosen, Vorerkrankungen und die Behandlungsverläufe des alterstraumatologischen Patientenkollektives zu erheben, ohne die Einschränkung einer bestimmten Fraktуреinheit zu berücksichtigen.

Wir haben eine retrospektive Beobachtungsstudie mit dem Zeitraum von 2013-2017 durchgeführt. Einschlusskriterien waren

alle geriatrischen Traumapatienten (>65 Jahre), die auf unserer unfallchirurgischen Intensivstation am Universitätsklinikum in Marburg behandelt wurden. Neben der zugrundeliegenden Frakturentitäten wurden Patientenmerkmale wie Alter, Geschlecht, Charlson Comorbidity Index (CCI), Verweildauer und Mortalität erhoben. Um mögliche unabhängige prädiktive Faktoren zur Mortalität und Verweildauer auf der Intensivstation zu identifizieren erfolgte eine multivariate Analyse unter Verwendung obenstehender Einflussfaktoren.

Während des Beobachtungszeitraums wurde 1331 traumatologische Patienten auf unserer Intensivstation behandelt. 993 (75%) Patienten waren geriatrisch und 823 (62%) geriatrische Patienten wurden auf Grund einer Fraktur behandelt.

46,5% der Patienten litten an einer proximalen Femurfraktur, gefolgt von Oberarmfrakturen (8,6%) und Wirbelsäulenfrakturen (7,4%). Die Gesamtsterblichkeitsrate während des Aufenthaltes auf der Intensivstation betrug 7,5%. Signifikante Vorhersagefaktoren für die Mortalität auf der Intensivstation waren CCI ($p < 0,001$) und Verweildauer ($p < 0,001$). Die verschiedenen Frakturtypen selbst waren kein signifikanter Risikofaktor für die Mortalität. ($p = 0,888$).

Patienten mit proximalen Femurfrakturen machen nur etwa die Hälfte der Patienten auf der Intensivstation aus. Obwohl diese, die am besten untersuchten Frakturen bei geriatrischen Traumapatienten sind, ist die Sterblichkeit dieser Patienten nicht höher als bei anderen geriatrischen Traumapatienten. Der Verlauf wird im Wesentlichen durch die Komorbiditäten des Patienten beeinflusst. Unabhängig hiervon zeigt sich, dass fast zwei Drittel der Patienten auf der Intensivstation in einem Haus der Maximalversorgung heutzutage geriatrisch sind. Somit verschiebt sich der Fokus nachvollziehbar von der Traumaversorgung, passend zum Demographischen Wandel, hin zur Therapie von Begleiterkrankungen.

ID 197

Gonarthrose – erfolgreiche Behandlungsoption mit hochkonzentrierter und hochvisköser Hyaluronsäure

J. Monfort¹, C. Steinhauser²

¹Servei de Reumatologia, Hospital del Mar, Barcelona, Spanien

²Recordati Pharma GmbH, Med. Info Management, Ulm, Deutschland

Gonarthrose wird in Deutschland primär mit NSAR zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen behandelt. Diese Substanzen sind aufgrund ihrer Nebenwirkungen, vor allem bei Patienten im höheren Lebensalter, mit besonderer Vorsicht einzusetzen (1). In einem Cochrane-Review und den hierin zitierten Publikationen wurde die positive, placebo-überlegene Wirksamkeits- und das gute Sicherheitsprofile für Hyaluronsäure bei Arthrose belegt (2). Randomisierte kontrollierte Studien und Metaanalysen stützen gute klinischen Erfahrungen, dass Viskosupplementation mit Hyaluronsäure viel weniger unerwünschte Wirkung hat als andere Behandlungsoptionen, wie beispielsweise NSAR, Opioide und Paracetamol (3).

Hier präsentieren wir neue Daten, die zeigen, dass 87% der Patienten mit Gonarthrose 6 Monate nach Gabe einer hochkonzentrierten und hochviskösen Hyaluronsäure als Monoshot-Therapie sehr zufrieden/ zufrieden mit ihrer Behandlung waren. Auch 6 Monate nach der Injektion zeigten 61% der Patienten eine Verringerung der Schmerzen insgesamt und 58 % sogar eine Verringerung der Schmerzen bei Bewegung.

Bei 57% der Patienten konnte die Einnahme von Schmerzmitteln/NSAR reduziert werden.

- (1) Stöve et al. (2018) S2k – Leitlinie Gonarthrose.
- (2) Bellamy N. et al (2006); Cochrane Database Syst Rev CD005328 [review].
- (3) Bannuru RR. et al (2015); Ann Intern Med 162:46–54.

ID 203

Stabilisierung des vorderen Beckenrings mittels Fixateur interne bei bakterieller Symphysitis

K. Hendel¹, A. Ladenburger¹, R. M. Sellei¹

¹Sana Klinikum Offenbach, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Offenbach am Main, Deutschland

Einleitung: Die eitrige Entzündung der Symphyse ist eine seltene Erkrankung und macht nur etwa 2% der Osteomyelitiden nach hämatogener Streuung des Körpers aus. Sie wird meist durch *Staphylococcus aureus* verursacht. In bis zu 55% der Fälle ist eine chirurgische Therapie erforderlich. Als seltene Komplikation kann eine Symphyseninstabilität auftreten. Das Standardverfahren zur Stabilisierung der Symphyse ist die Plattenosteosynthese. Aufgrund des lokalen Infektgeschehens muss das Einbringen eines Implantats jedoch kritisch hinterfragt werden. Zur Stabilisierung des vorderen Beckenrings im Rahmen von Frakturen ist in der neueren Literatur der subcutan eingebrachte supraacetabuläre Fixateur interne beschrieben.

Methode: Wir berichten über eine 76-jährige Patientin mit infektiöser Symphysitis. Die durchgeführte Diagnostik, konservative und chirurgische Therapie sowie das Ergebnis der Behandlung werden ausführlich dargestellt und mit der vorhandenen Literatur verglichen.

Falldarstellung: Eine 76-jährige Frau litt seit 3 Tagen unter Unterleibschmerzen mit allgemeinem Krankheitsgefühl. Bei Belastung traten Schmerzen des linken Becken- und Hüftbereichs auf. Über der Symphyse bestand ein Druckschmerz, die laborchemischen Infektwerte waren erhöht. Eine CT-Untersuchung des Beckens ergab einen entzündlichen Prozess der Symphyse. Eine empirische Antibiotikatherapie wurde eingeleitet. Aufgrund persistierender Symptomatik wurde ergänzend eine MRT-Untersuchung durchgeführt. Bei nun diagnostiziertem perisymphysärem Abszess erfolgte die chirurgische Eradikation des Lokalbefundes. Mikrobiologisch waren *Staphylococcus lugdunensis* und *Cutibacterium acnes* nachweisbar, ein prolongiertes Antibiotikaregime wurde initiiert. Postoperativ sanken die Infektparameter, dennoch persistierten immobilisierende Beschwerden. Klinisch und radiologisch bestand eine Instabilität der Symphyse. Zur Umgehung der infizierten Region wurde eine Stabilisierung des vorderen Beckenrings mittels Implantation eines supraacetabulären Fixateur interne durchgeführt. Im Verlauf besserten sich die Beschwerden, die Patientin war zunehmend mobil. Bei der Nachuntersuchung 9 Monate postoperativ war die Patientin vollständig beschwerdefrei bei noch einliegendem Implantat. Radiologisch und laborchemisch wurden ein Infekt oder eine Implantatlockerung ausgeschlossen.

Schlussfolgerung: Im geschilderten Fall wurde eine bakterielle Symphysitis mit transsymphysärer Instabilität durch chirurgische Eradikation und Implantation eines Fixateur interne behandelt. Durch Umgehung der infektiösen Region durch Abweichen vom Standardverfahren der Plattenosteosynthese konnte eine implantatassoziierte Infektion vermieden werden. Das Implantat

wurde durch die Patientin auch nach mehreren Monaten gut toleriert, klinisch bestand Beschwerdefreiheit. Die minimalinvasive Stabilisierung mittels Fixateur interne scheint eine geeignete Alternative zur Behandlung des vorderen Beckenrings bei Osteomyeliten zu sein.

POSTER OBERE EXTREMITÄT

ID 72

Entwicklung der Inzidenz kindlicher Frakturen der oberen Extremität in deutschen Krankenhäusern zwischen 2002 und 2017 – eine epidemiologische Studie

D. Körner¹, C. Gonser¹, C. Bahrs¹, P. Hemmann¹

¹BG Unfallklinik Tübingen, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Tübingen, Deutschland

Einleitung: Verletzungen des muskuloskelettalen Systems sind bei Kindern häufig. Nur etwa die Hälfte aller Kinder erleidet während des Wachstums keine Fraktur. Insofern sind Kenntnisse über die Häufigkeit sowie die Alters- und Geschlechterverteilung von kindlichen Frakturen zwecks Gestaltung von sowohl Versorgungs-, als auch Präventionskonzepten wichtig. Allerdings fehlen aktuelle epidemiologische Studien zu kindlichen Frakturen in Deutschland.

Etwa 80% kindlicher Frakturen betreffen die obere Extremität.

Das Ziel dieser Studie war, die Inzidenzen der häufigsten kindlichen Frakturen der oberen Extremität, die in den Jahren 2002 und 2017 in deutschen Krankenhäusern behandelt wurden, zu erfassen und zeitliche Veränderungen darzustellen.

Material und Methoden: Es wurden Daten der Krankenhausstatistik des statistischen Bundesamtes für stationäre Behandlungen der Jahre 2002 und 2017 verwendet. Absolute Häufigkeiten und Inzidenzen der folgenden Frakturlokalisationen wurden analysiert: Klavikula (S42.0), proximaler Humerus (S42.2), Humerusschaft (S42.3), distaler Humerus (S42.4), Ulnaschaft (S52.2), Radiuschaft (S52.3), Unterarmschaft (S52.4), distaler Radius (S52.5) und distaler Unterarm (S52.6). Das Alter und das Geschlecht wurden erfasst. Es wurden vier Altersgruppen gebildet: 0-4, 5-9, 10-14 und 15-19 Jahre. Das Jungen-Mädchen-Verhältnis (JMV) wurde für alle Frakturlokalisationen für beide Jahre berechnet. Um die Inzidenzen von 2017 mit 2002 vergleichen zu können, wurden Inzidenzratenverhältnisse (IRV) berechnet.

Ergebnisse: Die absolute Frakturhäufigkeit der neun Lokalisationen sank von insgesamt 38.480 in 2002 auf 35.128 in 2017 um 8,7%. Das Gesamt-JMV lag in beiden Jahren bei 2,0 und nahm mit steigendem Patientenalter jeweils zu.

Die Inzidenz von Klavikulafrakturen nahm von 2002 auf 2017 zu ($IRV \geq 1.72$), während die von Humerusfrakturen (proximal, Schaft und distal) in allen Altersgruppen gleich blieb oder abnahm ($IRV \leq 1.00$). Die Inzidenz isolierter Ulna- oder Radiuschaftfrakturen nahm in den beiden jüngeren Altersgruppen jeweils leicht zu oder blieb gleich ($IRV \geq 1.00$), während sie in den beiden älteren Altersgruppen jeweils abnahm ($IRV \leq 0.80$). Darüber hinaus waren komplette Unterarmfrakturen in den Altersgruppen 0-4, 5-9 und 10-14 Jahre in 2017 häufiger als in 2002 ($IRV \geq 1.44$). Die Inzidenz von distalen Radius- und Unterarmfrakturen änderte sich jeweils nur geringfügig.

Diskussion: Zwar sank die absolute Häufigkeit kindlicher Frakturen an der oberen Extremität von 2002 auf 2017 – allerdings nahm die Inzidenz bestimmter Frakturen deutlich zu. Insbesondere die Zunahme von stationär behandelten Klavikula- und Unterarmfrakturen deutet auf einen Trend zur operativen Behandlung dieser Frakturen hin. Die Etablierung der elastisch stabilen intramedullären Nagelung (ESIN) könnte dazu beigetragen haben. Insbesondere im Fall der Klavikulafrakturen

müssen zukünftige Arbeiten zeigen, ob die operative Therapie der konservativen überlegen ist.

ID 89

Eine Radiologische Untersuchung des Critical Shoulder Angle, der Scapular Neck Length und des Deltoid Wrapping Angle im normalen Schultergelenk

A. Breil-Wirth¹, J. Jerosch¹, A. El-Tayar¹, A. Sallam¹

¹Johanna Etienne Krankenhaus, Neuss, Deutschland

Studienziel: Die Ursache degenerativer Rotatorenmanschettschäden wurde in zahlreichen klinischen Untersuchungen untersucht. Hierbei wurden Verbindungen zu den morphologischen Verhältnissen am Akromion und am Glenoid gefunden. Der critical shoulder angle (CSA) zeigt eine Korrelation zu Rotatorenmanschettenrupturen. Insbesondere Winkel über 35° sind mit einer erhöhten Inzidenz von RM-Rupturen assoziiert. Die Scapular neck length (SNL) ist assoziiert mit Notching, dies gilt insbesondere bei SNL von kleiner als 8,9mm. Der Deltoid wrapping angle (DWA) ist ein Parameter für die Effizienz des Deltas und die Stabilität der Schulterbewegung.

Im Rahmen dieser Untersuchung sollten Normwerte für CSA, SNL und DWA analysiert werden.

Material und Methode: Es wurden die a.p. Schuleraufnahmen von 300 Personen untersucht und vermessen. Voroperierte Patienten und Frakturen wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: Die Durchschnittswerte für CSA, SNL und DWA betragen 32,86°, 10,44 mm und 149°. Es wurden keine signifikante Unterschiede bzgl. der Seite oder des Geschlechts für CSA oder DWA gefunden. SNL zeigte ebenfalls keine Seitendifferenz, die Werte für Männer waren jedoch signifikant größer.

Zusammenfassung: Es konnten Durchschnittswerte für den Critical shoulder Angle, die Scapular neck length und den Deltoid wrapping angle bestimmt werden. Die Korrelation zu pathologischen Befunden, insbesondere Rotatorenmanschettenrupturen und Notching im Bereich der Endoprothetik muss weiter untersucht werden.

ID 124

Ein klinischer Vergleich der MoPyC®-Prothesenimplantation mit der Verwendung von winkelstabilen Implantaten bei der operativen Primärversorgung von traumatischen mehrfragmentären Radiuskopffrakturen

M. Schönwald¹, T. F. Raven², A. Moghaddam-Alvandi²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Heidelberg, Deutschland

²Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Aschaffenburg, Deutschland

Fragestellung: Radiuskopf-Mehrfragmentfrakturen vom Typ III und IV nach der Mason-Klassifikation (nach Broberg und Morrey) gelten als schwere Verletzungen des Ellenbogengelenks, für die sich noch kein einheitliches Behandlungsschema hat etablieren können. Um drohende Langzeitschäden wie die Arthrose des Ellenbogengelenks oder eine persistierende Bewegungseinschränkung abwenden zu können und eine frühe Übungsstabilität zu gewährleisten, ist die bestmögliche anatomische Wiederherstellung des Radiuskopfes als radialer Pfeiler des Ellenbogengelenks entscheidend. Dabei stellt sich die

Frage, ob die MoPyC®-Prothesenimplantation der Versorgung mittels winkelstabilen Implantaten überlegen ist.

Methoden: 23 Patienten mit der Diagnose Radiuskopf-Mehrfragmentfraktur, die am Universitätsklinikum Heidelberg im Zeitraum von Dezember 2013 bis Mai 2016 mit einer MoPyC®-Prothese der Firma Tornier oder einem winkelstabilen Implantat versorgt wurden, wurden einer klinisch-radiologischen Nachuntersuchung zugeführt. Dabei wurden mittels eines standardisierten Nachuntersuchungsschemas Parameter zu Kraft und Bewegungsausmaß in den Ellenbogengelenken, der Extremitätenumfang, das Zurechtkommen im Alltag und bestehende Restbeschwerden erfasst.

Ergebnisse: Das mediane Alter der Patienten zum Unfallzeitpunkt betrug 54 Jahre (18 - 84 Jahre). 65,2% der Patienten wurden mit einem winkelstabilen Implantat versorgt, 34,8% mit einer MoPyC®-Radiuskopf-Prothese. In der Gruppe der mit winkelstabilen Platten versorgten Patienten zeigten sich nach den Kriterien des Morrey-Scores 2/15 (13,3%) sehr gute, 10/15 (66,7%) gute und 3/15 (20,0%) mäßige Ergebnisse. Es ergab sich ein durchschnittlicher Morrey-Score-Punktwert von 83,9 Punkten (53,5 – 100). Begleitverletzungen traten bei 14/15 (93,3%) Patienten auf. Es bestand ein mittleres Streckdefizit von 12,7° und eine mittlere Flexionseinschränkung von 10,3°. Der mittlere Kraftverlust im betroffenen Ellenbogengelenk lag bei 3,5 kg. In der Gruppe der mittels MoPyC®-Prothese versorgten Patienten zeigte sich nach den Kriterien des Morrey-Scores 1/8 (12,5%) sehr gute, 6/8 (75,0%) gute und 1/8 (12,5%) mäßige Ergebnisse. Es ergab sich ein Morrey-Score-Punktwert von durchschnittlich 86 Punkten (70 – 98). Begleitverletzungen traten bei 8/8 (100%) Patienten auf. Es bestand ein mittleres Streckdefizit von 18° und eine mittlere Flexionseinschränkung von 9°. Der mittlere Kraftverlust im betroffenen Ellenbogengelenk lag bei 5,2 kg.

Schlussfolgerungen: Unsere klinischen Ergebnisse belegen, dass bei schweren Radiuskopffrakturen vom Typ III oder IV der Mason-Klassifikation beide Verfahren gute Ergebnisse liefern und für den Patienten ein deutliches Benefit im postoperativen Zurechtkommen bedeuten können. Das postoperative Outcome ist bei beiden Verfahren jedoch klar vom Ausmaß der Begleitverletzungen abhängig, weswegen sich aktuell keine klare Behandlungsempfehlung aussprechen lässt, eines der beiden Verfahren gegenüber dem anderen zu präferieren.

ID 188

Isolated atraumatic Pectoralis Minor Tendon Rupture with Subclavian Vein Thrombosis in a young non-athlete adult

S. Loske¹, M. Taha¹, C. Carstens², K. A. Dietrich³, C. Frank¹

¹Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

²Stadtklinik Baden-Baden, Baden-Baden, Deutschland

³Klinikum Mittelbaden, Baden-Baden, Deutschland

Introduction: Isolated tears of the pectoralis minor tendon are very rare. To our knowledge, only 7 cases have been reported. There is no typical trauma mechanism described thus far.

Case Report: We report a 30 year old, right-hand-dominant, male car technician without any history of trauma, suffering a slight onset of shoulder pain and dysesthesia with restrictions in movement of the affected right arm, mild swelling and a focal hematoma of the shoulder anteriorly after an exceptional work-related overuse for 2 days. His daily work routine consisted in exchanging imprecisely placed car windows.

Diagnostics: Sonography: could not confirm a thrombosis

MRI of the entire chest wall: a thrombosis of the subclavian vein was diagnosed. Shortening of the pectoralis minor tendon, consistent with an insertional rupture from the coracoid process, accompanied by diffuse hematoma

Duplex-sonography after 4 days: deep multiple level arm vein thrombosis

A conservative treatment for the tendon rupture with functional exercises and, regarding the thrombosis, a conservative treatment with Rivaroxaban and an arm compression sleeve was induced.

Pathological findings remaining 1 year after diagnosis:

- intermittent swelling of the right arm with circumferential side differences of the arm
- occasional pain in the right axilla, pronounced in overhead activities and abduction
- Reduction of sensitivity lateral upper arm and volar lower arm
- Presence of Urschel's sign

Discussion: We hypothesize that the heavy work sequence lead to repetitive microtrauma of the tendon resulting in painless chronic inflammation causing a subacute tear, similar to the description of Bhatia et al of an overuse insertional tendinopathy of the pectoralis which they called "bench-presser"s shoulder". Most likely the rupture is caused by repetitive shoulder anteversion and alternating abduction and adduction. No typical trauma mechanism for pectoralis minor tendon injuries is described so far. The first 5 cases in the literature happened in athletes with direct trauma. Common among these cases is the shoulder position in anteversion with extended elbow at the time of impact, differing clearly from our case. Similar in all cases is a delayed diagnosis, probably because of low awareness of this injury.

Conclusion: We present the first case report of atraumatic pectoralis minor tendon in a healthy non-athlete patient with extensive focal hematoma likely contributing to a Paget von Schroetter syndrome. The patient factors (no athlete, no comorbidities) and the mechanism of the pectoralis minor tendon rupture (repetitive movement) differ clearly from the rare cases described in the literature so far. As the patient suffers ongoing symptoms caused by the subclavian vein thrombosis, we deem further research for a better understanding of pectoralis minor tendon ruptures and potential complications to be crucial.

Abb. 1



Abb. 2



ID 189

Nagelung von diaphysären Ulnafrakturen bei Erwachsenen – biomechanische Analyse eines neuen Implantats im Vergleich mit winkelstabiler Plattenosteosynthese

J. Hopf¹, T. Nowak¹, D. Mehler¹, D. Wagner¹, D. Gruszka¹, P. M. Rommens¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG: Unterarmfrakturen bei Erwachsenen erfordern in den meisten Fällen eine operative Versorgung. Die winkelstabile Plattenosteosynthese stellt die Methode der Wahl bei der Versorgung dieser Verletzungen dar. Im Vergleich zur Plattenosteosynthese bieten intramedulläre Implantate einige Vorteile wie ein geringeres Weichteiltrauma mit Erhaltung des Frakturhämatoms und geringerer Schädigung des Periosts. Ziel unserer Studie war der Vergleich des neu entwickelten Ulna-Nagels mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese in einem biomechanischen Testaufbau einer Ulna-Schaftfraktur.

METHODEN: Jeweils zehn Kunstknochen (Sawbones) mit einer Defekt-Osteotomie des Ulnaschaftes wurden mittels Nagel- oder winkelstabiler Plattenosteosynthese stabilisiert. Im Anschluss wurden die Konstrukte in einer servo-pneumatischen Testmaschine auf Vier-Punkt-Biegung, Torsion und axialen Druck belastet. Hierbei wurde die Steifigkeit der beiden Gruppen verglichen.

ERGEBNISSE: Die Ergebnisse der Vier-Punkt-Biegung der Nagelkonstrukte ($62.25 \pm 6.64 \text{ Nm/}^\circ$) zeigen eine ausreichende Biegesteifigkeit verglichen mit den Plattenkonstrukten ($71.2 \pm 5.98 \text{ Nm/}^\circ$; $p=0.005$). Bei der Prüfung der Torsionssteifigkeit zeigt sich eine Überlegenheit der Plattenkonstrukte ($0.24 \pm 0.03 \text{ Nm/}^\circ$ vs. $0.1 \pm 0.01 \text{ Nm/}^\circ$; $p<0.001$), während die Nagelkonstrukte eine höhere axiale Steifigkeit aufweisen ($1028.9 \pm 402.1 \text{ N/mm}$ vs. $343.9 \pm 112.6 \text{ N/mm}$; $p<0.001$).

SCHLUSSFOLGERUNG: Die intramedulläre Nagelung von diaphysären Ulnafrakturen zeigt ausreichende Stabilität in unserem biomechanischen Testaufbau im Vergleich mit einer rigiden winkelstabilen Plattenosteosynthese. Zusätzlich sollte die klinischen Vorteile intramedullärer Verfahren bei der Wahl des Osteosyntheseverfahrens in Betracht gezogen werden.

ID 190

Anatomie der Ulna anhand von 100 CT-Untersuchungen für die Entwicklung eines neuen Ulnanagels

J. Hopf¹, A. Jähnig¹, D. Wagner¹, R. Westphal¹, P. M. Rommens¹
¹Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG: Intramedulläre Implantate werden in der klinischen Praxis an vielen anatomischen Regionen erfolgreich zur Stabilisierung von Frakturen eingesetzt. Bei diaphysären Ulnafrakturen des Erwachsenen spielen Nagelosteosynthesen jedoch eine untergeordnete Rolle, hier ist die winkelstabile Plattenosteosynthese Methode der Wahl. Ziel dieser Arbeit war es im Rahmen der Entwicklung eines neuen intramedullären Implantats für Ulnaschaftfrakturen relevante anatomische Parameter der Ulna anhand von CT-Daten auszuwerten.

METHODEN: 100 CT-Untersuchungen des Unterarms wurden analysiert und relevante anatomische Parameter wie Durchmesser des Markraums, dorsale Angulation, Varus-Angulation sowie Höhe des Proc. Coronoideus und des Olekranons ausgemessen. Dies wurde von einem Untersucher anhand einer standardisierten Methode durchgeführt und anschließend statistisch ausgewertet.

ERGEBNISSE: Es konnten die für die Entwicklung eines neuen Ulnanagels relevanten anatomischen Parameter der Ulna ausgewertet werden. Der geringste Markraumdurchmesser betrug im Durchschnitt 4,2mm. 56% aller Patienten hatten einen geringsten Markraumdurchmesser über 4mm. Der durchschnittliche proximale dorsale Ulnawinkel (PUDA) betrug 6,4°, die Varus-Angulation im Durchschnitt 12,4°.

SCHLUSSFOLGERUNG: Im Rahmen dieser Studie konnten wichtige anatomische Parameter der Ulna anhand von CT-Daten beschrieben und statistisch ausgewertet werden. Vor allem im Hinblick auf die geplante Entwicklung eines neuen intramedullären Implantats konnten wichtige Erkenntnisse über die optimalen geometrischen Eigenschaften des Nagels gewonnen werden.

ID 196

Die chronische Radiusköpfchenluxation des Kindes – eine nicht alltägliche Herausforderung

M. Gotta¹, A. Ladenburger¹, J. H. Wölm¹, R. M. Sellei¹
¹Sana Klinikum Offenbach, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Offenbach am Main, Deutschland

Einleitung: Die chronische Radiusköpfchenluxation des Kindes ist selten. Wird eine akute Radiusköpfchenluxation erkannt, ist vor allem die Beseitigung der knöchernen Fehlstellung der Ulna Voraussetzung für die stabile Reposition des Radiusköpfchens. Eine verkannte Radiusköpfchenluxation führt zu weitreichenden Komplikationen. Häufig erfolgt die Vorstellung erst nach einem langen asymptomatischen Intervall. Typischerweise bestehen Beschwerden insbesondere bei Flexion. Als geeignetes Verfahren zur Deformitätenkorrektur hat sich die proximale Ulnaschaftosteotomie mit anschließender Behandlung mittels Fixateur externe erwiesen.

Methode: Wir präsentieren den Fall eines neunjährigen Kindes mit einer chronischen Radiusköpfchenluxation. Das operative Vorgehen und die anschließende Nachbehandlung werden ausführlich dargestellt. Das Behandlungskonzept und die postoperativen Ergebnisse werden anschließend mit der vorhandenen Literatur verglichen.

Falldarstellung: Ein neunjähriger Junge litt seit 3 Monaten unter einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung des Ellenbogens mit unklarer Schwellung. Das Radiusköpfchen war ventral tastbar, jedoch nicht reponibel. Es bestand eine schmerzhafte Beugehemmung bei 90°. Konventionell-radiologisch und MR-tomografisch ergab sich eine chronische Radiusköpfchenluxation. Es wurde die Indikation zur Ulnaverlängerungsosteotomie und Anlage eines Fixateur externe gestellt. Zusätzlich erfolgte die offene Reposition des Radiusköpfchens mit Rekonstruktion des Ligamentum anulare sowie die temporäre Transfixation im distalen Radioulnargelenk und humeroradial mittels K-Drähten. Nach knapp sieben Wochen erfolgte die Entfernung der transfixierenden Drähte, nach knöcherner Konsolidierung wurde nach weiteren zwei Monaten der Fixateur externe entfernt. Der hierbei erhobene intraoperative Bewegungsumfang im Ellenbogengelenk nach Narkosemobilisation war mit Extension/Flexion 0°-15°-120° und Pronation/Supination 45°-0°-70° zufriedenstellend. Die folgende ambulante Behandlung mit insbesondere intensiver krankengymnastischer Beübung wurde durch einen niedergelassenen fachärztlichen Kollegen betreut. Sechs Monate nach Metallentfernung erfolgte durch uns eine erneute klinische Untersuchung. Das mittlerweile beschwerdefreie Kind hatte nun einen Bewegungsumfang von Flexion/Extension 140°-15°-0° und Pronation/Supination 60°-0°-80°.

Schlussfolgerung: Die Indikation zur operativen Versorgung der chronischen Radiusköpfchenluxation muss sorgsam gestellt werden. Veraltete, übersehene Verletzungen sind meist schwierig zu behandeln und werden oftmals falsch eingeschätzt. Eine exakte funktionelle und anatomische Wiederherstellung des Ellenbogengelenks ist nicht immer möglich. Zur Vermeidung einer Verschlechterung der bestehenden Situation ist es oft erforderlich, sich mit Teilzielen, vornehmlich einer Beschwerdefreiheit, zu begnügen. Eine intensive physiotherapeutische Nachbehandlung ist obligat. Dennoch sind Rezidive bekannt und nicht selten.

ID 207

Intraoperative radiologische Beurteilung von Plattenosteosynthesen bei distalen Radiusfrakturen: Ein Vergleich der Darstellung mittels Philips Allura Xper FD System 3D-RA und Bildverstärkung (BV) gegen den Goldstandard Computertomographie (CT)

R. Seuthe¹, J. Pfarr², T. Klüter¹, P. Behrendt¹, S. Fitschen-Oestern¹, S. Peh¹, A. Seekamp¹, S. Lippross¹
¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel, Deutschland
²Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Kiel, Deutschland

Zielsetzung der Arbeit war die Untersuchung, ob bei Plattenosteosynthesen bei distalen Radiusfrakturen mit winkelstabilen volaren Radiusplatten mittels Philips Allura Xper FD System 3D-RA (Movie-Modus und Rekonstruktionen) bereits intraoperativ ein sichererer radiologischer Nachweis von für das Outcome wichtigen Parametern erfolgen kann als mittels BV.

Es handelt sich um eine Kadaver-Studie: Zunächst wurden an insgesamt 10 Unterarmen und 2 vollständigen oberen

Extremitäten von 6 Leichen standardisiert 12 intraartikuläre distale Radiusfrakturen verursacht und sodann osteosynthetisch mittels winkelstabilen volaren Radiusplatten versorgt. Im Anschluss führten wir eine konventionelle Bildgebung in zwei Ebenen mittels BV, eine Darstellung mittels Philips Allura Xper FD System 3D-RA (Movie-Modus und Rekonstruktionen) sowie Computertomographien (Goldstandard) durch. Die gewonnenen Daten wurden hinsichtlich der distalen Schraubenlage am Radiokarpalgelenk – insbesondere der Frage, ob die Schrauben intraartikulär liegen –, der proximalen Schraubenlage am Radiuschaft, der Plattenposition und der Qualität der Frakturreposition beurteilt. Aus den Beobachtungen wurden Sensitivität und Spezifität berechnet und in den wissenschaftlichen Kontext gesetzt.

Bei der Beurteilung der distalen Schraubenlage ist der Movie-Modus in Sensitivität (93,10%) und Spezifität (66,67%) gegenüber der BV (Sensitivität: 100%, Spezifität 90,91%) unterlegen. Die Rekonstruktionen erreichen dieselben Werte wie die BV.

Bezüglich der proximalen Schraubenlage sind beide Modi des Philips Allura Xper FD System 3D-RA (Movie-Sensitivität: 100%, -Spezifität: 93,75%; Rekonstruktionen-Sensitivität: 94,74%, -Spezifität: 100%) gegenüber der BV (Sensitivität: 80%, Spezifität: 82,76%) überlegen. Gleiches gilt für die Beurteilung der Plattenposition hinsichtlich der Sensitivität (Movie-Sensitivität: 90%, Rekonstruktionen-Sensitivität: 100%, BV-Sensitivität: 62,50%,). Bei der Spezifität erreichen alle drei Methoden 100%.

Bei der Qualität der Frakturreposition erreicht der Movie-Modus eine Sensitivität von 87,50%, die Rekonstruktionen 62,50% und die BV 75%. Bei der Spezifität erreichen alle drei Methoden 100,00%.

Zusammenfassend gelingt die intraoperative radiologische Beurteilung der untersuchten Plattenosteosynthesen bei Darstellung mittels Philips Allura Xper FD System 3D-RA sowohl im Movie-Modus als auch anhand der Rekonstruktionen mit Blick auf die proximale Schraubenlage deutlich sensitiver und spezifischer als mittels BV. Bei der Plattenposition gilt diese Aussage zumindest für die Sensitivität. Bei der Sensitivität der Qualität der Frakturreposition ist der Movie-Modus des Philips Allura Xper FD System 3D-RA den Rekonstruktionen und der BV überlegen, bei Sensitivität und Spezifität der distalen Schraubenlage sind die Rekonstruktionen und die BV gleichauf.

POSTER UNTERE EXTREMITÄT

ID 9

Der limitierende Einfluss des lateralen femoralen intermuskulären Septums auf die passive Hüftadduktion – eine Präparatstudie

G. H. Seeber¹, M. Lierly², C. Bassett², C. Douthit², M. P. Wilhelm³, D. Lazovic¹, J. M. Brismee², K. K. Gilbert², P. S. Sizer Jr.²

¹Universität Oldenburg, Uniklinik für Orthopädie, Oldenburg, Deutschland

²Texas Tech University Health Sciences Center, Center for Rehabilitation Research, Lubbock, TX, Vereinigte Staaten

³Tufts University, School of Medicine, Medford, MA, Vereinigte Staaten

Hintergrund: Das Iliotibialbandsyndrom (ITBS) ist das häufigste Überlastungssyndrom des lateralen Knies. Stretching des Iliotibialbands (ITB) ist ein häufig empfohlener konservativer Behandlungsansatz. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass, obwohl sich im Anschluss an eine ITB-Dehnung ein Zugewinn der Hüftadduktion zeigt, die Dehnung keine nennenswerten Veränderungen des ITB bewirkt. Das laterale intermuskuläre Septum (LIMS) als Teil der tiefen Extremitätenfaszie enthält Myofibroblasten, die dieses Gewebe möglicherweise auf ITB-Dehnungen reagieren lassen. Diese *in-situ* Studie untersuchte die limitierende Wirkung des LIMS auf die passive Hüftadduktion. Die Hypothese lautete, dass nach Trennung des LIMS vom ITB die passive Hüftadduktion signifikant zunehmen würde. Ziel war es, herauszufinden, ob das LIMS möglicherweise für die veränderte Hüftadduktion nach der ITB-Dehnung verantwortlich sein könnte.

Material/Methoden: Bei elf frischen, in Rückenlage gelagerten Präparaten wurden Marker in beide SIAS und testseitig in das Femur (femorale Marker 1: 5 cm proximal von der Patella; femorale Marker 2: Mittelpunkt zwischen ipsilateraler SIAS und F1) eingebracht. Anschließend wurde die testseitige untere Extremität passiv im Hüftgelenk bis zum maximalen Bewegungsausmaß (ROM) adduziert. Dies wurde jeweils dreimal unter zwei Bedingungen wiederholt: (1) ITB-LIMS-Komplex intakt und (2) ITB-LIMS-Komplex getrennt. Jeder Durchgang wurde digital aufgezeichnet. Aus jeder Videosequenz wurden anschließend Standbilder einer zuvor definierten Start- und Endposition extrahiert. Zwischen den Markern wurden zwei Linien konstruiert: (1) "SIAS-Linie" - zwischen den beiden SIAS-Markern; und (2) "Femurlinie" - zwischen F1 und F2. Änderungen im frontalen Adduktionswinkel α ($= 90^\circ$ Winkel zwischen SIAS-Linie und Femurlinie; Ausgangsposition) und β ($=$ Winkel zwischen SIAS-Linie und Femurlinie in der maximal erreichbaren Hüftadduktion; Endposition) wurden mit MATLAB berechnet.

Ergebnisse: Der Unterschied in der passiven Hüftadduktion mit separiertem ITB-LIMS-Komplex ($18,8 \pm 3,9^\circ$) gegenüber intaktem ITB-LIMS-Komplex ($18,5^\circ \pm 4,7^\circ$) war statistisch nicht signifikant ($t=-.611$; $p=.555$). Die mittlere Veränderung des passiven Hüftadduktions-ROMs betrug nach ITB-LIMS-Durchtrennung $-0,3^\circ$ (SD $1,6^\circ$; 95% CI: $-1,33, 0,76$).

Diskussion/Schlussfolgerung: Das LIMS scheint keinen limitierenden Einfluss auf das ROM der passiven Hüftadduktion zu haben und kann daher nicht für ein verändertes ROM nach einer ITB-Dehnung verantwortlich sein. Zukünftige Studien sollten den Einfluss anderer umliegender Gewebe, wie z.B. der Hüftgelenkscapsel, auf das Hüftadduktions-ROM untersuchen, um den hinter der ITB-Dehnung steckenden Mechanismus besser zu verstehen.

ID 10

Das biomechanische Verhalten des Iliotibialbands unter Zug – eine Präparatstudie

G. H. Seeber¹, M. P. Wilhelm², A. Guthikonda³, D. Lazovic¹, J. M. Brismee⁴, K. K. Gilbert⁴, P. S. Sizer Jr.⁴

¹Universität Oldenburg, Uniklinik für Orthopädie, Oldenburg, Deutschland

²Tufts University, School of Medicine, Medford, MA, Vereinigte Staaten

³Texas Tech University, Department of Kinesiology and Sports Management, Lubbock, TX, Vereinigte Staaten

⁴Texas Tech University Health Sciences Center, Center for Rehabilitation Research, Lubbock, TX, Vereinigte Staaten

Hintergrund: Für das konservative Management des Iliotibialbandsyndroms ist Stretching eine der häufigsten Empfehlungen. Schlüssige Daten über das Dehnungsverhalten und die Steifigkeit des Iliotibialbandes (ITB) liegen in der derzeitigen Literatur nicht vor. Rückschlüsse aus Studien zur klinischen ITB-Dehnung zu ziehen ist daher eine Herausforderung. Das Ziel dieser *in-vitro* Studie war es, das Dehnungsverhalten von isoliertem ITB Gewebe mit Hilfe eines "tension-to-failure" Testdesigns zu beschreiben und auf Grundlage der Resultate Bezug auf veröffentlichte Ergebnisse zur klinischen ITB-Dehnung zu nehmen.

Material/Methode: Zehn isolierte frische ITB Präparate wurden mit einem 10 kN-Materialprüfsystem bis zur Zerreißung gedehnt. Die maximale Dehnungsbelastung, die Dehnungsbelastung an der Streckgrenze und am Punkt der Gewebeerreißung wurden in Newton gemessen. Die absolute (mm) und relative (%) Gewebedeformationen an den entsprechenden Punkten wurde dokumentiert. Zur Berechnung der ITB Steifigkeit (N/mm) wurden Dehnungs-Verlängerungs-Kurven erstellt.

Ergebnisse: Die maximale Belastung, der das ITB standhalten konnte, betrug im Mittel $872,8 \pm 285,9$ N und die daraus resultierende Gewebedeformation lag bei $9,0 \pm 3,9\%$ der Anfangslänge. Die mittlere Belastung an der Elastizitätsgrenze betrug $805,5 \pm 249,7$ N bei einer Gewebeerformung von $7,0 \pm 1,9\%$. Eine mittlere Belastung von $727,6 \pm 258,4$ N wurde unmittelbar vor dem endgültigen Zerreißen des ITB aufgezeichnet. Die mittlere Gewebedeformation bei endgültigem Versagen betrug $11,3 \pm 4,2\%$. Die mittlere Steifigkeit des ITB betrug $27,2 \pm 4,5$ N/mm.

Diskussion/Schlussfolgerung: Das ITB kann erheblichen Zugkräften standhalten. Dehnbelastungen während eines ITB-Stretching fallen sehr wahrscheinlich in den elastischen Bereich der Dehnungsverformungskurve und führen so nicht zu einer dauerhaften Verformung des ITB-Gewebes. Zukünftige Studien sollten untersuchen, welche Faktoren abseits der mechanischen Wirkweise der positiven Symptomreduktion durch ITB-Dehnung zugrunde liegen.

ID 52

Korrelation zwischen Arthro-MRT Ergebnissen und intraoperativen Hüft-Arthroskopie-Befunden beim FAI-Syndrom

A. Zimmerer¹, K. Tramontanis², C. Sobau¹, W. Miehle¹

¹ARCUS Kliniken, Pforzheim, Deutschland

²Klinikum am Steinenberg Reutlingen, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportmedizin, Reutlingen, Deutschland

Fragestellung: Die Hüft-Arthroskopie hat sich in den letzten Jahren zum Goldstandard in der Therapie des FAI-Syndroms etabliert. Zur präoperativen Diagnostik sollte standardmäßig eine Arthro-MRT des betroffenen Hüftgelenkes durchgeführt werden. Das Ziel der Studie war es, eine Korrelation zwischen Arthro-MRT und arthroskopischen Befunden herzustellen.

Methodik: Anhand unserer klinikinternen Datenbank wurden alle Patienten identifiziert, die zwischen Januar 2014 und Dezember 2015 eine Arthro-MRT sowie eine folgende arthroskopische Therapie des FAI-Syndroms in unserer Klinik erhielten. Bei diesen Patienten wurden die Arthro-MRT Befunde retrospektiv mit den intraoperativen Befunden verglichen und Sensitivität/Spezifität sowie positiv- und negativ prädiktiver Wert für Labrum- und Knorpelschäden errechnet.

Ergebnis: Im genannten Zeitraum erhielten 138 Patienten eine Arthro-MRT in unserer Klinik mit folgender arthroskopischer Therapie des FAI-Syndroms. Für Knorpelschäden konnte eine Sensitivität von 84% (KI 95%: 78 - 90%) sowie eine Spezifität von 37% (KI 95%: 29 - 45%) errechnet werden. Der PPW lag bei 83%, der NPW bei 36%. Für die Gesamtheit der Labrumläsionen konnte eine Sensitivität von 84% (KI 95%: 77- 90%) und eine Spezifität 37% (KI 95%: 27 - 42%) gefunden werden. Der PPW lag bei 75%, der NPW bei 51%. Eine Subgruppen-Analyse nach der Czerny-Klassifikation zeigte für die einzelnen Stadien der Labrumläsion Spezifitäten zwischen 88% (Stadium 1), 80% (Stadium 2) und 100% (Stadium 2). Die entsprechenden Sensitivitäten lagen bei 57% (Stadium 1), 69% (Stadium 2) und 15% (Stadium 3).

Schlussfolgerung: Eine Arthro-MRT zeigte sowohl für Knorpel- als auch die Gesamtheit der Labrumschäden gute Sensitivitäten. Die Subgruppen-Analyse der Labrumschäden zeigte hohe Spezifitäten, so dass ein präoperatives Arthro-MRT wichtige Informationen bezüglich der vorliegenden Pathologien liefern kann und routinemäßig durchgeführt werden sollte

ID 125

Standardzugänge zur proximalen Tibia – Erreichbarkeit der Gelenkfläche des Tibiaplateaus

V. Hofmann¹, C. Deininger¹, J. Diepold¹, T. Freude¹, F. Wichlas¹

¹Landeskrankenhaus Salzburg, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Salzburg, Österreich

Fragestellung: In einer Kadaver-Studie sollte gezeigt werden, welche Zone der tibialen Gelenkfläche durch die unterschiedlichen Standardzugänge erreicht werden kann. Durch welchen Zugang können die verschiedenen Pathologien adressiert werden?

Methoden: An 8 Kniegelenkskadavern wurden die Standardzugänge von anterolateral, medial und dorsal präpariert.

Der anterolaterale Zugang wurde über eine submeniscale Arthrotomie, eine Osteotomie des Tuberculum Gerdyi, eine

subcapitale Fibulaosteotomie und eine Osteotomie der Tuberositas tibiae erweitert.

Über den medialen Zugang wurde nach der submeniscale Arthrotomie das mediale Kollateralband durchtrennt.

Von dorsal erfolgte der posteriore Zugang nach Lobenhoffer über dem medialen Gastrocnemius Kopf. Die Gelenkfläche wurde über eine submeniscale Arthrotomie dargestellt.

Die sichtbaren Anteile der Gelenkfläche wurden bei jedem Zugang mit einem Zahnarztthaken markiert und zusätzlich radiologisch im Bildwandler dokumentiert. Hierzu wurden Kirschner-Drähte in das Tibiaplateau bis zur einsehbaren Kante vorgebohrt.

Anhand der exartikulierten Gelenke wurden die markierten Bereiche fotodokumentiert.

Ergebnis: Die Einsehbarkeit der Gelenkfläche durch die verschiedenen Zugänge konnte gut dokumentiert und dargestellt werden.

Die Erweiterung des anterolateralen Zugang über eine subcapitale Fibulaosteotomie zeigte die quantitativ höchste Zunahme des erreichbaren Gelenkflächenareals vor allem nach dorsal. Die gesamte laterale und anteriore Gelenkfläche kann durch eine zusätzliche Osteotomie des Tuberculum Gerdyi erreicht werden. Eine Osteotomie der Tuberositas tibiae bietet keine wesentliche Erweiterung der Erreichbarkeit.

Durch die mediale submeniscale Arthrotomie ist die Sicht auf das mediale Tibiaplateau nur gering.

Über einen dorsalen Zugang lässt sich die Gelenkfläche nur in einem kleinen Bereich außerhalb der Belastungszone einsehen.

Die Interkondylarregion als "No man's land" lässt sich über keinen Zugang suffizient erreichen.

Schlussfolgerung: Ziel der operativen Versorgung komplexer Tibiakopffrakturen ist die anatomische Reposition der Gelenkfläche. Hierzu ist eine ausreichende Sicht und Kontrolle über die Gelenkfläche und der einzelnen Frakturkomponenten notwendig.

Intraartikuläre Frakturen im "No man's land" nahe der Interkondylarregion, wie sie bei Luxationsfrakturen vom Typ Moore I (AO 41 B3.3) vorkommen, bleiben aufgrund der schweren Erreichbarkeit eine chirurgische Herausforderung.

Abb. 1

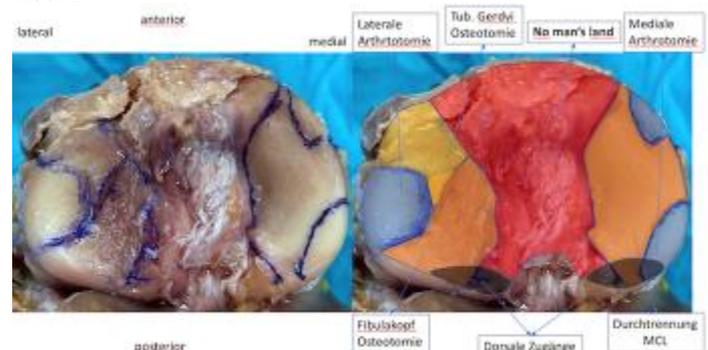
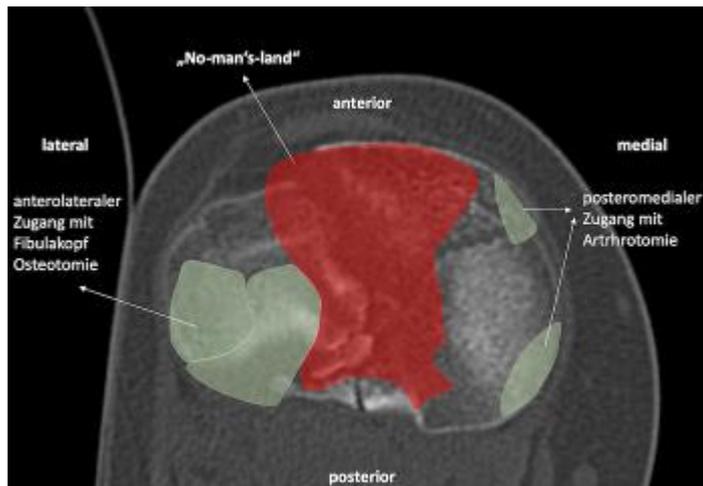


Abb. 2



ID 143

Analysis of proximal periprosthetic femur fractures – is open reduction and internal fixation a safe alternative for Vancouver B2 fractures?

P. Pflüger¹, F. Greve¹, M. Wurm¹, R. Zlatarov², P. Biberthaler¹

¹Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Unfallchirurgie, München, Deutschland

²Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Background: The increasing number of hip arthroplasty in the last decade led to higher incidence of periprosthetic femur fractures. Treatment of those patients is getting more complicated due to advanced age and resulting comorbidities. Considering the patient characteristics there is discussion on the best possible treatment of Vancouver B2 fractures.

Methods: Retrospective Analysis over the course of 7 years (2012-2018) of patients with periprosthetic femur fracture after hip arthroplasty in a level I trauma center in Germany. Data collection via patient registry, radiographs and standardized questionnaires (modified Harris-Hip-Score, EQ-5D-5L).

Results: In total 49 patients were treated due to a periprosthetic femur fracture after hip arthroplasty. Vancouver B fractures presented the highest proportion with 53.1%, followed by Vancouver A (26.5%) and Vancouver C (20.4%) fractures. Overall the mean modified Harris-Hip-Score (MHHS) was 49. Four of 5 patients (80%) with Vancouver B2 fracture and ASA II-III showed bony consolidation following open reduction and internal fixation (ORIF) with a polyaxial locking plate after an average of 11 months.

Conclusion: To choose the best possible treatment for patients with periprosthetic femur fractures one has not only to consider the classification, but also the patient characteristics. ORIF can be a safe treatment option for patients with Vancouver B2 fractures. There is need for multi-center studies including large patient numbers that can provide results with relevant power.

ID 159

Langezeitergebnisse nach operativer und konservativer Therapie von Calcaneusfrakturen

P. Pflüger¹, M. Zyskowski¹, F. Lindner¹, P. Biberthaler¹, M. Crönlein¹

¹Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Unfallchirurgie, München, Deutschland

Fragestellung: Calcaneusfrakturen stellen meist schwere Verletzungen des Rückfußes dar und können zu dauerhaften Schmerzen und Einschränkungen der Gehfähigkeit führen. Unsere Studie hat das Ziel das funktionelle Langzeitoutcome nach operativer und konservativer Therapie von Calcaneusfrakturen zu vergleichen.

Methoden: Wir haben eine retrospektive Datenbanksuche nach Patienten mit Calcaneusfraktur im Zeitraum von Januar 1974 bis Oktober 2015 durchgeführt. Daten wurden mittels Patientenakte, Patientendatenverwaltungssystem und radiologischer Befunde ermittelt. Darüber hinaus wurde mit Hilfe des Foot and Ankle Outcome Scores (FAOS) das funktionelle Langzeitergebnis erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 108 Patienten mit Calcaneusfraktur im Untersuchungszeitraum eingeschlossen werden. Das Durchschnittsalter betrug 54 Jahre. Patienten mit konservativer Therapie hatten einen FAOS von 74.9, in der Gruppe mit operativer Therapie einen Score von 65.3 ($p=0.25$). In der Gruppe der operativ versorgten Calcaneusfrakturen zeigte sich kein Unterschied hinsichtlich des FAOS von Sanders Typ 2 und 4 Frakturen ($p=0.62$). Sowohl operativ als auch konservativ therapierte Patienten erzielten in der Kategorie Symptome den niedrigsten Score. Der Nachbeobachtungszeitraum umfasste im Mittel 57 Monate.

Schlussfolgerung: Patienten nach operativ versorgter oder konservativ therapierter Calcaneusfraktur haben kein sehr gutes funktionelles Langzeitergebnis. Die Wahl der Therapie muss in Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung und den Patientencharakteristika getroffen werden.

ID 167

Radiologische Parameter zur intraoperativen Erkennung einer tibialen Malrotation

A. M. Keppler¹, K. Küssner¹, E. Suero¹, C. Neuerburg¹, C. Kammerlander¹, W. Böcker¹, C. Zeckey¹

¹Klinikum der Universität München, Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, München, Deutschland

Hintergrund: Tibiaschaftfrakturen sind die häufigsten Frakturen der langen Röhrenknochen. Dabei ist die tibiale Malrotation eine häufige Komplikation bei intramedullärer Marknagelung und oftmals Anlass für operative Revisionen. Bislang existieren nur wenige Methoden um intraoperativ eine verlässliche Aussage über die tibiale Rotation zu bekommen. Wir hypothesieren, dass das Cortical Step Sign (CSS) und das Diameter Step Sign (DSS) eine verlässliche Methode zur Erkennung einer tibialen Malrotation sind. Ziel der Studie war es, diese Parameter zu quantifizieren und hinsichtlich der klinischen Nutzbarkeit zu evaluieren.

Methoden: Es wurde an 19 humanen Kadavertibiae eine Typ A Fraktur im proximalem Drittel durch eine transverse Osteotomie simuliert. Anschließend wurde ein Rotationsdefizit in 5°-Schritten für Innen- und Außenrotation bis 30° eingestellt. Bei jeder Rotation wurde mittels eines C-Arms ein Röntgenbild in

zwei Ebenen angefertigt. Folgende Parameter wurden ausgemessen: mediale Kortikalisdicke (MCT), laterale Kortikalisdicke (LCT), tibialer Durchmesser (TD) in a.p. und die vordere Kortikalisdicke (ACT), hintere Kortikalisdicke (PCT) und den Querdurchmesser (TD) in lateraler Ansicht. Anschließend erfolgte eine statistische Korrelationsanalyse.

Ergebnisse: Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Rotationsebenen für jede der untersuchten Variablen. Die Parameter, welcher mit der höchsten Korrelation für eine tibiale Malrotation einhergingen waren TD, LCT und ACT. Ein lineares Korrelationsmodell, das ACT, LCT, PCT und TD lateral kombiniert, war das am besten geeignete Modell zur intraoperativen Identifizierung von Rotationsfehlstellungen. Die beste Vorhersage einer klinisch relevanten Rotationsstörung, nämlich 15°, wurde mit dem TD und dem ACT erzielt.

Diese Studie zeigt, dass CSS und DSS nützliche Werkzeuge für die intraoperative Erkennung von Rotationsfehlstellungen bei proximalen Tibiaia-schaftfrakturen sind und zur intraoperativen

ID 182

Zur Quantifizierung von Weichteilschäden bei Pilonfrakturen

C. Biehl¹, G. Knapp¹, F. Hemm¹, G. Szalay¹, C. Heiß¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland

Einführung: Frakturen mit Beteiligung der Gelenkflächen erfordern einen erhöhten Rekonstruktionsaufwand, um keine Arthrose zu induzieren. Häufig erfolgt gleichzeitig eine Schädigung der Weichteilgewebe. Dies erhöht auch das Risiko einer Nekrose des betroffenen Gewebes und einer Infektion tieferer Strukturen. Pilonfrakturen stellen hierbei eine besondere Herausforderung dar. Die Zahl dieser Frakturen im fortgeschrittenen Alter nimmt seit Jahren zu. Neben der lokalen Problemsituation sind Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus als zusätzliche Gefahrenquelle für das Risiko von Komplikationen zu betrachten. In den Klassifikationssystemen der offenen und geschlossenen Frakturen wird das Ausmaß der Weichteilschädigung nur unzureichend erfasst. Ziel dieser Studie ist eine systematische Erfassung der Weichteilschädigung bei Pilonfrakturen. Hieraus soll eine Handlungsempfehlung für einen günstigen Zeitpunkt der Versorgung abgeleitet werden, um sekundäre Schäden zu minimieren.

Methode und Materialien: Im retrospektiven Teil der Studie wurden die Pilonfrakturen der letzten 5 Jahre analysiert. Neben der dokumentieren Lokalsituation wurde die Weichteilschädigung in der Bildgebung erfasst und mit dem Zeitraum zwischen Schadenereignis, Erstversorgung und definitiver Versorgung korreliert. Im prospektiven Teil werden Patienten mit einer Pilonfraktur zusätzlich an beiden Extremitäten vermessen und ein Schwellungsquotient für die verschiedenen Zeitpunkte gebildet.

Ergebnis: Retrospektiv betrachtet hatten 5 Patienten ein zusätzliches ausgedehntes Weichteiltrauma, das zu Komplikationen führte. Die schwerste Folge der Weichteilschädigung bestand in einer Osteomyelitis. Es waren durchschnittlich 5-7 Operationen erforderlich, um den Infekt zu sanieren und etwaige Hautdefekte plastisch wiederherzustellen.

Prospektive lassen erste Messungen einen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Weichteilschädigung, dem Umfangsquotienten zwischen gesunder und betroffener

Extremität und dem relativen Risiko für eine Komplikation erkennen.

Diskussion: Pilonfrakturen mit einem zusätzlichen Weichteiltrauma zeigen ein erhöhtes Risiko einer Osteomyelitis bei problematischen Weichteilverhältnissen. Offene Frakturen zeigten keine signifikant höhere Rate an Osteomyelitis im Vergleich zu einer sekundären Nekrose. Das Ausmaß der Weichteilschäden und dessen Therapie ist entscheidend für die langfristige Heilung. Abschwellende Maßnahmen und eine Sanierung der Weichteilsituation sind für eine problemarme Versorgung unabdingbar. Die Etablierung eines Scores kann zu einer objektivierbaren Einschätzung und besseren Planung beitragen.

Schlussfolgerung: Das Ausmaß der Weichteilschädigung limitiert die Versorgung komplexer Pilonfrakturen. Die bekannten Klassifikationen bieten keine ausreichende Hilfe zur Einschätzung des individuellen Risikos. Hier können Scores, die eine systematische und quantifizierte Erfassung der Weichteilschädigung im Vergleich zur unverletzten Gegenseite ermöglichen, hilfreich sein.

Abb. 1



ID 191

Neuromuskulotendinöser Gastrocnemius-Transfer zur Rekonstruktion der Fußheberfunktion nach Kompartmentsyndrom

M. Hoppert¹, U. Dornseifer², Y. N. Liesaus¹

¹ISAR Klinikum München, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München, Deutschland

²ISAR Klinikum München, Klinik für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, München, Deutschland

Fragestellung: Das Auftreten eines Kompartmentsyndroms nach Tibiakopffraktur wird in der Literatur mit zwischen 0,7% und 12% beschrieben. Bei Hochenergietraumata (AO/OTA 41-C bzw. Schatzker IV-VI) besteht ein Risiko von bis zu 53% mit der Manifestation von Muskelnekrosen und Langzeitschädigung des N. peroneus. Ein Operationsverfahren zur funktionellen Wiederherstellung der Fußheberfunktion durch einen kombinierten Nerven- und Muskeltransfer wird vorgestellt. Indikation, Operationstechnik, die Ergebnisse der eigenen Fälle, sowie ein Vergleich mit anderen publizierten Verfahren werden präsentiert.

Methodik: Die Operationstechnik gliedert sich in drei Hauptschritte. Der Zugang bezieht die Narben der Voroperationen mit ein und wird S-förmig in die Kniekehle erweitert. Der motorische Ast des N. tibialis wird dargestellt und durchtrennt, anschließend Darstellung des N. peroneus im unverletzten Bereich. Der laterale Gastrocnemiuskopf wird von distal präpariert und auf die Empfängersehnen der anterioren tibialen Muskelgruppe (Tibialis ant., Ext. digitorum, Ext. hallucis longus) transferiert. Anschließend erfolgt die spannungsfreie mikrochirurgische epineurale Nervennaht von N. peroneus profundus und motorischem Tibialisast. Der transferierte Muskel wird reinnerviert durch die Nervencoaptation zwischen unverletztem proximalen Anteil des tiefen Peronealnerven und dem motorischen Ast des N. tibialis, der den Gastrocnemiusmuskel versorgt.

Ergebnisse: Die eigenen Ergebnisse bei zwei operierten Patienten wurden prospektiv nach dem MRC, dem Ninkovic- und dem Stanmore-Score nachuntersucht und waren im 2-Jahresintervall bislang erfolgversprechend. Bei beiden Patienten waren Zeichen der Reinnervation bereits nach 6 Monaten nachzuweisen, sie zeigten ein flüssiges orthesenfreies Gangbild, eine gute Kraft bei aktiver Dorsalflexion und eine aktive Beweglichkeit im OSG von 40 Grad. In der Literatur weisen die drei zu dieser Operationstechnik verfügbaren Publikationen ebenfalls gute Ergebnisse bei limitierter Fallzahl auf. Sowohl in der eigenen Serie, als auch in der Literatur war keine wesentliche Entnahmemorbidität festzustellen. Im Vergleich zum Tibialis posterior-Transfer besteht ein deutlich vermindertes Risiko für die Entstehung von Rückfußinstabilitäten und Plattfußdeformitäten bei tendenziell besserer Wiederherstellung der Kraft der aktiven Dorsalflexion.

Schlußfolgerung: Die Frühergebnisse nach neuromuskulotendinösem Gastrocnemius-Transfer sind erfolgversprechend. Es erfolgt keine Transposition eines antagonistischen Muskels, somit ist eine Re-Eduktion nicht erforderlich. Geeignete Patienten für das technisch anspruchsvolle Operationsverfahren sind voroperierte Patienten mit Langzeitschädigung des N. peroneus in Höhe des Fibulaköpfchens, sowie Patienten nach Kompartmentsyndrom und Nekrose der Muskulatur des anterioren Kompartments.

ID 194

Unklare Raumforderung der distalen Quadricepssehne als Erstmanifestation einer Gicht – ein Fallbericht

L. Goebel¹, G. Schneider², R. Bohle³, C. Veith³, P. Orth¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg/Saar, Deutschland

²Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Homburg/Saar, Deutschland

³Universitätsklinikum des Saarlandes, Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die Prävalenz für Gicht liegt bei ca. 1-2 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland. Klinisch manifest wird diese häufig durch Uratablagerungen im Rahmen einer akuten Arthritis urica oder einer Tophusbildung. Diese können bei atypischer Lage, insbesondere bei bis dato nicht diagnostizierten Patienten, als unklare Raumforderungen auch Weichteilsarkome oder Riesenzelltumoren der Sehnenscheiden imitieren und den behandelnden Arzt vor diagnostische Herausforderungen stellen.

Methoden: Ein 69-jähriger Mann mit seit Monaten bestehenden Beschwerden beider Kniegelenke wird unserer Tumorsprechstunde aufgrund einer superopatellaren Raumforderung des rechten Knies zugewiesen (Abbildung; A). In der körperlichen Untersuchung zeigte sich neben diffusen Knieschmerzen eine Raumforderung ohne Rötung oder Überwärmung sowie eine volle Kraftentwicklung für die Kniegelenkextension bei seitengleich freiem Bewegungsumfang. Röntgenaufnahmen wiesen eine unscharf begrenzte Osteolyse des proximalen Patellapols mit Verkalkungen der distalen Quadrizepssehne nach (Abbildung; B). Die Magnetresonanztomographie (MRT) zeigte eine Raumforderung der distalen Quadrizepssehne mit geringer Kontrastmittelaufnahme, welche sich bis in den proximalen Patellapol erstreckte, jedoch die Kniegelenkkapsel nicht arrodierte (Abbildung; C). Auf Basis der vorliegenden Befunde umfassten die Differentialdiagnosen u. a. einen Riesenzelltumor der Sehnenscheiden oder ein Weichteilsarkom. Eine MRT-gesteuerte Biopsie wurde durchgeführt und die Proben formalinfixiert und in Paraffin eingebettet.

Ergebnisse: Die histopathologische Analyse Hämatoxylin-Eosin gefärbter Schnitte ergab konfluierende Granulome mit einer oligozellulären amorphen eosinophilen Matrix und einer perifokalen chronischen Entzündung mit Fremdkörperriesenzellreaktion vereinbar mit einem Tophus (Abbildung; D). Harnsäurekristalle waren polarisationsmikroskopisch nicht mehr nachweisbar, da diese durch die Formalinfixierung ausgewaschen werden. Der Serumharnsäurespiegel betrug 9,3 mg/dl (Referenzwert <7,0 mg/dl). Eine chirurgische Therapie wurde vom Patienten abgelehnt, sodass eine systemische Therapie mit dem Xanthinoxidasehemmer Allopurinol eingeleitet wurde. Gleichzeitig wurden eine physiotherapeutische Übungsbehandlung, eine Kryotherapie und Iontophorese mit Diclofenac initiiert.

Schlussfolgerung: Die beklagten Beschwerden und Veränderungen der distalen Quadrizepssehne des Patienten deuteten auf ein lokal-destruktives Weichteilsarkom oder einen Riesenzelltumor hin. Solche Veränderungen können auch durch einen Tophus verursacht werden und stellen wichtige Differentialdiagnosen im diagnostischen Prozess dar, zumal die Gichtprävalenz im Vergleich zu Neoplasmen deutlicher höher ist.

Abb. 1



Abbildung: (A) Superpatellare Schwellung (gelber Pfeil, klinisches Bild). (B) Unschärf begrenzte Quälfraktur der proximalen Femora mit Verkalkungen der distalen Quadrizepssehne (gelber Pfeil, Röntgen). (C) Raumforderung von der distalen Quadrizepssehne in die proximale Patellaplatz mifizierend ohne Arrosion der Gelenkflächen (gelber Pfeil, MRI). (D) Konfluierende Granuloome mit oligozellulärer amorpher eosinophiler Matrix (X) und peripherer chronischer Entzündung mit Fremdkörperreaktion (Y, Histologisches Bild, Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Vergrößerung 200-fach).

ID 198

Die Anwendung eines intramedullären Verriegelungsnagels zur Versorgung der Patellafraktur

P. P. Will¹, T. F. Raven¹, A. Ladenburger², A. Moghaddam-Alvandi¹

¹Klinikum Aschaffenburg-Alzenau gGmbH, Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie & Sportmedizin, Aschaffenburg, Deutschland

²Sana Klinikum Offenbach, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Offenbach am Main, Deutschland

Einleitung: Die Versorgung und Nachbehandlung von Patellafrakturen ist seit jeher schwierig, insbesondere bei älteren Patienten. Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, in wie weit sich ein intramedulläres, winkelstabiles Implantat bei der Versorgung der Patellafrakturen bewährt und mit welchen Komplikationen zu rechnen ist.

Methode: In den Jahren 2014 bis 2016 konnten in unserem Traumazentrum 47 Patienten mit 49 Patellafrakturen erfasst werden, bei denen die Fraktur mit einem intramedullären Kraftträger (XS-Nagel) versorgt wurde. Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden diese Patienten mittels eines standardisierten Fragebogens befragt und Daten zum Oxford Knee Score (OKS), Kujala- Score und SF-12 erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 27 Patienten in die Nachuntersuchung eingeschlossen werden. Das mittlere Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Versorgung lag bei 71,48 Jahren (Median: 73; Minimum: 43 – Maximum: 91). Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 38,67 Monate (39; 24-56.). Der durchschnittliche OKS lag bei 16,26 Punkten (Minimum: 12,00-Maximum: 32,00), der Kujala- Score lag bei 81,56 Punkten (59,00-100,00). Die berechnete körperliche Summenskala betrug im Durchschnitt 45,49 Punkte (13,31-60,47), die psychische Summenskala betrug 48,1 Punkte (33,6-59,53). Bei den 27 nachuntersuchten Patienten kam es zu keiner Wundheilungsstörung und keiner Revision. 7 von 27 Patienten gaben ein leichtes Beugedefizit im Vergleich zur Gegenseite an.

Schlussfolgerung: Bei der Therapie der Patellafraktur stellt der XS-Nagel eine gute Behandlungsmöglichkeit mit einem geringen Komplikationsrisiko und einem guten Ergebnis im Oxford Knee Score und der Kujala Anterior Knee Pain Scale dar. Das Implantat bietet auch für den alterstraumatologischen Patienten und bei komplexeren Frakturen eine gute Behandlungsoption.

ID 200

Resorbierbare Schrauben zur arthroskopischen Fixation einer Avulsionsfraktur der Eminentia intercondylaris tibiae – eine Fallserie mit 1 Jahr Follow up

L. Edelmann¹, M. Schüler¹

¹Kantonsspital Münsterlingen, Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Münsterlingen, Schweiz

Einleitung: Avulsionsfrakturen der Eminentia intercondylaris tibiae sind nicht so seltene Verletzungen (3/100.000 /Jahr), die sich hauptsächlich im Kindes- und Jugendalter (meist zwischen 8 – 19 Jahren) finden.

In der Literatur finden sich verschiedene Methoden zur Fixation von dislozierten Avulsionsfrakturen, jedoch sind bislang noch keine Epiphysenfugetnahe Fixationen mit resorbierbaren Schrauben, insbesondere nicht an 5-Jährigen Kindern beschrieben worden. Wir präsentieren eine Serie von 2 Fällen mit einem Follow-up von 1 Jahr.

Material/ Methode: Nach Diagnosestellung einer dislozierten Avulsionsfraktur der Eminentia intercondylaris tibiae (Meyers und McKeever Typ II) erfolgte nicht später als 7 Tage nach Trauma, eine arthroskopische Reposition und Fixation mit 2 kanülierten, resorbierbaren (Magnesium) Herbertschrauben (Magnezix CS 2.7, Syntellix AG, Hannover), welche rein epiphysär (nicht die Epiphysenfuge kreuzend) platziert wurden.

Bei einem 5 Jahre und 0 Monate alten Mädchen erfolgte postoperativ eine Ruhigstellung im Oberschenkelgips und Sohlenkontakt für 4 Wochen, anschliessende freie Mobilisation. Nachkontrollen erfolgten nach 4 Wochen, 2 Monaten, 4 Monaten und 1 Jahr.

Bei einem 11 Jahre und 4 Monate alten Mädchen erfolgte eine Versorgung mit beweglicher Orthese (Flexionslimit 30°, 60°, 90° für jeweils 2 Wochen) und Teilbelastung für 6 Wochen. Anschliessende Freigabe. Nachkontrollen erfolgten nach 6 Wochen, 3 Monaten, 6 Monaten und 1 Jahr.

Ergebnisse: Nach 4-6 Monaten postoperativ zeigte sich bereits eine nahezu seitengleiche Beweglichkeit und uneingeschränkte Belastbarkeit des verletzten Knie. 1 Jahr postoperativ bestand kein funktioneller Unterschied im Seitenvergleich. Radiologisch zeigte sich auch 1 Jahr postoperativ keine Schädigung der Epiphysenfuge.

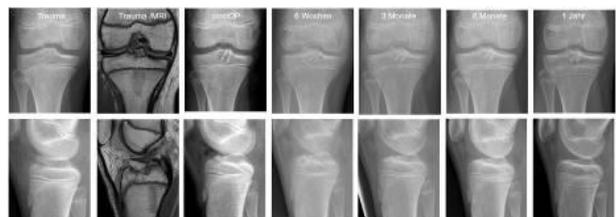
Diskussion: Die Fixation von Avulsionsfrakturen der Eminentia intercondylaris tibiae mit resorbierbaren Schrauben ist ein sicheres Verfahren, das den Vorteil einer rein epiphysären Fixationstechnik (nicht die Epiphysenfuge kreuzend) mit dem Vorteil keinen Zweiteingriff für eine Osteosynthesematerialentfernung zu benötigen, kombiniert. In einem Follow-up von 1 Jahr, zeigten sich bei einem 5-jährigen und einem 11-jährigen Kind, klinisch hervorragende funktionelle Resultate des betroffenen Gelenks und keine Schädigung der Epiphysenfuge. Die epiphysenfugetnahe Nutzung der resorbierbaren Magnesium Schrauben (Magnezix

CS 2.7, Syntellix AG, Hannover) ist somit auch beim 5-jährigen Kind ein sicheres Verfahren.

Abb. 1



Abb. 2



ID 206

Ist die konservative Therapie der Schenkelhalsfraktur noch aktuell?

J. H. Wölm¹, M. Gotta¹, R. M. Sellei¹, A. Ladenburger¹

¹Sana Klinikum Offenbach, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Offenbach am Main, Deutschland

Einleitung: Die Schenkelhalsfraktur ist häufig, dennoch existiert trotz jahrzehntelanger Erfahrung keine klare Therapieempfehlung für wenig dislozierte Frakturen. Bei älteren Patienten müssen neben der Fraktureritität unter anderem Begleiterkrankungen, Mobilität und Allgemeinzustand berücksichtigt werden. Früher erfolgte zur konservativen Therapie meist eine Entlastung der Extremität. In der Alterstraumatologie ist das meist nicht umsetzbar und führt zur weitgehenden Immobilisierung. Zur Vermeidung sekundär auftretender Komplikationen steht bei konservativen wie operativen Ansätzen jedoch die schnelle Mobilisation und Rehabilitation im Vordergrund. Es soll geprüft werden, ob die konservative Therapie unter diesen Gesichtspunkten auch heute noch empfohlen werden kann.

Methode: Eingeschlossen wurden alle unsere Patienten mit ICD10-Code für Femurhalsfrakturen, die zwischen 2016 und 2019 entweder ohne OP blieben oder eine OP nach konservativer Therapie erhielten. Ausgeschlossen wurden höhergradig dislozierte (Garden 3 und 4) und tumorassoziierten Frakturen. Ausgewertet wurden Geschlecht und Alter, klassifiziert wurde nach Pauwels und Garden. Eine Demenz und die vorherige Mobilität wurden erfasst. Die Beinbelastung und die erreichte Mobilität unter konservativer Therapie wurden ausgewertet. Insbesondere wurde erfasst, ob eine Entlassung aus der Klinik möglich war und aufgrund der Fraktur eine Wiederaufnahme erfolgte. Das Schmerzniveau wurde qualitativ erfasst. Falls ein Verfahrenswechsel erforderlich wurde, so wurde analysiert, ob eine sekundäre Dislokation oder anhaltende Beschwerden ursächlich waren. Weiterhin wurde erfasst, welcher Zeitraum seit dem Unfall vergangen war und welches OP-Verfahren gewählt wurde. Analog wurden postoperatives Mobilitätsniveau und Beinbelastung erhoben.

Ergebnisse: Es wurden 29 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 79,6 Jahren eingeschlossen. 20 Patienten waren zuvor ohne Einschränkung mobil. 28 Patienten konnten mit Gehhilfen bei konservativer Therapie mobilisiert werden, 21 unter Vollbelastung, 9 führten eine Teilbelastung durch. 72,4% konnten nach konservativer Therapie entlassen werden, bei 27,6% wurde noch im gleichen stationären Aufenthalt ein Verfahrenswechsel erforderlich. Bei 33,3% der entlassenen Patienten erfolgte eine Wiederaufnahme mit ebenfalls Verfahrenswechsel. Somit wurden 51,7% der konservativ behandelten Patienten im Verlauf operiert. Grund hierfür waren bei allen Patienten persistierende oder zunehmende Schmerzen, bei 60% der operierten Patienten trat eine sekundäre Dislokation auf. 88,9% der Dislokationen traten unter Vollbelastung auf. Operativ erfolgten der Gelenkersatz (10) oder die Osteosynthese (5).

Schlussfolgerung: Insbesondere aufgrund der zur Verfügung stehenden operativen Verfahren muss die Indikation zur konservativen Therapie der Schenkelhalsfraktur kritisch gestellt werden. Eine Versagensrate von 51,7% bereits in der frühen Behandlungsphase kann heute kaum noch akzeptiert werden.