



ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

Offizielles Medium der
ÖGO, ÖGU und ÖGOU

4/2018

JATROS

www.universimed.com

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

NOVARTIS

**LEBEN
IN BEWEGUNG**



Die zielgerichtete
Blockade bei
PsA und AS¹

Cosentyx[®]
secukinumab

THEMENSCHWERPUNKT | ab Seite 18

Innovationen in Orthopädie und Traumatologie



Chirurg ohne Grenzen

Michael Rösch



Der Vorarlberger war zuletzt im Gazastreifen im Einsatz.

„Ich will meine Fähigkeiten dort einsetzen, wo sie am dringendsten gebraucht werden. Chirurgische Hilfe rettet Leben, vor allem in Konfliktgebieten.“



Unabhängig. Unparteiisch. Unbürokratisch.

Ärzte ohne Grenzen wirkt weltweit. Wirken Sie mit.

www.aerzte-ohne-grenzen.at/mitarbeiten



Innovationen in Orthopädie und Traumatologie

Liebe Kolleginnen und Kollegen, sehr geehrte Damen und Herren!

Ohne Forschung gibt es keine Innovationen und somit keinen Fortschritt. Dies trifft sowohl auf die präklinische/experimentelle als auch auf die klinische Forschung zu. Es ist daher unsere Aufgabe, neben der kontinuierlichen Aus- und Weiterbildung den Forschungsmotor am Laufen zu halten, um die bestmögliche Patientenversorgung und -sicherheit zu gewährleisten. Allerdings ändert sich zunehmend auch das Anforderungsprofil in Bezug auf Innovationen in der Orthopädie und Traumatologie, sodass der Schwerpunkt der Forschung weg von rein technischen/chirurgischen Neuerungen hin zu Geweberegeneration und Tissue-Engineering geht.

Um eine entsprechende nachhaltige und im optimalen Falle translationale Forschung zu gewährleisten, gibt es vom österreichischen Wissenschaftsrat eine klare Empfehlung zur Forschungsförderung. Allerdings wird die adäquate Forschungsfinanzierung trotz des Bekenntnisses zur Aufstockung der finanziellen Ressourcen durch die Regierung zunehmend schwieriger und hängt mittlerweile zum überwiegenden Anteil an der Drittmittelakquisition, weitgehend ohne eine Basisfinanzierung.

Umso erfreulicher ist es, Ihnen mit dieser Ausgabe einen Ausschnitt der österreichischen Forschung vorzulegen, welcher einen Bogen über die Grundlagenforschung mit potenzieller klinischer Anwendung über die experimentelle Forschung mit unmittelbarer klinischer Translation (Amnion,

Fibroin-Kreuzband), die bereits erfolgreiche klinische Implementierung (Stoßwelle) bis hin zu personalisierter Medizin bei Implantaten spannt.

Ein weiterer essenzieller Faktor für eine erfolgreiche klinische Einführung von Innovationen ist Kooperation, idealerweise organisiert als Netzwerk zwischen Forschern und Klinikern sowie untereinander. Als Beispiele seien hier der österreichische Cluster für Geweberegeneration (www.tissue-regeneration.at) und die Stoßwellentherapie genannt, bei der über enge Zusammenarbeit von Forschung und Klinik die experimentellen Ergebnisse zur Behandlung der chronischen traumatischen Querschnittverletzung unmittelbar in eine klinische Studie umgesetzt werden konnten. Darüber hinaus konnte auch über den Austausch und die Kooperation/Zusage von Kliniken, die Querschnittpatienten versorgen, flächendeckend über Österreich durch die AUVA und die PMU Salzburg/ASCIS eine Studie zur Stoßwelle bei akuten Querschnittverletzungen initiiert werden.

Ich hoffe, dass diese umfassende Ausgabe Ihr Interesse an der experimentellen und/oder klinischen Forschung (neu) wecken kann und dass auch in Zukunft in Österreich weiterhin innovative Forschung betrieben wird („Reden Sie mit“; Open-Science-Initiative der LBG für Traumafragestellungen; www.tell-us.online).

Ihr
Rainer Mittermayr

Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Leverkusen; N. Böhrer, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitenseher, Horn; W. Brodner, Krems; E. Cauza, Wien; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; L. Erlacher, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Graninger, Graz; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; G. Grohs, Wien; G. Gruber, Graz; K. Gstaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; H. Imhof, Wien; S. Junk-Jantsch, Wien; F. Kainberger, Wien; R. Kdolsky, Wien; K. Knahr, Wien; R. Kotz, Wien; P. Krepler, Wien; M. Krismer, Innsbruck; W. Lack, Wien; B. Leeb, Stockerau; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrner, Krems; T. Neubauer, Horn; M. Nicolakis, Wien; M. Nogler, Innsbruck; M. Ogon, Wien; A. Pachucki, Amstetten; G. Pflüger, Wien; R. Puchner, Wels; F. Rainer, Graz; H. Resch, Salzburg; P. Ritschl, Wien; K. Schatz, Wien; G. Schippinger, Graz; M. Schirmer, Innsbruck; W. Schneider, Wien; H. Seitz, Judenburg; F. Singer, Laab i. W.; H. Tilscher, Wien; K. Trieb, Wels; H.-J. Trnka, Wien; C. Tschauner, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbming; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien

ÖGOU

- 6 Wurzeln der Orthopädie und Traumatologie – Adolf Lorenz Böhler!**

GOTS-NACHRICHTEN

- 8 Bodybuilding: Sport mit Risiko?**

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

- 11 Die AGA kommt nach Linz**

- 14 ECTES 2018
Bringing the Light**

N. Eibinger, Graz
M. Stockinger, Zell am See
C. Weber, Aachen



- 16 Startschuss zum ersten „Austrian Fellowship for Traumatology“**

G. Studencnik, Bruck a. d. Mur



INNOVATIONEN

- 18 Neue orthopädische Behelfe**

F. Landauer, Salzburg



- 21 Knorpelersatz: neue Materialien**

C. Chiari, Wien



- 27 Patientenspezifische Implantate und Instrumente: Entwicklungen der letzten 25 Jahre**

K. Staats, Wien
R. Windhager, Wien



- 30 Patientenspezifische Instrumentation in der Kniegelenksendoprothetik**

D. Ullmann, Wels



- 32 Extrakorporale Stoßwellentherapie beim akuten spinalen Trauma**

R. Mittermayr, Wien
W. Schaden, Wien



- 36 Minimal invasive Therapie von intraartikulären Fersenbeinfrakturen**

C. Rodemund, Linz
G. Mattiassich, Linz



- 42 Lagerungsschiene zur Syndesmosenbeurteilung im CT**

F. J. Eckhart, Graz
F. J. Seibert, Graz



- 46 Fallbericht
„Reversed biceps tenodesis“:
die biologische SCR**

Neue arthroskopische Operationstechnik bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen
A. Prodinger, Stolzalpe



- 49 Interview
MACT am Schultergelenk**

- 52 RegACL: ein regeneratives Kreuzband-Implantat aus medizinisch hochreiner Seide**

A. H. Teuschl, Wien



- 54 Osteosynthese mit Schraubentransplantat Shark Screw® aus humanem Knochen**

M. Walther, Wien
K. Pastl, Linz
S. Hofstätter, Wels-Grieskirchen



- 57 Amnionmembran verhindert perineurale Adhäsionen und Fibrose**

A. Lemke, Wien

60 Intraoperative Herstellung eines hochqualitativen Zelltherapeutikums aus körpereigenem Fett

E. Priglinger, Linz



63 „Reden Sie mit!“ – Ihre Erfahrung zu Unfallverletzungen in die Forschung bringen!

64 Mediatoren von Komorbiditäten blockieren, um Knochenheilung zu stimulieren

M. van Griensven, München



66 3D-Druck von Keramik als vielseitiges Herstellungsverfahren für Medizinprodukte

D. Bomze, Wien
H. Redl, Wien



69 Bioimplantate für Orthopädie und Traumatologie

NEUROORTHOPÄDIE

72 13. Internationales Symposium für Neuroorthopädie und Rehabilitation Sechs aktuelle Themen der Neuroorthopädie

W. M. Strobl, Aschau



PHYSIKALISCHE MEDIZIN & REHABILITATION

76 Krafttraining bei Krebspatienten – eine muskuloskeletale Perspektive

T. Hasenöhr, Wien



RHEUMATOLOGIE/ORTHOPÄDIE INTERDISZIPLINÄR

78 Operative Versorgungsmöglichkeiten bei Morbus Bechterew

J. Wolfram, Feldkirch



83 Interdisziplinäres Patientenmanagement am Beispiel der Rehabilitation im stationären Setting

E. Böttcher, Althofen



85 Rheumatoide Arthritis Neuer Therapieansatz bremst die Entzündung in den Gelenken

86 24. Rheumasymposium Linz Synovialitis in der Biologika-Ära

89 Neue Studie bekräftigt Hyperurikämie als deutlichen Risikofaktor für Demenz

90 Basistherapie der Osteoporose Ein neuer Mitspieler: Vitamin K

RHEUMATOLOGIE

92 18. Wiener Rheumatag Keine Angst vor Biosimilars

D. Aletaha, Wien



95 16. Wachauer Rheumatag Rheuma, Schmerz und Diabetes

Impressum

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien. E-Mail: office@universimed.com. Tel.: +43/1/876 79 56. Fax: +43/1/876 79 56-20. Geschäftsführung: Dr. med. Bartosz Chłap, MBA. Chefredaktion: Mag. Christine Lindengrün. E-Mail: christine.lindengruen@universimed.com. Projektleitung: Christian Gallei. E-Mail: christian.gallei@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterhölzl, Dr. Patrizia Maurer, Mag. Sabine Wawerda, Mag. Josef Weilguni. Grafik: Amir Taheri. Produktion & Druck: AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. Artikel mit grauer Hinterlegung sind im Sinne des Österreichischen Mediengesetzes §26 als Werbung, Promotion oder entgeltliche Einschaltung zu verstehen. Gerichtsstand: Wien. Offenlegung: Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100%ige Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 45,-, Einzelheft EUR 9,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1997-8308. Das Medium *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Mit der Übergabe von Manuskripten und Bildern gehen sämtliche Nutzungsrechte in Print und Internet an Universimed über. Copyright: Alle Rechte liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: ■0918) stellt eine interne Kodierung dar. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils männliche und weibliche Personen gemeint.



Wurzeln der Orthopädie und Traumatologie – Adolf Lorenz Böhler!

**Liebe Kolleginnen!
Liebe Kollegen!
Liebe Freunde der österreichischen
Orthopädie und Traumatologie!**

Die Entstehung der Traumatologie und Orthopädie ist mit zwei Namen verbunden: Lorenz Böhler und Adolf Lorenz. Böhler wurde am 15. Jänner 1885 in Wolfurt, Vorarlberg, geboren. Schon als fünfjähriges Kind soll der aus einer Handwerkerfamilie stammende Lorenz Böhler den Wunsch geäußert haben, Chirurg zu werden. Er begann sein Medizinstudium 1905 in Wien und promovierte nach einem halben Jahr militärischer Ausbildung beim 4. Regiment der Tiroler Kaiserjäger zum Doktor der gesamten Heilkunde am 1. Juli 1911. Adolf Lorenz wurde am 21. April 1854 in Weidenau in Schlesien geboren. Durch Johann Gregor Ehrlich, einen seiner Onkel, der Benediktiner und später Abt des Stiftes St. Paul im Lavanttal/Unterkärnten war, erhielt er die Möglichkeit, das dortige Stiftsgymnasium zu besuchen. Am k.k. Staatsgymnasium in Klagenfurt absolvierte er als Externist 1874 seine Matura. Sein Medizinstudium in Wien, unter anderem bei Carl Langer und Johann Dumreicher, konnte er durch ein kleines Stipendium sowie eine Tätigkeit als Hauslehrer finanzieren. Er promovierte am 13. Februar 1880 zum Doktor der gesamten Heilkunde.

Adolf Lorenz habilitierte sich 1884 mit der Probevorlesung „Die neuesten Fortschritte der operativen Orthopädie“. Sein Hauptverdienst liegt in der konservativen Orthopädie, in der Einführung des Gipsbettes zur Behandlung der spezifischen Spondylitis, in der Anwendung modellierender Redressements und vor allem in der Erfindung der unblutigen Einrichtung der angeborenen Hüftverrenkung. 1885 veröffentlichte er das richtungsweisende Werk „Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftverrenkung auf Grundlage von hundert operativ behandelten Fällen“. Dieses Werk war Eduard Albert – seinem Lehrer – in Dankbarkeit gewidmet. 1886 gründete Lorenz in der aufgelassenen Spitalsküche im 2. Hof des Allgemeinen Krankenhauses in Wien das „Universitätsambulatorium für orthopädische Chirurgie“. Er selbst wirkte hier bis 1914, wobei er 1889, als „unbesoldeter Extraordinarius“ bestellt, enorm unter der fehlenden öffentlichen Förderung litt. Beispielhaft sei erwähnt, dass das erste Röntgengerät des Ambulatoriums von ihm selbst bezahlt wurde. Seine Bemühungen, Knochendformationen durch Geräte zu korrigieren, verstärkte er, nachdem ihn eine Allergie gegen die zur Desin-

fektion benutzte Karbolsäure bereits als Chirurgieassistent veranlasst hatte, die „blutige“ Chirurgie aufzugeben. Dank großer und spektakulärer Erfolge mit dieser neu entwickelten Heilmethode war er ab 1902 ein weltbekannter Mediziner. Regelmäßig hielt er sich bis in die 1930er-Jahre in den USA auf, wo er vor allem in New York praktizierte. In Amerika erschien auch 1936 seine Autobiografie unter dem Titel „My Life and Work. The Search for a Missing Glove“. Die deutsche Ausgabe unter dem Titel „Ich durfte helfen. Mein Leben und Wirken“ wurde ein Jahr später von einem Leipziger Verlag herausgegeben. Die Gesellschaft der Ärzte in Wien wählte 1937 Adolf Lorenz zum Ehrenmitglied und zu seinem 90. Geburtstag erhielt er die Goethe-Medaille für Kunst und Wissenschaft sowie den Billroth-Preis. Am 12. Februar 1946 starb Adolf Lorenz in seinem Haus in Altenberg.

Lorenz Böhler begann seine ärztliche Tätigkeit von 1911 bis 1914 in Wien, Ragusa, Tetschen an der Elbe und Bozen. 1914 besuchte er den Internationalen Chirurgenkongress in New York. Auf dem Weg dorthin lernte er den belgischen Chirurgen Albin Lambotte kennen, der ihm von den Möglichkeiten der operativen Knochenbruchbehandlung erzählte. Charles Horace Mayo machte Böhler auf die Zentren für Knochenbruchbehandlung in London und Liverpool aufmerksam, die es damals im deutschen Sprachraum in dieser Form noch nicht gab. Von Mayo erhielt er ein Empfehlungsschreiben an William Arbuthnot-Lane in London. Den geplanten Besuch auf der Rückreise verhinderte der Ausbruch des Ersten Weltkrieges. Schon kurz nach seiner Einberufung als Truppenarzt ersuchte Böhler das 14. Korpskommando in Innsbruck, als Chirurg tätig sein zu dürfen. Am 1. August 1916 übernahm er das Reservelazarett für Leichtverwundete im ehemaligen Dominikanerkloster Bozen. Böhlers Wunsch, auch Knochen- und Gelenkschüsse behandeln zu dürfen, wurde zunächst abgelehnt; so beschaffte er sich selbst Geräte und Patienten, bis ihm die Tätigkeit offiziell genehmigt wurde. Das Lazarett wurde in „Spezialabteilung für Knochenschussbrüche und Gelenkschüsse“ umbenannt.

Böhlers großes Ziel war es von nun an, Spezialabteilungen für Unfallversorgungen durchzusetzen. 1919 trat er in Kontakt mit der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt in



K. Trieb, Wels



Adolf Lorenz (links) und Lorenz Böhler (rechts)

Wien. Mithilfe seiner Bozener Statistiken erklärte er dem Vorstand die medizinischen und ökonomischen Vorteile einer spezialisierten Behandlung in anstaltseigenen Unfallkrankenhäusern. Trotz Zustimmung der AUVA scheiterte die Umsetzung zunächst. In Bozen errichtete Böhler eine Praxis. Als er 1924/25 Primarius in Brixen war, nahm der neue Direktor der AUVA für Wien, Niederösterreich und das Burgenland Böhlers Vorschlag auf. Am 1. Dezember 1925 wurde in der Webergasse 2–6 das erste Unfallkrankenhaus in Wien eröffnet – mit Lorenz Böhler als Ärztlichem Direktor. Weltweit und lange galt das Krankenhaus als Muster für ähnliche Spitäler. Im Zweiten Weltkrieg diente Böhler als beratender Chirurg der Wehrmacht in der Heeresgruppe 5 und als Oberfeldarzt im Wiener Rudolphspital im 3. Wiener Gemeindebezirk, wo er eine chirurgische Abteilung bzw. ein Sonderlazarett für Schussbrüche und Gelenkschüsse leitete. Unmittelbar nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges verlor er zunächst seine Lehrbefugnis an der Universität Wien. Durch den persönlichen Einsatz von Karl Renner und anderen öffentlichen Personen erhielt er sie 1947 wieder. Er konnte seine Forschungs- und Lehrtätigkeiten erfolgreich fortsetzen. 1954 verlieh ihm der Bundespräsident den Titel eines ordentlichen

Universitätsprofessors. Er leitete das Unfallkrankenhaus bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1963. Lorenz Böhler starb am 20. Jänner 1973 in Wien.

Diesen Wurzeln sind wir verpflichtet. ■

Prof. Dr. Christian Fialka

Prof. Dr. Klemens Trieb

Österreichische Gesellschaft für
Orthopädie und Traumatologie (ÖGOuT)

Redaktion der Mitteilung:
Dr. Erwin Lintner (office@orthopaedics.or.at)

Geschäftsstelle der ÖGOuT:
Mag. Birgit Magyar (office@oegout.at)

Bodybuilding: Sport mit Risiko?

Es gibt kaum eine Sportart, in der Krafttraining nicht zum üblichen Repertoire gehört. Wenn daraus allerdings die Sportart Bodybuilding wird, gibt es bisweilen Vorbehalte. Dabei ist ein vernünftiges Training durchaus ungefährlich. Schwere Verletzungen sind die Ausnahme und die gesundheitlichen Aspekte für Athleten jedweden Alters als mehrheitlich positiv zu beurteilen. Allerdings gibt es Probleme im Zusammenhang mit Doping. Die Gründe hierfür sind so vielfältig wie die Substanzen, die eingenommen werden.

Bodybuilding ist eine der mitgliederstärksten Sportarten. Trainiert wird zumeist in kommerziellen Sportstudios. Im Wettkampf ist Bodybuilding eine Präsentationssportart, die in Gewichtsklassen unterteilt ist. Gewertet werden verschiedene Runden. Dem „line up“ folgen Pflichtposen mit direkten Vergleichen, die Posing-Kür und das Finale – ebenfalls mit Vergleichsposen. Neben dem klassischen Bodybuilding erfreuen sich immer mehr Fitnessklassen großer Beliebtheit. Die Wertungskriterien berücksichtigen hier weniger die Muskelmasse. Allerdings wird der im Internationalen Verband für Bodybuilding und Fitness (IFBB) organisierte Sport in vielen Ländern vom Internationalen Olympischen Komitee (IOC) sanktioniert. An Olympischen Spielen durften Bodybuilder bis dato nicht teilnehmen. Im Jahr 1998 erkannte das IOC Bodybuilding kurzzeitig zwar an, zog den vorläufigen Beschluss aber schon 2001 wieder zurück. Auf nationalen Qualifikationsturnieren und internationalen Meisterschaften werden gleichwohl seit Jahrzehnten Dopingkontrollen durchgeführt.

Trotz des harten Trainings gehört Bodybuilding zu den verletzungsarmen Sportarten. In der Statistik der Sportverletzungen von Steinbrück (1999) machen Verletzungen beim Bodybuilding 0,5% aller Verletzungen aus. In einem aktuellen Review (Keogh und Winwood, 2017) werden 0,24 bis 1 Verletzungen pro 1000 Stunden angegeben. Bodybuilding hat somit die geringste Verletzungsrate aller Kraftsportarten. Im Strongman-Sport liegt die Verletzungsrate bei 4,5–6,1/1000h, im Powerlifting (Kraftdreikampf) bei 1,0–4,4/1000h, im Gewichtheben bei 2,4–

4,3/1000h und bei den sogenannten Highland Games, die es nicht nur in Schottland gibt, bei 7,5/1000h (Asa et al., 2017; Keogh und Winwood, 2017). Auch in der neuen dynamischen Kraftsportart CrossFit ist die Verletzungsrate mit 2,3/1000h eher gering (Montalvo et al., 2017).

Bei Untersuchungen von 600 Kraftsportverletzungen wurden folgende Verletzungen am häufigsten diagnostiziert: Rotatorenmanschetten-Tendopathie, late-



Abb. 1: Frische Ruptur des Pectoralis major (im Bild links)

rale Epikondylitis und femoropatellares Schmerzsyndrom (Ritsch 2005). Bezüglich der Lokalisation kommt es nach Goertzen et al. (1989) bei männlichen Bodybuildern hauptsächlich zu einem Überlastungssyndrom im Bereich der Schulter (44,9%), des Ellenbogens (28,2%) und des Kniegelenks (16,8%). Bei weiblichen Bodybuildern dominieren die Kniebeschwerden (40,7%) vor denen der Schulter (37,1%). Die obere Extremität ist in mehr als zwei Dritteln der Fälle betroffen.

Muskel- und Sehnenverletzungen

Akute Verletzungen betreffen am häufigsten Muskeln und Sehnen. Bei den

chronischen Verletzungen stehen Tendopathien an der Schulter, dem Ellenbogen und peripatellar im Vordergrund. Weichteilverletzungen machen demzufolge mehr als zwei Drittel aller Verletzungen aus (Ritsch, 2016). In der Regel handelt es sich um Trainingsverletzungen; im Wettkampf ereignen sich so gut wie keine Verletzungen.

Im Vergleich zu anderen Sportarten folgen Muskel- und Sehnenrisse im Bodybuilding einem speziellen Verteilungsmuster. Verletzungen der Achillessehne oder der Hamstrings sind eher selten. Typische Verletzungen sind dagegen der Riss des M. pectoralis (Abb. 1), die atraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula, die primäre Omarthrose und das posterosuperiore Impingement.

Der Riss einer Sehne ist von vielen Faktoren abhängig. Intrinsische Faktoren wie Alter, Geschlecht, lokale Anatomie und Biomechanik, Körperform, Bandlaxizität, aerobe Fitness, Muskelkraft, Körperspannung, Imbalancen, generelle motorische Fähigkeiten, aber auch psychologische und psychosoziale Faktoren und mentale Stärke können Einfluss auf ein Rissgeschehen nehmen (Taimela et al., 1990). Ausschlaggebend ist aber eine Belastung oder Überlastung. Das größte Risiko besteht bei schneller und schräger Anspannung sowie bei exzentrischer Kontraktion (Sharma und Mafulli, 2005).

Risiken

Neben der akuten Überlastung gibt es auch chronische Überlastungen mit rezidivierenden Mikrotraumen. Auch ein degenerativer Vorschaden kann je nach Sehne Einfluss nehmen (Galloway et al.,

2013; Abb. 2). Bei verschiedenen internistischen Erkrankungen wie Niereninsuffizienz, sekundärem Hyperparathyreoidismus, Fettleibigkeit, Fettstoffwechselstörungen, Diabetes, rheumatoider Arthritis, systemischem Lupus erythematoses, Osteogenesis imperfecta, Psoriasis und Polyneuropathie werden gehäuft Sehnenrisse beschrieben.

Auch Rauchen schädigt Sehngewebe und erhöht beispielsweise das Risiko für eine distale Bizepssehnenruptur um das 7,5-Fache im Vergleich zu Nichtrauchern (Safran und Graham, 2002). Einige Medikamente wie Antibiotika (Fluorchinolone, Doxycyclin), nichtsteroidale Antiphlogistika, Statine – hier aber eher in der Muskulatur – sowie Steroide können zu vermehrten Sehnenrissen führen.

Schädlich für die Sehnen ist unter den Steroiden besonders das Kortison (Zhang et al., 2013), aber auch anabole Steroide (Laseter und Russel, 1991; Michna et al., 1987) stehen im Verdacht. Bodybuilder, die Anabolika einnehmen, haben laut einer aktuellen Studie ein 9-fach erhöhtes Risiko,

Muskel- und Sehnenrisse an der oberen Extremität zu erleiden. Bei Verletzungen an der unteren Extremität ergaben sich keine signifikanten Unterschiede (Kanayama et al., 2015). Gleichzeitig liegen Studien vor, die positive Veränderungen im Muskel- und Sehngewebe durch anabole Steroide zeigen (Kadi et al., 1999; Pärsinen et al., 2000; Triantafillopoulos et al., 2004).

Auch genetische Faktoren spielen sowohl bei der Entwicklung (Harvie et al., 2004) als auch bei der Progression von Sehnenrissen (Gwilym et al., 2009) eine Rolle. So erhöhen spezielle Variationen eines bestimmten Gens das Risiko einer Achillessehnenruptur um das 6-Fache (Mokone et al., 2005). Ebenso können vorangegangene Verletzungen das Risiko eines Muskel-Sehnen-Risses erhöhen.

Prophylaxe

Regelmäßiges Training führt zu strukturellen Veränderungen der Sehnen und Muskeln. Es kommt zur Erhöhung des Sehnen-

querschnittes, der Sehnensteifigkeit und des Elastizitätsmoduls (Arampatzis et al., 2007, 2010; Kongsgaard et al., 2007). Zudem werden durch Krafttraining im Alter die Sehnensteifigkeit und das Elastizitätsmodul erhöht (Reeves et al., 2003). Selbst bei Überlastungsverletzungen sind besonders exzentrische Übungsprogramme effektiv (Alfredson et al., 1998; Reeves et al., 2003).

Die Aponeurose, der sehnige Ansatz eines oder mehrerer Muskeln, führt zu einem besseren Krafttransfer in die Sehne. Dabei reduzieren die Verbesserung der elastischen Spannungsenergie und die Erhöhung der metabolischen Sehnenaktivität den Sehnenstress und senken dadurch das Verletzungsrisiko (Magnusson et al., 2008). Strukturelle Veränderungen der Sehnen sowie Verdickungen sind Ausdruck der systematischen Adaptation an Training, das langfristig betrieben insbesondere zu einem erhöhten Sehnenquerschnitt führt (Wiesinger et al., 2015).

Belegt sind inzwischen die positiven Effekte eines Bodybuilding-Trainings so-

MATHYS 
European Orthopaedics

Affinis® Inverse mit vitamys® Glenosphäre und ceramys® Inlay Nickelfrei

- Komplettnickelfrei, ideal für besonders empfindliche Patienten
- Gehört zu den Keramiken mit der höchsten Berstfestigkeit
- Glenosphäre aus vitamys mit hoher Oxidations-, Alterungs- und Abriebbeständigkeit

wie eines hantel- und maschinengestützten Muskeltrainings, das zum Ziel hat, den Körper zu formen. Das gilt für alle Altersklassen von der Jugend bis ins hohe Alter. Viele andere Sportarten nutzen Elemente dieses klassischen Bodybuilding-Trainings zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit.

Festzuhalten ist, dass Bodybuilding kein allgemein erhöhtes Risiko für Muskel- und Sehnenrupturen darstellt. Bestimmte Muskel- und Sehnenverletzungen kommen beim Kraftsport allerdings gehäuft vor. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die Ruptur des Pectoralis major. Ursache ist in mehr als 80% der Fälle das Bankdrücken. Dabei könnten die meisten Pectoralis-Verletzungen vermieden werden, wenn die Athleten auf die Übung des Flachbankdrückens mit der Langhantel im submaximalen und maximalen Leistungsbereich verzichten würden.

Grundlagen des verletzungsfreien Trainings

Bei Beachtung einiger Regeln ist im Bodybuilding ein langfristiges und verletzungsfreies Training möglich. Vor allem sind beim Krafttraining die Auswahl der Übungen und deren korrekte Ausführung von essenzieller Bedeutung. Bestimmte verletzungsreiche Übungen wie Dips, Nackendrücken hinter dem Kopf oder Überzüge („pull over“) sollten vermieden werden. Dazu zählt auch das erwähnte Flachbankdrücken. Auch die vielfach betonte Belastung über das gesamte Bewegungsausmaß eines Gelenkes kann nur Überlastungen zur Folge haben.

Komplexe Freihantelübungen wie Kniebeugen sind koordinativ anspruchsvoller als reines Maschinentraining oder das Training in der Multipresse. Eine korrekte Selbsteinschätzung ist zur Verletzungsprophylaxe ebenfalls unerlässlich. Die Ausrüstung des Athleten trägt zu einer Verletzungsprophylaxe bei. Die optimale muskuläre Entwicklung eines Athleten kann nur durch einen Trainingsprozess über mehrere Jahre hinweg und eine optimale Ernährung erreicht werden. Bei korrekter Übungsausführung und angepasster Belastung ist auch im Hochleistungssport Bodybuilding kaum mit Verletzungen oder Überlastungsschäden zu rechnen.

Der Wettkampfsport

Im Wettkampfsport Bodybuilding ist es das Ziel, eine hohe Plastizität der Muskulatur zu präsentieren. Hierfür ist eine harte Diät erforderlich. In den letzten Tagen vor dem Wettkampf wird zudem (durch das umgangssprachliche „Abkochen“) eine deutliche Flüssigkeitsreduktion durchgeführt. Das Körperfett wird dabei auf Werte von 3–7% reduziert. Allein für den sogenannten „Sixpack“ benötigt man einen Körperfettanteil von unter 12%. Das häufigste Problem im Wettkampf ist die Kreislaufdysregulation, die in der Regel durch Dehydrierung bedingt ist. Die Situation hat sich hier allerdings in den letzten Jahren deutlich verbessert.

Nahrungsergänzungsmittel haben auch im Bodybuilding eine hohe Akzeptanz. In der nationalen Verzehrstudie 2008 (NVS)



Abb. 2: Degenerative Trizepssehnenruptur

gaben 28% der Befragten die Einnahme von Supplementen an. Im Bodybuilding ist der Anteil sicherlich deutlich höher. Der boomende Markt ist zunehmend unübersichtlich, und immer mehr neue Firmen drängen mit teilweise irreführender Werbung auf den Markt. Vielen Produkten fehlt der Nachweis ihrer Wirksamkeit, aber auch ihrer Sicherheit. Risiken können sich durch hohe Dosierungen, aber auch die Interaktion verschiedener Nahrungsergänzungsmittel ergeben.

Problemfeld Doping

Ein Problem ist in bestimmten Bereichen des Bodybuildings das Doping. Anabolika, Testosteron, Wachstumshormone, Insulin und Clenbuterol kommen zum Einsatz. Aber auch Aromataseinhibitoren zur Vermeidung eines erhöhten Östrogen-

spiegels – insbesondere nach Absetzen eines Anabolikums – sowie Diuretika, Schilddrüsenhormone und Stimulanzien werden genommen, ungeachtet dessen, dass sie auf der Dopingliste stehen und teils erhebliche Gesundheitsrisiken mit sich bringen. Neben diesen Dopingsubstanzen birgt auch die laut Dopingliste verbotene Anwendung körperfremder Substanzen erhebliche Gefahren. Hierbei wird Öl in bestimmte Muskeln injiziert, um ein größeres Muskelvolumen zu erreichen. Dieser Form des Missbrauchs versucht man im Wettkampfsport durch strenge Wertungskriterien und Kontrollen entgegenzuwirken.

Leider hat dies bei einzelnen Sportlern insbesondere außerhalb des Wettkampfsports teils dramatische Ausmaße angenommen. Generell wächst aber im

Amateurbereich der Druck auch von offizieller Seite im Anti-Doping-Kampf. Das betrifft dann aber nur die Wettkampfathleten und nicht die Masse der gefährdeten Athleten. Risiken sind nicht nur im Leistungsbereich durch teilweise leichtfertigen Umgang mit verschiedenen Dopingpraktiken gegeben. Wie in anderen dopingbelasteten Sportarten auch, findet ein Umdenken nur langsam statt.

Resümee

Das Risiko beim Bodybuilding liegt nicht im Bodybuilding selbst, sondern im Gebrauch unerlaubter Substanzen, die wiederum nicht nur im Bodybuilding Verbreitung finden. Doping ist weder ein spezifisches Problem des Bodybuildings noch ein rein sportspezifisches, sondern letztlich ein Spiegel unserer Gesellschaft. Die Verletzungsrate im Bodybuilding ist gering, und die positiven Effekte sind zahlreich belegt. (red) ■

Quelle:

Gekürzt aus: Mathias Ritsch: Bodybuilding: Sport mit Risiko? www.gots.org. Den ungekürzten Artikel finden Sie auf www.gots.org.

Die AGA kommt nach Linz

Eine Reihe neuer spannender Sitzungsformate und ein ganz besonderes Highlight in Zusammenarbeit mit dem Ars Electronica Center Linz erwartet die Teilnehmer des 35. AGA-Kongresses im September in Linz. Zur Publikumsveranstaltung wird hohe Sportprominenz in der „AGArena“ erwartet.

Der 35. Kongress der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA) wird vom 13. bis 15. September 2018 in Linz stattfinden. Dr. Florian Dirisamer, Linz, und Dr. Philipp Heuberer, Wien, sind für die wissenschaftliche Organisation verantwortlich. An hochrangigen Keynote-Speakern konnten die Kniespezialisten Andy Williams und Tim Spalding, die Schulterchirurgieexperten Herbert Resch und Laurent Lafosse und für die Hüfte Richard Villar gewonnen werden. Moderne, praxisorientierte Formate laden zur Interaktion ein.

Kontroversen im Boxing

„Bei den bei Kongressen sonst üblichen Formaten kommt die Interaktivität oft zu kurz“, meint Dr. Heuberer. Nach Plenarvorträgen ist die Zeit für Diskussion sehr begrenzt und es nehmen meist nur die „honorigen“ Persönlichkeiten daran teil. Beim 35. AGA-Kongress sollen neue Sitzungsformate die Interaktion fördern. So werden beispielsweise kontroverse Themen der Schulter- und Kniechirurgie in einem so-

genannten „Fish-Bowl“-Format diskutiert werden. „In einem Boxing wird das Thema von einem Moderator kurz eingeleitet. Das Publikum steht rundherum, in der Mitte befindet sich ein Buzzer. Jeder kann hingehen, den Buzzer betätigen und sein Statement abgeben“, erklärt Heuberer. So soll eine interaktive Diskussion auf wissenschaftlicher Basis zwischen den Teilnehmern entstehen. Der Boxing wird auf einer Empore in der Ausstellungshalle des Design Centers Linz aufgebaut. Geplante Themen sind: Kreuzbänderhalt versus Kreuzbandersatz, J-Span gegen Latarjet und OSG-Arthrodesse versus Endoprothese.

Up2Date-Sitzungen für die Praktiker

Als Alternative zu herkömmlichen Instruktionkursen haben Heuberer und Dirisamer „Up2Date Sessions“ geplant. „Etwa die Hälfte der AGA-Mitglieder sind in der freien Praxis tätig“, so Dirisamer. „Diese brauchen handfeste Informationen.“ Verschiedene Komitees und Gesellschaf-

ten wurden beauftragt, zu den Themen Epicondylitis, OSG-Instabilität, Patellaluxation, schmerzhafte Trochanterregion und primäre Schulterinstabilität über den aktuellen Therapiealgorithmus zu informieren und einen praktischen Leitfaden zur Behandlung dieser in der Praxis häufig auftretenden Entitäten darzulegen.

OP-Planungsworkshops und Pre-Courses

„Die AGA ist ja mittlerweile nicht mehr nur die Gesellschaft für Arthroskopie, sondern auch für Gelenkchirurgie“, sagt Dirisamer. „Es gibt kaum mehr Kollegen, die ausschließlich arthroskopisch arbeiten.“ Auch in der Kniechirurgie öffnet sich das operative Gebiet immer mehr. Neue Methoden, wie PSI („patient specific instruments“) und andere Software-Entwicklungen für die OP-Planung, halten Einzug in den klinischen Alltag. Die OP-Planungsworkshops am AGA-Kongress sollen einen Überblick über diese neuen Methoden auf den Gebieten knienaher Osteotomie, KTEP und PSI in der Schulterchirurgie bieten. Die Teilnehmer werden deren Vor- und Nachteile kennenlernen und die Software ausprobieren können: 8 Stationen für ein „Hands-on“-Learning sind vorbereitet.

An den beiden Tagen vor dem eigentlichen Kongressbeginn finden Vorkurse zu den Themen „Virtuelle Arthroskopie“ und „Interaktive Bildgebung“ statt – zu äußerst günstigen Preisen, wie Heuberer betont.

Media Arts und Medical Arts

Der Status der Stadt Linz als „UNESCO City of Media Arts“ wird auch im Rahmen des AGA-Kongresses genutzt werden. In Zusammenarbeit mit dem Ars Electronica Center Linz wurde ein besonderes Projekt realisiert: „Cinematic Rendering“. Auf Basis von CT- oder MRT-Aufnahmen entstehen dreidimensionale, realitätsnahe In-



Dr. Florian Dirisamer und Dr. Philipp Heuberer haben innovative interaktive Formate vorbereitet

nendarstellungen des menschlichen Körpers. Mittels einer mobilen Version der „Deep Space 8K“-Technik können sich Besucher des AGA-Kongresses auf eine virtuelle Reise ins Innere des menschlichen Körpers begeben – ein Erlebnis, das sonst nur Besuchern des Ars Electronica Centers vorbehalten ist. „Durch die Projektion der bewegten Bilder auf Riesleinwände hat man das Gefühl, dass man mitten im Geschehen ist“, schildert Heuberer. „Im Rahmen eines Satellitensymposiums werden Radiologieexperten aus Österreich und Deutschland hier auch die neuesten Technologien in der muskuloskelettalen Bildgebung vorstellen.“

Prominenz in der AGArena

Zur Eröffnungsfeier des Kongresses ist eine Podiumsdiskussion im Fernsehformat

geplant, mit einem sehr brisanten Thema, nämlich „Verletzungsprävention am Limit“. „Moderieren wird die Diskussion Armin Assinger“, verrät Heuberer. Die Teilnehmer werden prominente Sportler, Trainer und Sportmediziner sowie Vertreter der Sportartikelindustrie sein. Es geht darum, wie Verletzungen im Hochleistungssport vermieden werden können – sei es durch Trainingsadaptionen, Verbesserungen an der Ausrüstung oder andere Maßnahmen.

Junge Forscher vor den Vorhang

Die Förderung ihrer jungen Mitglieder ist der AGA ein besonderes Anliegen. „Prof. Christian Lattermann, Leiter des AGA-Komitees Research, setzt sich besonders dafür ein, junge Kollegen in der Forschung zu unterstützen“, sagt Dirisamer. Diese Initiative soll auch am Kongress ihre

Entsprechung finden: Die Autoren der besten eingereichten Abstracts werden im Rahmen zweier „Science Circles“ die Möglichkeit haben, ihre Arbeiten mit erfahrenen, wissenschaftlich tätigen AGA-Mitgliedern zu diskutieren.

Des Weiteren haben Heuberer und Dirisamer für den AGA-Kongress eine „Speakers Corner“ in der Industrie-Ausstellung eingerichtet, wo auch Posterpräsentationen stattfinden werden, um, so die Organisatoren, junge Kollegen und die besten Posters aus dem Kongress-„Abseits“ zu holen und ihnen eine Plattform vor einem größeren Publikum zu bieten. ■

Informationen und Anmeldung:
www.aga-kongress.info

Bericht: Mag. **Christine Lindengrün**

■04

NEWS

Neues Antibiotikum gegen MRSA entdeckt

Eine neue Klasse von Lipopeptid-Antibiotika weist vielversprechende Aktivitäten gegen multiresistente Bakterien auf.

Wie eine Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Roderich Süßmuth von der TU Berlin berichtet, wurde eine Wirkstoffklasse gefunden, die gegen Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) gerichtet ist. In Kooperation mit der französischen Firma DEINOVE wurde eine Stammsammlung an Bakterien auf die Produktion von antibakteriell wirksamen Molekülen untersucht. Mit Erfolg, denn aus einer Kultur des Bakteriums *Microbacterium arborescens* konnte eine Verbindung mit starker Aktivität gegen MRSA und andere pathogene Bakterien isoliert werden.

Im Rahmen des Projekts wurde zuerst die chemische Struktur des – später Microvionin genannten – Moleküls aufgeklärt und die Biosynthese im Labor nachgestellt. Dabei entdeckten die Wissenschaftler Unerwartetes: Microvionin besteht aus einem Peptid- und einem Fettsäureteil, wobei drei der Aminosäuren so modifiziert werden, dass sich zwei Ringstrukturen ausbilden, es also „bicyklisch“ ist. Durch dieses charakteristische Strukturmerkmal mit einer Thioetherbrücke lässt sich Microvionin den sogenannten Lanthipeptiden zu-

ordnen, einer Klasse an ribosomal synthetisierten und posttranslational modifizierten Peptiden (RiPPs). In mehreren Versuchsreihen konnten die Wissenschaftler die Zyklisierung des Moleküls nachvollziehen und zeigen, dass dies durch die enge Kooperation von zwei Enzymen geschieht und so die Bildung von ungewollten Nebenprodukten verhindert wird. „Was uns zusätzlich interessiert, ist die ziemlich ungewöhnliche Fettsäuremodifikation. Hier scheinen zum ersten Mal bei ribosomal synthetisierten Peptiden zwei Biosynthesewege zusammenzulaufen, nämlich ribosomal synthetisierte Peptide und Polyketidsynthesen, deren Zusammenspiel so bisher nicht beobachtet wurde. Das ist für uns natürlich spannend und wird weiterhin intensiv erforscht“, erläutert Roderich Süßmuth.

Vor allem aufgrund der unerwarteten Struktur und Biosynthese will man nun herausfinden, ob es noch weitere ähnliche Verbindungen in der Natur gibt. Beim sogenannten „genome mining“ werden bakterielle Genome mit dem Ziel analysiert, bestimmte Biosynthese-Gencluster entde-

cken zu können. Auch hier wurden die Wissenschaftler fündig: Mehr als zehn potenzielle Kandidaten konnten identifiziert werden. Aus einem dieser Stämme wurde dann mit „Nocavionin“ ein weiteres verwandtes Molekül isoliert. Dass sich die inzwischen „Lipolanthine“ getaufte Gruppe an Antibiotika bald noch weiter vergrößern wird, ist sich Süßmuth sicher: „Wir versuchen natürlich, nun auch die anderen Moleküle zu isolieren und dann auch Rückschlüsse zwischen der Struktur und Bioaktivität zu ermitteln. Außerdem ist auch die Aufklärung der verbleibenden Schritte der Biosynthese für uns sehr interessant. Zu guter Letzt hoffen wir, auch die Entwicklung von Microvionin zu einem nutzbaren Medikament vorantreiben zu können.“ (red) ■

Quelle:

TU Berlin

Literatur:

Wiebach V et al.: The anti-staphylococcal lipolanthines are ribosomally synthesized lipopeptides. *Nat Chem Biol* 2018; 14(7): 652-4



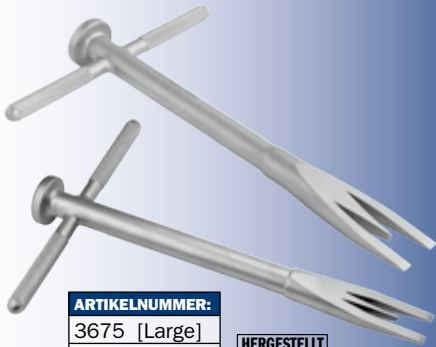
Watson Jones System für den anterioren Zugang zur Hüfte

Instrumentensystem speziell für die Implantation von Hüft-TEPs über einen direkt anterioren Zugang

O'Reilly Femurkopf-Extraktor

Entwickelt von Michael P. O'Reilly, MD

Zum Entfernen des Femurkopfes bei Standard-Hüft-TEP-Operationen, bei minimalinvasiv implantierten Hüft-TEPs über einen direkt anterioren Zugang, bei der Versorgung von Hüftfrakturen und bei Hemiarthroplastiken



ARTIKELNUMMER:

3675 [Large]

3674 [Small]

HERGESTELLT IN DEN USA

Modifizierte gewinkelte Fasszange nach Hannum

Entwickelt von Scott Hannum, MD

Hochstrapazierfähige Fasszange zum Entfernen von Osteophyten am Azetabulum – gewinkelt zum ergonomischen Sitz am Pfannenrand bei der Versorgung über einen direkt anterioren Zugang



ARTIKELNUMMER:

1775-04

HERGESTELLT IN DEN USA

Huddleston Femurkopferntferner

Dient als Hebel, um beim Hüftgelenkersatz über einen Standard- oder anterioren Zugang den Femurkopf aus dem Azetabulum zu lösen



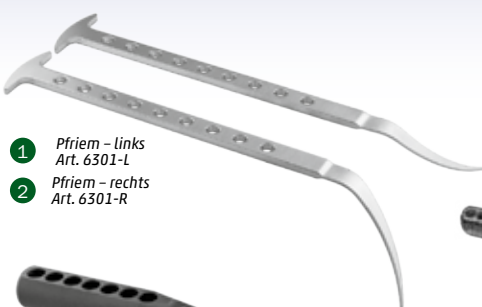
Entwickelt von H. Dennis Huddleston, MD

ARTIKELNUMMERN:

3608 [Scharf]

3609 [Stumpf]

HERGESTELLT IN DEN USA

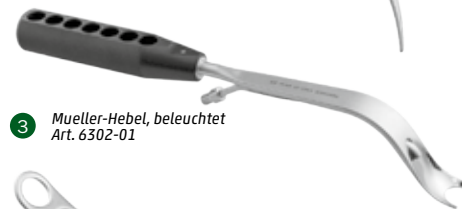


1 Pfriem – links

Art. 6301-L

2 Pfriem – rechts

Art. 6301-R



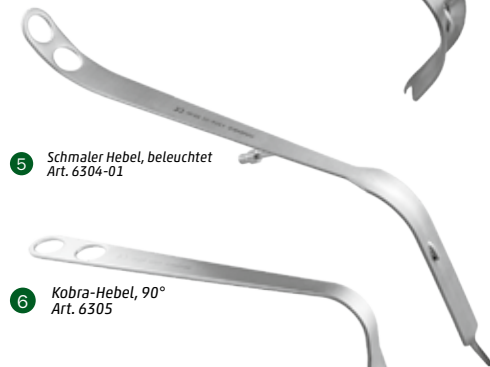
3 Mueller-Hebel, beleuchtet

Art. 6302-01



4 Breiter Hebel, beleuchtet

Art. 6303-01



5 Schmäler Hebel, beleuchtet

Art. 6304-01



6 Kobra-Hebel, 90°

Art. 6305



7 Hohmann-Hebel, tief

Art. 6306

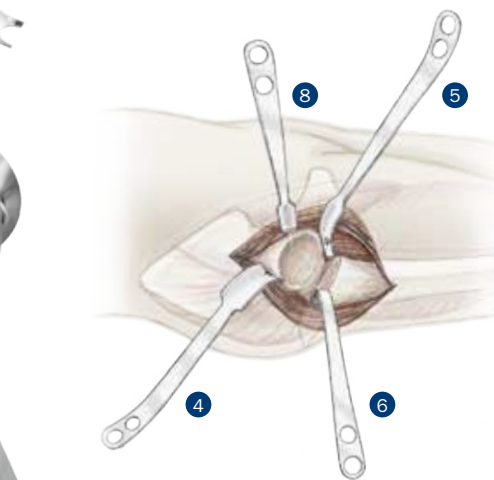
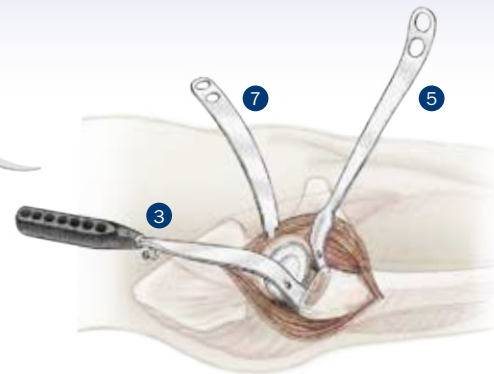


8 Hohmann-Hebel, gerade

Art. 6307

9 Femur-Starterbohrer

Art. 6308



HERGESTELLT IN DEN USA

ARTIKELNUMMERN:

6300-00 [Vollständiges Set]

Einzel erhältlich:

- 1 6301-L [Pfriem – links]
- 2 6301-R [Pfriem – rechts]
- 3 6302-01 [Mueller-Hebel, beleuchtet]
- 4 6303-01 [Breiter Hebel, beleuchtet]
- 5 6304-01 [Schmäler Hebel, beleuchtet]
- 6 6305 [Kobra-Hebel, 90°]
- 7 6306 [Hohmann-Hebel, tief]
- 8 6307 [Gerader Hohmann-Hebel]
- 9 6308 [Femur-Starterbohrer]

Beleuchtete Hebel lassen sich an ein Lichtleiterkabel mit ACMI-Anschluss (weiblich) anschließen und können dampfsterilisiert werden.

Schnellanschluss-Starterbohrer zur Verwendung mit einem Antrieb/Griff.

Festantrieb/Fester Griff mit Zimmer-Hall-Schnellkupplung

ARTIKELNUMMER:

8248 [Festantrieb/Fester Griff]

HERGESTELLT IN DEN USA

Lichtquellenadapter

ARTIKELNUMMERN:

8009-S [ACMI Adapter für Storz Lichtquellen]

8009-W [ACMI Adapter für Wolf Lichtquellen]

Innomed-Europe GmbH c/o Emons Logistik GmbH In Rammelswiesen 9 D-78056 Villingen-Schwenningen
 Innomed-Europe LLC Alte Steinhauserstrasse 19 CH-6330 Cham Schweiz Tel: 0041 (41) 740 67 74

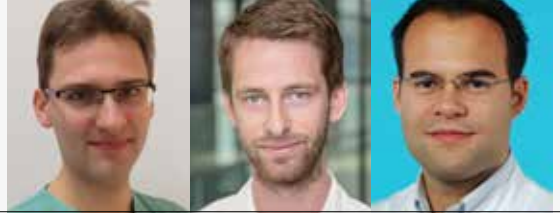
Tel: 0049 (0) 7720 46110 60
 Fax: 0049 (0) 7720 46110 61

www.innomed-europe.com
 info@innomed-europe.com

Einscannen um zu unserer Website zu gelangen



INNOMEDI



ECTES 2018

Bringing the Light

Der 19. European Congress of Trauma and Emergency Surgery (ECTES) fand vom 6. bis 8. Mai im Kongresspalast in Valencia unter dem Motto „Bringing the Light“ statt. Organisiert durch ein international besetztes Komitee und unterstützt von der Spanish Surgeons Association (AEC) wurde ein sehr breit gefächertes Programm geboten. Wie in den Jahren zuvor waren auch diesmal die einzelnen Blöcke analog den verschiedenen ESTES-Sektionen, z.B. „Emergency Surgery“, „Disaster & Military“, „Skeletal Trauma & Sports Medicine“, „Polytrauma“, „Visceral Trauma“ und „Education“ geordnet, was die Orientierung auf dem Kongress wesentlich erleichterte.

Tag 1

Als neues Format wurden zum Beispiel „Pro and con“-Sessions ins Kongressprogramm integriert, und diese erwiesen sich zum Teil als besonders spannende und lehrreiche Streitgespräche. Zum Thema „Bleeding Control in Pelvic Trauma“ debattierten Prof. Demetriades (Los Angeles) und Prof. Giannoudis (Leeds) über den Routineeinsatz des „pelvic binder“. Während Prof. Giannoudis den Einsatz als berechtigt und bestens bewährt darstellte, hinterfragte Demetriades ihn sehr kritisch. In dessen Untersuchung von mehreren hundert instabilen Beckenringfrakturen in Kalifornien zeigte sich nämlich nur bei sehr wenigen Fällen ein potenzieller Vorteil (klassische B-Verletzung/„open book“), jedoch bei der Mehrzahl der Patienten (laterale Kompressionsfrakturen etc.) ein potenzielles Risiko für Sekundärverletzungen. Aus dieser Kontroverse ergab sich eine ausgesprochen lehrreiche Session. Auch wenn in der abschließenden Befragung des Auditoriums die Mehrzahl weiterhin für den Einsatz des „pelvic binder“ plädierte, so war zumindest der eindringliche Appell von Prof. Demetriades, den unkritischen Einsatz von neuen, „fancy“ und scheinbar hilfreichen Instrumenten einer entsprechenden wissenschaftlichen Analyse zu unterziehen, als berechtigt im Publikum aufgenommen worden.

Im weiteren Verlauf der Session wurde über wachsende Indikationen der angiografischen/interventionellen Blutungskontrolle (Prof. Lustenberger) sowie die Indikationen zum „pelvic packing“ (Munoz

Vives) bzw. zur REBOA („resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta“) diskutiert.

Das EFORT-Gastsymposium befasste sich mit dem Problem proximaler Femurfrakturen, insbesondere im Kontext einer Antikoagulation und der aktuellen Evidenz. Als hilfreiches Instrument im klinischen Alltag wurde der EFORT-Algorithmus für antikoagulierte Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen vorgestellt. Zudem wurde die Modifikation der Garden-Klassifikation (1+2 = A) vorgestellt, die eine günstigere Interobserver-Übereinstimmung erwarten lässt. Prof. Josten aus Leipzig betonte in seinem Vortrag ausdrücklich, dass ein Versagen der primären Osteosynthese bei pertrochantären Femurfrakturen zu einer deutlichen Steigerung der Morbidität und Mortalität führt. Bei Versagen müsse die Revisionsoperation eine definitive Lösung darstellen. Dr. Muñoz Vives aus Andorra referierte über implantatassoziierte Frakturen und demonstrierte mehrere Kasuistiken mit verschiedenen Varianten des Osteosyntheseversagens und das entsprechende operative Komplikationsmanagement.

Prof. Marzi (Frankfurt), Herausgeber des Standardwerkes „Kindertraumatologie“ und des „European Journal of Trauma and Emergency Surgery“, führte durch den Posterbereich „Pediatric Trauma“. Dr. Weber stellte in dieser Session seine Arbeit zu pädiatrischen Halsgefäßverletzungen vor.

Eine weitere höchst interessante Session mit dem Titel „Torso above Diaphragm“ fand Sonntagabend vor der Eröffnungszere-

monie statt. Zunächst regte Christine Gaarder aus Oslo eine breite Diskussion über die Sinnhaftigkeit einer präklinischen Clam-Shell-Thorakotomie in Europa an. Hier wurde vor allem auf die geringe Fallzahl hingewiesen, die ein suffizientes Training aller aktiven Notärzte de facto unmöglich macht. Auch nach den nächsten beiden Vorträgen bezüglich Rippenverplattungen nahm die Debatte kein Ende, wobei insgesamt ein doch deutlicher Trend zur Versorgung zu erkennen war. Ein interessanter Aspekt dieser Diskussion war auch die Frage, wer für die Versorgung von Rippenfrakturen zuständig ist: Thorax- oder Unfallchirurg. Hier sprach sich die Mehrheit der Teilnehmer für einen interdisziplinären Zugang aus. Abgerundet wurde die Session noch durch eine interessante Fallpräsentation.

Zum Abschluss des ersten Tages wurde der Kongress durch ESTES-Präsident Marius Keel und Kongresspräsident Isidro Casas eröffnet. Nach zwei sehr mitreißenden Ansprachen wurden im Anschluss die Preisverleihungen durchgeführt. Abgerundet wurde die Feier dann durch eine Bühnenshow mit traditionellem Flamenco und spanischen Snacks.

Tag 2

Der zweite Tag startete mit der Session „Damage control orthopaedics: severe extremity injuries“, ein weiterer sehr interessanter Vortragsblock. Zunächst führten Stuart Matthews (Leeds) und Pedro Caba (Madrid) eine hitzige Debatte über die primäre Versorgung von Tibiaschaftfrak-

turen mittels Nagel oder externer Fixateurs. Beide Vortragenden warnten aber vor der Gefahr eines Kompartmentsyndroms im Rahmen der Verletzung und betonten, wie wichtig eine vorzeitige Fasziotomie ist. Der nächste Vortragende, Peep Talving (Tallinn), versuchte, verschiedene Methoden zur Rettung einer Extremität bei Vorliegen einer Gefäßverletzung zu erörtern. Besonders interessant war hier die provisorische Versorgung des Gefäßes mittels Shunt, der abhängig von der Lokalisation bis zu 48 Stunden belassen werden kann. Als nächster Punkt wurde von Bore Bakota (Karlovac) das Thema der vorzeitigen Lappendeckung angesprochen. Nach aktueller Datenlage profitiert der Patient von einer primären Deckung der Fraktur innerhalb der ersten 72 Stunden. Louis Riddez aus Stockholm empfahl in seinem Vortrag, aufwendige Untersuchungen auf ein Minimum zu beschränken, insbesondere sind Ganzkörper-CT in diesem Setting nur sehr selten indiziert. Der Fokus soll auf dem ABC-Schema liegen.

Abschließend wurde eine neue Methode zur Behandlung von chronischen Wunden mittels des Inhalationsnarkotikums Sevofluran präsentiert, mit dem bis dato sehr beeindruckende Ergebnisse erzielt worden sind.

Nach dem Mittagsblock fand die zweite Posterbegehung statt, in der Dr. Eibinger seine Arbeit über den Korrekturverlust nach Metallentfernung bei A3/A4-Frakturen im Bereich der thorakolumbalen Wirbelsäule vorstellte.

Die Behandlung von Patienten mit proximalen Femurfrakturen unter thrombozytenaggregationshemmender Medikation stellt eine besondere Herausforderung für den Chirurgen dar, da zwischen dem Blutungsrisiko und dem Komplikationsrisiko bei verzögerter Versorgung abgewogen werden muss. Dieser Fragestellung widmete sich auch die im Zuge der Posterbegehung von Dr. Stockinger präsentierte Studie „Osteosynthetic surgery of proximal femoral fractures in patients on anti-



platelet therapy“ mit dem Ergebnis, dass die frühzeitige Versorgung unter fortlaufender thrombozyteninhibierender Medikation möglich ist. Auch die im Zuge des EFORT-Gastsymposiums vorgestellte Metaanalyse von Soo et al. empfiehlt bei der Behandlung dieses Patientenkollektivs eine frühzeitige operative Versorgung.

Tag 3

In der Vortragsreihe „Bleeding and resuscitation“ wurde über Indikationen von REBOA diskutiert, wobei derzeit die Indikation nur für eine sehr kleine Patientenklientel mit spezifischen abdominalen oder Beckentraumata gegeben ist. Zurzeit gibt es für den zivilen Einsatz keine starke Evidenz, dass REBOA die Überlebensrate erhöht, insbesondere ersetzt es keinesfalls die Notfall-Thorakotomie aufgrund unterschiedlicher Indikationen.

Im Rahmen des ATLS-Gastsymposiums hatte Dr. Eibinger noch die Möglichkeit, über die ETC (European Trauma Course)-basierende Schockraumversorgung zu berichten und diese mit dem ATLS zu vergleichen. Die Konklusion der Diskussion

war, dass der Behandlungsalgorithmus der beiden großen Kursformate in Europa sehr ähnlich ist und der wesentliche Unterschied in der Zugangsweise liegt (interdisziplinär vs. primärchirurgisch). Ein weiterer sehr interessanter Beitrag in dieser Session von Sten Saar zeigte auf, wie in Estland in wenigen Jahren ein komplettes Traumanetzwerk mit entsprechenden prä- und innerklinischen Strukturen aufgebaut wurde.

Fazit

Die Teilnahme am ECTES 2018 in Valencia war aufgrund der guten wissenschaftlichen Vorträge, der vielfältigen Postersessions, der spannenden Vorträge bzw. Streitgespräche von erfahrenen Experten und des internationalen Austausches ein großer Gewinn für uns. Wir danken der ÖGU für die großzügige Möglichkeit, unsere Beiträge dort zu präsentieren, und empfehlen allen jungen Kolleginnen und Kollegen die Bewerbung um das nächste ÖGU-Stipendium für die Teilnahme am ECTES 2019. ■

Autoren:

Dr. **Nicolas Eibinger**

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Graz

E-Mail: nicolas.eibinger@klinikum-graz.at

Dr. **Matthias Stockinger**

Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, Tauernklinikum Zell am See

E-Mail: matthias.stockinger@tauernklinikum.at

Dr. **Christian Weber**

Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

E-Mail: chrweber@ukaachen.de

■04



Startschuss zum ersten „Austrian Fellowship for Traumatology“

„Die beste Bildung findet ein gescheiter Mensch auf Reisen.“

(Johann Wolfgang von Goethe: Wilhelm Meisters Lehrjahre, 1795)

Persönliche Eindrücke von Dr. Georg Studencnik

Seit mehr als drei Jahren gehe ich nun mit großer Freude meinem Traumberuf als angehender Unfallchirurg am LKH Hochsteiermark in Bruck an der Mur nach. Bereits während meines Studiums und meiner Ausbildung in den vorgeschriebenen Gegenfächern hatte ich die Möglichkeit, andere Krankenhäuser sowohl im In- als auch im Ausland kennenzulernen. Die Begeisterung für das Fach Unfallchirurgie hat mich seit Beginn meines Studiums der Humanmedizin nicht mehr losgelassen. Bereits mein universitärer Weg an der Medizinischen Universität Graz lenkte mich in Richtung Chirurgie, da ich während meines Studiums als Studienassistent am Institut für Anatomie in Graz tätig sein durfte. Mit Herz und Seele versuche ich nun seit Jahren, mein Wissen und meine Erfahrungen auf Kongressen und im Austausch mit Kollegen stetig zu erweitern. Im Allgemeinen bieten Fellowships die Möglichkeit, über den eigenen Tellerrand zu blicken und sich sowohl persönlich als auch fachlich weiterzuentwickeln.

Zu Beginn dieses Jahres wurde von der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) erstmals das „Austrian Fellowship for Traumatology“ ausgeschrieben, in dessen Rahmen sich der Fellow auf eine zweiwöchige Reise zu einigen der größten unfallchirurgischen Abteilungen Österreichs begibt. Als ich von dieser Möglichkeit erfahren habe, war ich sofort begeistert, da es meiner Ansicht nach essenziell ist, den eigenen Horizont stetig zu erweitern. Insbesondere im Hinblick auf hausspezifische Abläufe, sei es in organisatorischer Hinsicht oder bei Behandlungskonzepten, ergibt sich meines Erachtens in einem derartigen Rahmen eine besonders wertvolle Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch, von welchem nicht nur ich persönlich, sondern die gesamte Abteilung, an der ich tätig bin, profitieren

kann. Aus diesem Grunde bewarb ich mich Anfang dieses Jahres für das gegenständliche Fellowship und bekam glücklicherweise die Möglichkeit, im Zeitraum vom 9. bis 20. April 2018 als erster Fellow meine Tour durch West- und Südösterreich zu absolvieren.

Zunächst führte mich meine Route zu Prim. Priv.-Doz. Dr. El Attal nach Feldkirch, wo das Fellowship nach einführenden Worten von Prim. Priv.-Doz. Dr. Smekal als Vertreter der ÖGU startete. Dann ging es über die Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Innsbruck (Prim. Univ.-Prof. Dr. Blauth), das Universitätsklinikum Salzburg (Prim. Univ.-Prof. Dr. Freude), das Tauernklinikum Zell am See (Prim. Dr. Thöni) zur Endstation des Fellowships, nämlich an das UKH Klagenfurt (Prim. Priv.-Doz. Dr. Smekal). Ich hatte jeweils zwei Tage die Möglichkeit, die jeweiligen Abteilungen kennenzulernen und meine Heimatabteilung, die Unfallchirurgie Bruck an der Mur am LKH Hochsteiermark, vorzustellen.

Während meiner Aufenthalte durfte ich bei einer Vielzahl von unterschiedlichen spannenden Operationen assistieren. Es handelte sich hierbei insbesondere um Wirbelsäulenoperationen und die Implantation einer Sprunggelenksprothese am LKH Feldkirch, um die Anwendung der Masquelet-Technik am Universitätsklinikum Innsbruck und um osteosynthetische Versorgungen komplexer Handgelenks- und Handwurzelverletzungen am UKH Klagenfurt, um nur einige zu nennen.

Neben den operativen Erfahrungen hatte ich auch die Möglichkeit, die ambulanten Abläufe sowie diverse Schockräume kennenzulernen, wobei mir jener am LKH Feldkirch aufgrund seiner beeindruckenden Größe in besonderer Erinnerung ist. Es blieb jedoch auch genügend Zeit, um viele neue Kontakte zu knüpfen und sowohl während der Arbeit als auch beim gemeinsamen Abendessen sehr interessante Gespräche zu führen, wobei neben allgemeinen Fallbesprechungen insbesondere die zukünftigen unfallchirurgischen



Michael Osti, René El Attal, Georg Studencnik, Vinzenz Smekal (v. l. n. r.)



Georg Studencnik, Richard Lindtner und Dietmar Krappinger (v. l. n. r.) bei der Anwendung der Masquelet-Technik bei einem langstreckigen metaphysären Knochendefekt am Femur

Herausforderungen diskutiert wurden, sei es das große Thema der Alterstraumatologie, der stetig wachsende ambulante Patientenstrom oder die zukünftige unfallchirurgische Ausbildung.

So war es auch besonders lehrreich, mit OA Priv.-Doz. Dr. Dietmar Krappinger am Universitätsklinikum Innsbruck komplexe Beckenverletzungen der letzten Jahre und deren Therapie zu studieren oder mir von Prim. Dr. Thöni Schritt für Schritt die Implantation einer inversen Schulterprothese mit Tipps und Tricks aus dem persönlichen Erfahrungsschatz näherbringen zu lassen. Auch war es mir eine außerordentliche Freude, die Gelegenheit zu nutzen und mit Univ.-Prof. Dr. Blauth persönlich neben einer Führung durch die Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Innsbruck die alterstraumatologischen Weiterent-

wicklungen der letzten Jahre am Universitätsklinikum zu erörtern sowie von Dr. Spicher durch das Biomechaniklabor des Universitätsklinikums geführt zu werden.

Schließlich konnte ich meine Reise mit einer interessanten Fortbildungsveranstaltung zum Thema „Hemischlitten-Prothese versus Umstellungsosteotomie bei unilateraler Gonarthrose“ in Klagenfurt abschließen.

Resümierend kann ich dieses Fellowship sowohl aus persönlicher als auch aus fachlicher Sicht als große Bereicherung bezeichnen und jedem Assistenzarzt oder Jungfacharzt aus voller Überzeugung weiterempfehlen. Die Teilnahme an diesem Programm bietet eine exzellente Option, in einer vertretbaren Zeit unterschiedliche unfallchirurgische Abteilungen kennenzulernen und sich auszutauschen. Einerseits

bekommt man die Möglichkeit, Operationen zu erleben, die möglicherweise an der eigenen Abteilung nicht durchgeführt werden, andererseits lernt man unterschiedliche Herangehensweisen an bestimmte Thematiken kennen. Hierbei können meines Erachtens nach Erfahrungen anderer Abteilungen ein guter Input sein, um das eigene Vorgehen zu optimieren.

Abgesehen von der qualitativ hochwertigen Weiterbildungsmöglichkeit ist an dieser Stelle anzumerken, dass das Fellowship auch die einzigartige Möglichkeit bietet, in einem speziellen Rahmen viele neue nette Kollegen kennenzulernen. Insbesondere aufgrund der derzeitigen Entwicklung, die zu einer zunehmenden Spezialisierung innerhalb der Traumatologie führt, wodurch es unmöglich ist, in allen Teilgebieten der Traumatologie das persönliche Wissen und die Erfahrung auf hohem Niveau zu halten, ist ein breit gestreutes Netzwerk innerhalb der unfallchirurgischen Community eine ausgezeichnete Hilfe, um auch zukünftig jedem einzelnen Patienten die bestmögliche Behandlung bieten zu können.

Abschließend möchte ich mich an dieser Stelle bei der ÖGU für die Möglichkeit der Teilnahme am ersten „Austrian Fellowship for Traumatology“ und die ausgezeichnete Organisation sowie bei den jeweiligen Abteilungsvorständen und den gesamten Teams für die kollegiale Aufnahme und die spannende Zeit bedanken. ■

Autor:

Dr. Georg Studencnik
LKH Hochsteiermark, Bruck a. d. Mur
E-Mail: georg.studencnik@kages.at

■04



Neue orthopädische Behelfe

Die Digitalisierung (Scantechnik, 3D-Druck, elektronische Mess- und Steuersysteme etc.) führt zu einer Individualisierung der Patientenversorgung. Es werden damit orthopädische Behelfe mit neuen Funktionen verfügbar, die Behandlungsregime verändern.

Digitalisierung der Orthetik und Prothetik

Die Digitalisierung bedeutet, dass zunehmend elektronische Verfahren in die Orthopädiertechnik Einzug halten. Aus dem Wortstamm „digitus“ („Finger“) wird aber klar, dass wir weiterhin unsere Finger im Spiel haben und trotz erster Automatisierungsschritte das technische Können und anatomische Wissen der Orthopädiertechniker (OT) und Orthopädienschuhmacher (OSM) entscheidend für das funktionelle Ergebnis von Prothesen und Orthesen bleiben.

Die Scantechnik nur als Ersatz für das Gipsmodell anzusehen ist sicherlich zu wenig. Die als „Subtraktionsscan“ vorgestellte Technik dokumentiert die Differenz zwischen zwei gescannten Formen und erweitert so deren Einsatzbereich. Damit wird eine Verbindung zwischen den medizinischen Daten von CT oder MRI zu den technischen Scandaten hergestellt (Abb. 1).

Aus medizinischer Sicht kann diese Darstellung auch zur Dokumentation der Behandlungsergebnisse in dreidimensionaler Form verwendet werden. Formveränderungen wie Gewichtszunahme, Operationsergebnisse oder Behandlungsschritte und vieles mehr werden sichtbar gemacht (Abb. 2).

Aus technischer Sicht werden die Daten direkt oder indirekt zur Orthesen- und Prothesenproduktion verwendet. Indirekte Fertigung bedeutet, dass aus den Daten ein Modell gefräst wird, auf das die Orthese oder Prothese in herkömmlicher Art und Weise gefertigt wird.

Direkte Fertigung bedeutet die Verwendung eines 3D-Datensatzes (üblicherweise STL-Format), der in FDM („Fused Deposition Modelling“)-Technik oder in Sinter-technik das Orthesen- oder Prothesenwerkstück produziert. Der 3D-Druck ist besonders bei der Orthopädienschuhtech-

nik für die Fertigung von Probeschuhem mittlerweile weit verbreitet. Noch bestehende Nachteile bei der Nachbearbeitbarkeit sollen nicht unerwähnt bleiben. Die ersten Prothesen aus dem 3D-Drucker wurden gefertigt und haben die geforderten Testreihen hinsichtlich Haltbarkeit erfolgreich absolviert.

In der Korsettfertigung zur Skoliosebehandlung muss besonders die Möglichkeit der Fertigung komplexer dreidimensionaler Strukturen hervorgehoben werden, die ein luftdurchlässiges Hilfsmittel liefert. Die Entwicklung geht aber weiter und so werden für die Skoliosekorrektur erste automatisierte Berechnungsmodelle in Finite-Elemente-Methode (FEM), wie wir sie aus der Autoindustrie kennen, zur Korsettfertigung angeboten. Die automatisierte Formgebung (Korrektur) kann zunehmend CT- oder MRI-Daten mit Scandaten verknüpfen und so eine Verbindung zwischen den anatomischen Strukturen (Knochen, Muskulatur, Fettgewebe etc.) mit den technischen Messdaten herstellen.

All die genannten Entwicklungen erfordern einen hohen finanziellen Einsatz, der durch das Outsourcen von Arbeitsschritten bis hin zur Fremdfertigung reicht.¹

Die Elektronik in der Prothetik und Orthetik

Bei der Prothesenversorgung nach Amputation hat die Elektronik seit vielen Jahren einen hohen Stellenwert. Die Myoelektrik nach Armamputation oder elektronisch gesteuerte Kniepassteile seien beispielhaft genannt.

Die Miniaturisierung der Elektronik für Steuerung von Orthesengelenken verbessert zusehends deren Alltagstauglichkeit. Die Verbesserung der Energiespeicherdichte der Batterien trägt das Übrige dazu bei. Beispielhaft soll für die Gangsicherheit die Schwungphasen- und Standphasensteuerung der Kniegelenke von Ober-

KEYPOINTS

- Aus orthopädietechnischer Sicht verändert die Digitalisierung nicht nur die Fertigungsprozesse, sondern revolutioniert das Zusammenwirken von Medizin und Orthopädiertechnik.
- Die Scantechnik ist nicht das neue Gipsmodell – sie wird vielmehr zum Bindeglied zwischen medizinischen Daten (CT, MRI etc.) und den neuen technischen Möglichkeiten (Scan-Daten) für die Orthesen- und Prothesenproduktion bis hin zum 3D-Druck.
- Die gleichzeitige dreidimensionale Dokumentation visualisiert die Therapieeffekte für den Arzt und liefert so Informationen für eine individuelle Behandlungsanpassung.
- Orthesen können dank elektronischer Funktionen nicht nur dokumentieren, sondern auch Bewegungsabläufe anleiten und den Patienten an ein selbstständiges physiotherapeutisches Übungsprogramm heranführen.

schenkelorthesen bei Lähmung genannt werden. Das Exoskelett zur Mobilisierung von Patienten nach Querschnittlähmung bleibt vorerst noch ein Therapiegerät, trotz individueller Anpassung.

Waren es in den letzten Jahren nur einfache Chips zur Dokumentation der Compliance bei der Skolioseversorgung, so werden zunehmend Vernetzungen zwischen Orthese und App zur Beurteilung der physiotherapeutischen Maßnahmen angewendet. Orthesen in ihren verschiedensten Formen bleiben damit nicht mehr auf ihre angestammte biomechanische Funktion beschränkt. Wenn Kleidungsstücke Messdaten der sportlichen Leistung liefern, so sind die Möglichkeiten für ein physiotherapeutisches Kontrollprogramm nicht mehr

fern. Wenn das Kleidungsstück oder die Body-Orthese, auf welche Bezeichnung man sich auch einigt, das Übungsprogramm für den Patienten nicht nur dokumentiert, sondern auch den Patienten anleitet, so wird aus einem „Sportgerät“ ein medizinisches Hilfsmittel.

Schrittzähler, Kalorienverbrauch, Bewegungsmessung, Compliance etc. sind die Schlagworte, die unsere Patienten zu einem aktiven und selbstständigen Übungsprogramm anleiten sollen. Die Aktivierung unserer Diabetesprieten kann durch diese Hilfsmittel in Kombination mit Glukose-Sensor-Systemen („continuous glucose monitoring“, GCM) nicht nur Einblicke in den Lebensstil liefern, sondern auch entsprechende gesundheitsfördernde Maßnahmen etablieren.

Osseointegration und TMR

Wenn in Wien die erste Osseointegration bei Oberarmamputation in funktioneller Verbindung mit „target muscle reinnervation“ (TMR) vorgestellt wurde, so gibt es damit für zwei orthopädiotechnische Probleme einen Fortschritt. Bei der Osseointegration wird ein Adapter in den Knochen implantiert, dessen Anschlussstück durch die Haut ragt und damit eine fixe prothesenschaftfreie Verbindung mit der Exoprothese eingeht. TMR bedeutet, dass einzelne Nerven in ein muskuläres Erfolgsorgan verlagert werden, damit eine verbesserte Signaldifferenzierung für die myoelektrische Prothesensteuerung ermöglicht wird. Die Prothesenversorgung wird von der handwerklich entscheidenden Prothesenschaftversorgung zum elektronischen Hightech-Produkt mit einer immunologischen Herausforderung an der Adapterdurchtrittsstelle durch die Haut. Dieser Entwicklungsschritt verlangt vom Orthopädiotechniker hohes anatomisches Fach-

wissen, elektronische Kenntnisse, handwerkliches Können und führt damit diese Berufsgruppe näher an die medizinische Versorgung heran.²

Die evidenzbasierte Medizin in der Orthopädiotechnik

Die Korsettversorgung bei Skoliosen hat sich durch wissenschaftliche Beharrlichkeit vom Mief des „Gestrigen“ befreit. Wenn es eine Studie in das „New England Journal of Medicine“ schafft, so ist dies etwas Besonderes. Wenn diese prospektive Studie dann auch noch gestoppt werden muss, da die Erfolge der Korsettversorgung den Patienten der Kontrollgruppe aus ethischen Gründen nicht mehr vorent-

halten werden darf, so gibt dies neuen Auftrieb für diese Behandlungsform. Zu betonen ist, dass die Eingrenzung auf erfolgversprechende Behandlungskriterien entscheidend ist. Die Grenzen der Korsettindikation zu kennen und zu akzeptieren ist entscheidend (Cobb-Winkel $>20^{\circ}$ – 40° , Risser 0–II).³

Jede Skoliose von Kindern und Jugendlichen als idiopathisch zu bezeichnen ist dagegen zum Scheitern verurteilt. Es kommt damit der differenzierten Untersuchung und einem realistischen Therapieziel eine besondere Bedeutung zu, die mit kompetenter handwerklicher Ausführung und begleitender gezielter Physiotherapie bei entsprechender Compliance zum Erfolg führen.

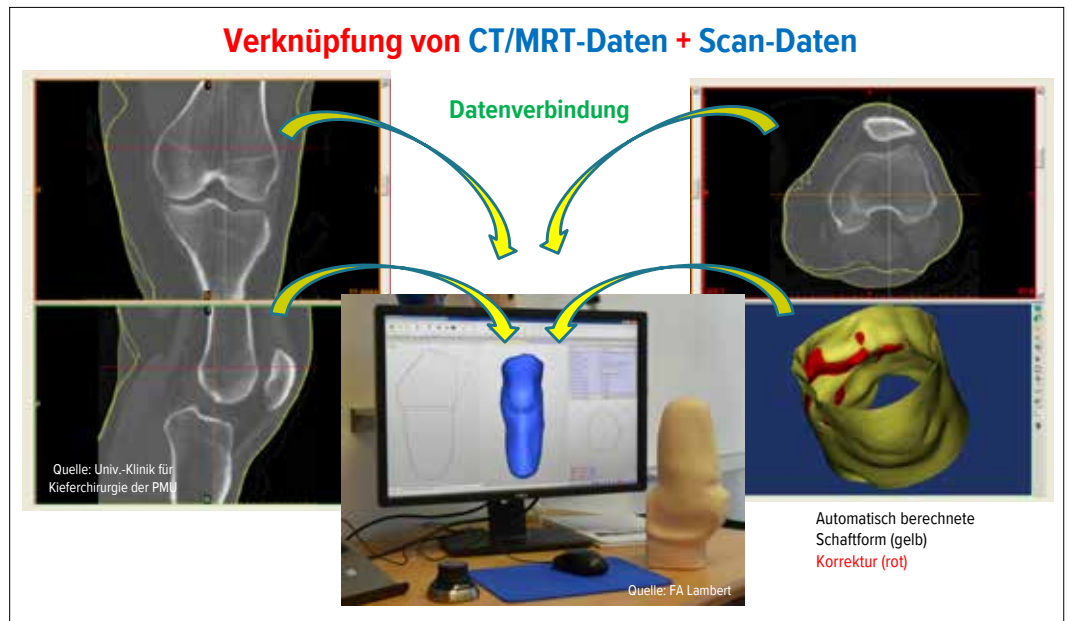


Abb. 1: Vorhandene Bildgebung als Informationsquelle für die Hilfsmittelproduktion

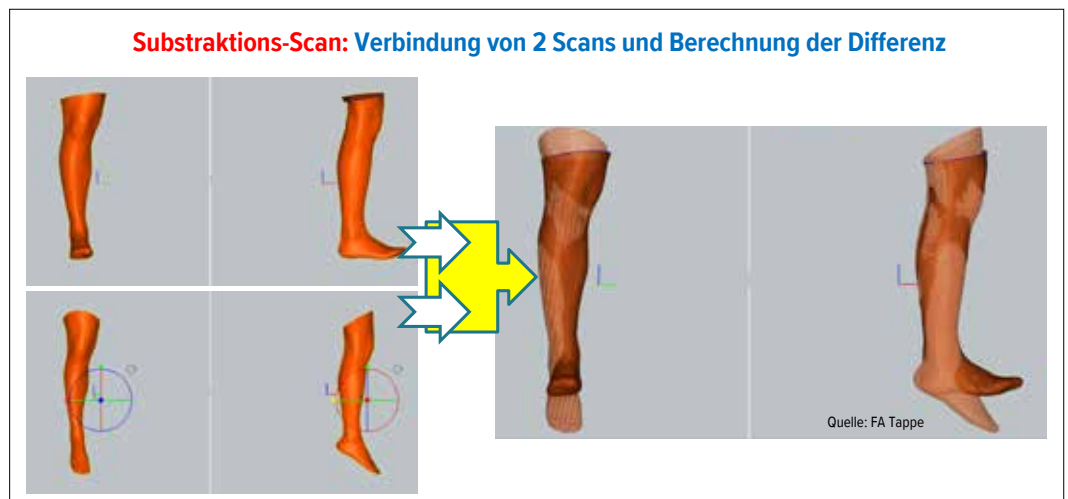


Abb. 2: Dreidimensionale Darstellung von Veränderungen

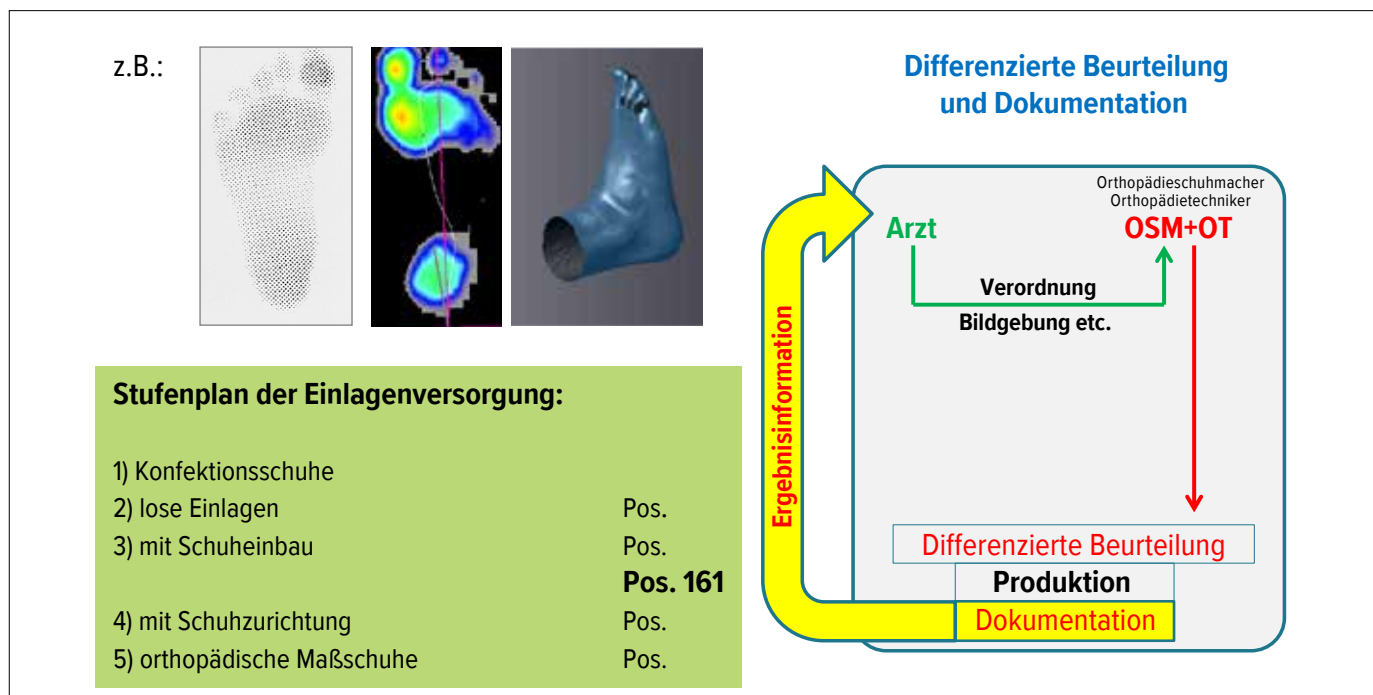


Abb. 3: Die Dokumentation des Hilfsmittels wird zur Therapiekontrolle

Die Veränderungen im österreichischen Gesundheitssystem führen zur Realisierung neuer Denkansätze, die am Beispiel von Schuheinlagen aufgezeigt werden sollen. Das Besondere dabei ist, dass von den Orthopädienschuhamachern und Orthopädietechnikern eine neue Abklärungstiefe und Dokumentationsleistung gefordert und abgefordert wird. Dies betrifft Pathologien, die über die Bezeichnung Spreizfuß, Senkfuß etc. hinausgehen. Ein Spreizfuß mit der Differenzierung einer Minusvariante des Metatarsale I oder das Zusammenspiel mit einer komplexen Zehenfehlstellung bei Läsion der plantaren Platte seien dafür beispielhaft genannt. Damit die strukturellen Befunde in die Versorgung einfließen können, sind eine vorhandene Bildgebung und versorgungsrelevante Befundergänzungen dem Techniker als verknüpfbarer Datensatz zur Verfügung zu stellen. Die Techniker sind damit gefordert, die genannte Pathologie in die Form aufzunehmen sowie die notwendige Dokumentationsleistung zu liefern. Es wird ein einheitliches Dokumentationssystem angestrebt, das eine messbare dreidimensionale Verlaufsbeurteilung ermöglicht. Durch die Digitalisierung erhalten die Ärzte damit eine dreidimensionale Darstellung der Fußentwicklung als Entscheidungshilfe für das weitere Vorgehen. Langfristig sollte damit auch

die Effektivität der Schuheinlagen nach EBM-Kriterien erhoben werden (Abb. 3).

Zukunftsperspektiven

Neigt sich das Zeitalter der standardisierten Massenprodukte aus Billiglohnländern dem Ende zu? Orthesen der Größe S, M, L, XL können ihren Einsatzzweck häufig nur schwer erfüllen.

Scan und 3D-Druck individualisieren bei kurzen Lieferzeiten besonders die Orthesenversorgung. Maßschuhe aus dem 3D-Drucker sind keine Zukunftsmusik mehr. Maßschuhe für alle? Verschwimmt die Grenze zwischen Eigenverantwortung und Pathologie als Verantwortungsbereich von Medizin und Kassenleistung?

Die Prothetik wird von immer neuen elektronischen Kniegelenksfunktionen, Fußpassteilen und myoelektrischen Händen beherrscht. Die Schafttechnik wird damit zusehends zum Schwachpunkt der Versorgung. TMR und Osseointegration eröffnen neue Versorgungsmöglichkeiten. Die Osseointegration hat besonders bei der transfemorale Amputation ihre Berechtigung, ohne die Risiken von Infekt und Lockerung des Implantates außer Acht zu lassen. Die TMR verbessert aus technischer Sicht die Nervensignalübertragung und damit die Funktionalität myoelektrischer Prothesen.

Die aus dem Sport bekannten Messinstrumente als Uhren und Apps kommen zunehmend auch in der Orthopädietechnik zum Einsatz. Messung der Compliance, Schrittzähler, Bewegungssensoren etc. lassen die Grenzen zwischen der Orthese als orthopädietechnisches Hilfsmittel und als physiotherapeutisches Messinstrument zur selbstständigen Behandlungsdurchführung verschwimmen. Die „konservativen orthopädietechnischen Therapiemaßnahmen“ werden damit durch ihre Messbarkeit und dreidimensionale Dokumentation einer evidenzbasierten Medizin zugänglich. ■

Autor:

Dr. Franz Landauer

1. Oberarzt für Orthopädie

Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie

PMU Salzburg

E-Mail: f.landauer@salk.at

■04

Literatur:

1 Pea R et al.: Computer-assisted design and finite element simulation of braces for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis using a coronal plane radiograph and surface topography. Clin Biomech 2018; 54: 86-91 2 Farina D et al.: Noninvasive, accurate assessment of the behavior of representative populations of motor units in targeted reinnervated muscles. Trans Neural Syst Rehabil Eng 2014; 22(4): 810-9 3 Stuart L et al.: Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. N Engl J Med 2013; 369: 1512-21



Knorpelersatz: neue Materialien

Für den Knorpelersatz mit Biomaterialien stehen verschiedene Konzepte zur Auswahl: die klassische Knorpelzelltransplantation mit autologen Zellen als zweizeitiger Eingriff, die einzeitige zellfreie Implantation von Biomaterialien in Kombination mit Mikrofrakturierung oder mit Eröffnung des subchondralen Knochens und die Anwendung von Biomaterialien zusammen mit Knochenmarkstammzellen aus Knochenmarkaspirat. Für ausreichend große osteochondrale Fragmente sollte die Refixierung angestrebt werden.

Regulatorische Voraussetzungen

Die Möglichkeiten für den Knorpelersatz mit Biomaterialien sind seit Einführung der ATMP-(Advanced Therapies Medicinal Products)-Richtlinien im Jahr 2013 im Vergleich zu vorher deutlich limitierter. Die Knorpelzelltransplantation wurde als Zelltherapie eingestuft und damit muss ein solches Verfahren bei der EMA (European Medicines Agency) zertifiziert werden. Dieser Prozess ist nur mit sehr aufwendigen Studien und erheblichem finanziellem Aufwand möglich. Dies hat dazu geführt, dass es in den vergangenen Jahren in Österreich nur ein Produkt gab, das die autologe Knorpelzelltransplantation ermöglichte. Viele Firmen haben sich aus dem Gebiet der Knorpelzelltransplantation zurückgezogen, da internationale Zulassungen nahezu unmöglich geworden sind. Diese Entwicklungen erklären auch, warum die Alternative der zellfreien Verfahren an Boden gewonnen hat. Es gibt zahlreiche Biomaterialien auf Kollagen- oder Hyalu-

ronbasis, die in Kombination mit der Mikrofrakturierung angewendet werden können. Der Vorteil gegenüber der Mikrofrakturierung alleine soll in der dreidimensionalen Struktur der Matrices liegen, die den aus dem subchondralen Knochen einwandernden Zellen, die auch mesenchymale Stammzellen beinhalten, eine Struktur zur Anhaftung und optimierte Differenzierungsbedingungen bieten und die Zellen im Defekt halten.

Bei osteochondralen Defekten, wo der subchondrale Knochen bei der Präparation naturgemäß eröffnet wird und es einblutet, können ebenfalls zellfreie Biomaterialien, die meist einen schichtweisen Aufbau zur Imitation des Knochens und der knorpeligen Oberfläche aufweisen, verwendet werden. Eine Weiterentwicklung besteht in der Anwendung von Knochenmarkaspirat-Konzentrat („Bone Marrow Aspirate Concentrate“, BMAC) aus dem Beckenkamm in Kombination mit einer Matrix. Die Ratio besteht darin, dass der Anteil an mesenchymalen Stammzellen deutlich höher ist als bei

KEYPOINTS

- Biomaterialien zum Knorpelersatz können zellfrei oder in Kombination mit Zellen (autologe Knorpelzellen oder Knochenmarkzellkonzentrat) angewendet werden.
- Für die zellbasierten Methoden kommen die ATMP-Richtlinien zur Anwendung, die eine Zertifizierung bei der EMA notwendig und damit die Zulassung sehr komplex machen.
- Die genannten Methoden sind für fokale Knorpeldefekte in stabilen Gelenken mit physiologischen Achsverhältnissen indiziert.

der Mikrofrakturierung und außerdem die subchondrale Lamelle intakt bleibt. Dies soll das ungewollte Phänomen von Osteophytenbildung im Defekt, wie sie bei der Mikrofrakturierung beobachtet werden, verhindern. Die Einführung dieser Therapieform war initial ebenfalls Schwierigkeiten ausgesetzt, da es im Rahmen des Genehmigungsprozesses einer randomisierten Studie zu der Frage kam, ob hier ebenfalls die ATMP-Richtlinien zur Anwendung kommen. Mit vereinten Kräften und zahlreichen Schreiben verschiedener akademischer Stakeholder an die zuständigen Behörden konnte klargestellt werden, dass in diesem Fall keine Zellmanipulation stattfindet (Zentrifugieren stellt keine Zellmanipulation dar) und auch keine „Zweckentfremdung“ der Zellen vorliegt, da es sich genauso wie bei der Mikrofrakturierung um Zellen aus dem Knochenmark handelt. Durch die Genehmigung der klinischen Studie (Vergleichsstudie BMAC mit Biomaterial zu Mikrofrakturierung), die derzeit multizentrisch weltweit läuft, durch die zuständigen Ethikkommissionen und die AGES wurden hier klare Verhältnisse geschaffen. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass hier weniger „neue Materialien“,

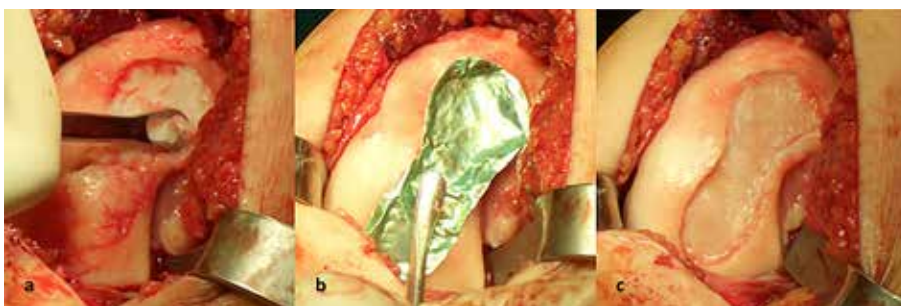


Abb. 1: Knorpelzelltransplantation mit IGO®. Der Defekt wird mit einer Ringkürette débridiert (a). Es ist darauf zu achten, dass die umgebenden Knorpelränder intakt sind und eine glatte Schulter bilden (b). Die Vermessung des Defekts wird mit einer sterilen Metallfolie durchgeführt, die als Schablone für das Zuschneiden der Matrix dient (c)

sondern eher jene vorgestellt werden können, die aktuell zugänglich und zugelassen sind. In dieser Übersicht werden in der Folge Stellvertreter der verschiedenen Therapiekonzepte vorgestellt, wobei hier keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird.

Knorpelzelltransplantation

Die MACT („matrix-associated autologous chondrocyte transplantation“) ist ein zweizeitiges Verfahren. Es wird eine Knorpelzellbiopsie entnommen, es erfolgen die Züchtung der Zellen und danach die Implantation in Kombination mit einem Biomaterial. In Österreich stand in den letzten Jahren als einziges zugelassenes System nur das igo[®].chondro.SERVICES zur Verfügung. Hier wird die Zellsuspension im OP mit Fibrin resuspendiert und auf einen Kollagenschwamm aufgebracht. Der Defekt wird mit Thrombinlösung benetzt und bei Einbringen der Matrix kommt es zu einer Vernetzung und Stabilisierung mit dem Fibrin-Zell-Gemisch (Abb. 1). Die ideale Indikation sind fokale Grad-III–IV-Knorpeldefekte von 1,5–6cm². Multiple Defekte oder „kissing lesions“ haben geringere Erfolgschancen. An unserer Abteilung wurden 19 Patienten mit Knorpelläsionen des Kniegelenks mit dem igo[®]-System versorgt. 12- und 24-Monats-Follow-up-Ergebnisse sind von 12 Patienten vorhanden. Es konnte eine Verbesserung der klinischen Ergebnisse beobachtet werden: Der Lysholm-Score verbesserte sich von präoperativ 55,1 (±16,1) auf 90,25 (±6,1) nach 12 und auf 93,9 (±4,8) nach 24 Monaten. Der Cincinnati-Score veränderte sich ebenfalls positiv von präoperativ 3,75 (±1,28) auf 7,5 (±1,7) nach 12 Monaten und 7,6 (±1,5) nach 24 Monaten. Die MRT-Auswertung ist noch ausständig. In Abbildung 2 und 3 ist ein Fallbeispiel dargestellt. Dass die MACT stabile Langzeitresultate liefert, konnte auch für das nicht mehr am Markt befindliche Hyalograft C gezeigt werden, für das eine Erfolgsrate von 88% nach 10 Jahren in der eigenen Serie von 53 Patienten gezeigt werden konnte.¹

Rezente europaweit zugelassen ist das Spherex[®]-System der Firma CO.DON. Auch hier wird eine Knorpelzellbiopsie durchgeführt. Die Zellen werden jedoch ohne Biomaterial in Form dreidimensionaler Kugel-

chen in den Defekt eingespritzt. Der Vorteil liegt in der Adhäsion im Defekt ohne weitere Hilfsmittel und somit ist eine arthroskopische Anwendung möglich. Die Phase-II-Studie ist abgeschlossen und konnte eine Verbesserung der klinischen Scores zeigen. In der noch laufenden Phase-III-Studie wird ein Vergleich zur Mikrofrakturierung durchgeführt, hier sind die Endergebnisse noch ausständig (<https://www.pei.de/>

SharedDocs/arzneimittel/atmp/tep/EU-17-1181.html). Eigene Erfahrungen mit diesem Produkt liegen noch nicht vor.

Zellfreie Anwendung von Biomaterialien

AMIC[®] („Autologe Matrix-Induzierte Chondrogenese“) ist der geschützte Name der Firma Geistlich Surgery für die Ver-

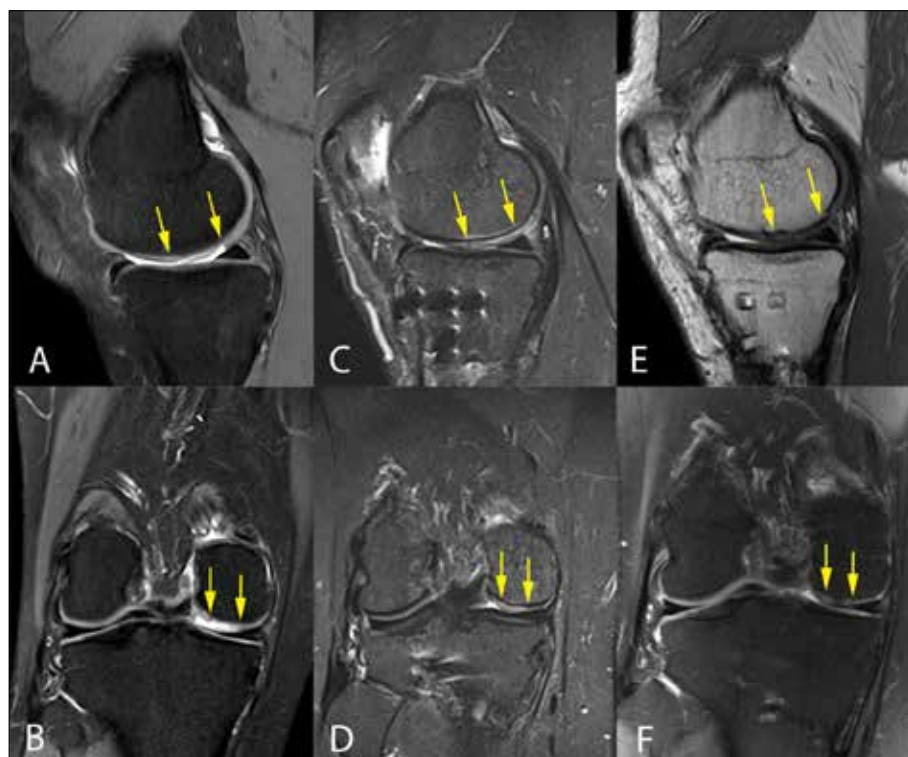


Abb. 2: Sagittale und koronale MRT-Bildgebung eines 41-jährigen männlichen Patienten mit einem Knorpeldefekt am medialen rechten Femurkondyl, präoperativ (A, B), 6 Monate (C, D) und 2,5 Jahre (E, F) nach Knorpelreparatur mit IGO[®] und begleitender Umstellungsosteotomie (HTO)

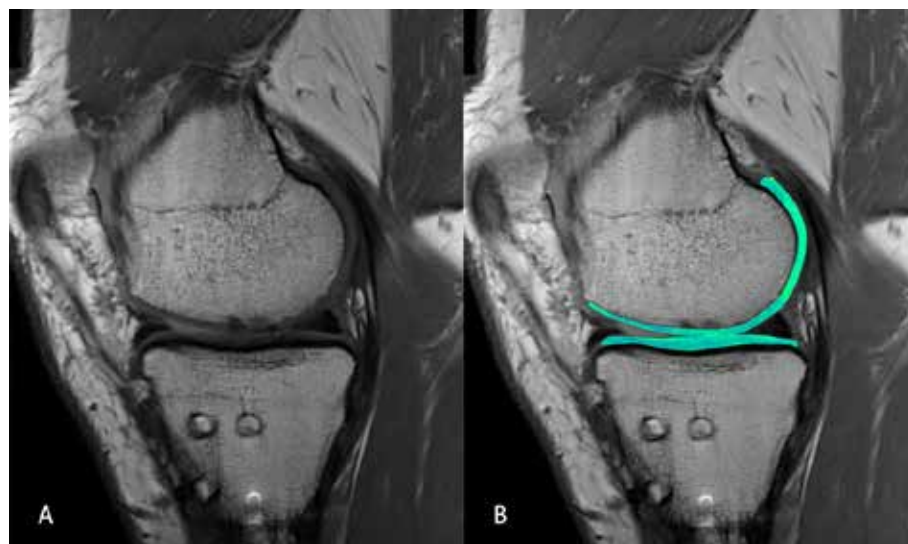


Abb. 3: Sagittales T2-gewichtetes MRI (A) und Überlagerung mit quantitativem T2-Mapping (B) desselben Patienten 2,5 Jahre nach Knorpelreparatur mit IGO[®] und begleitender HTO

MaioRegen

Biojoint System



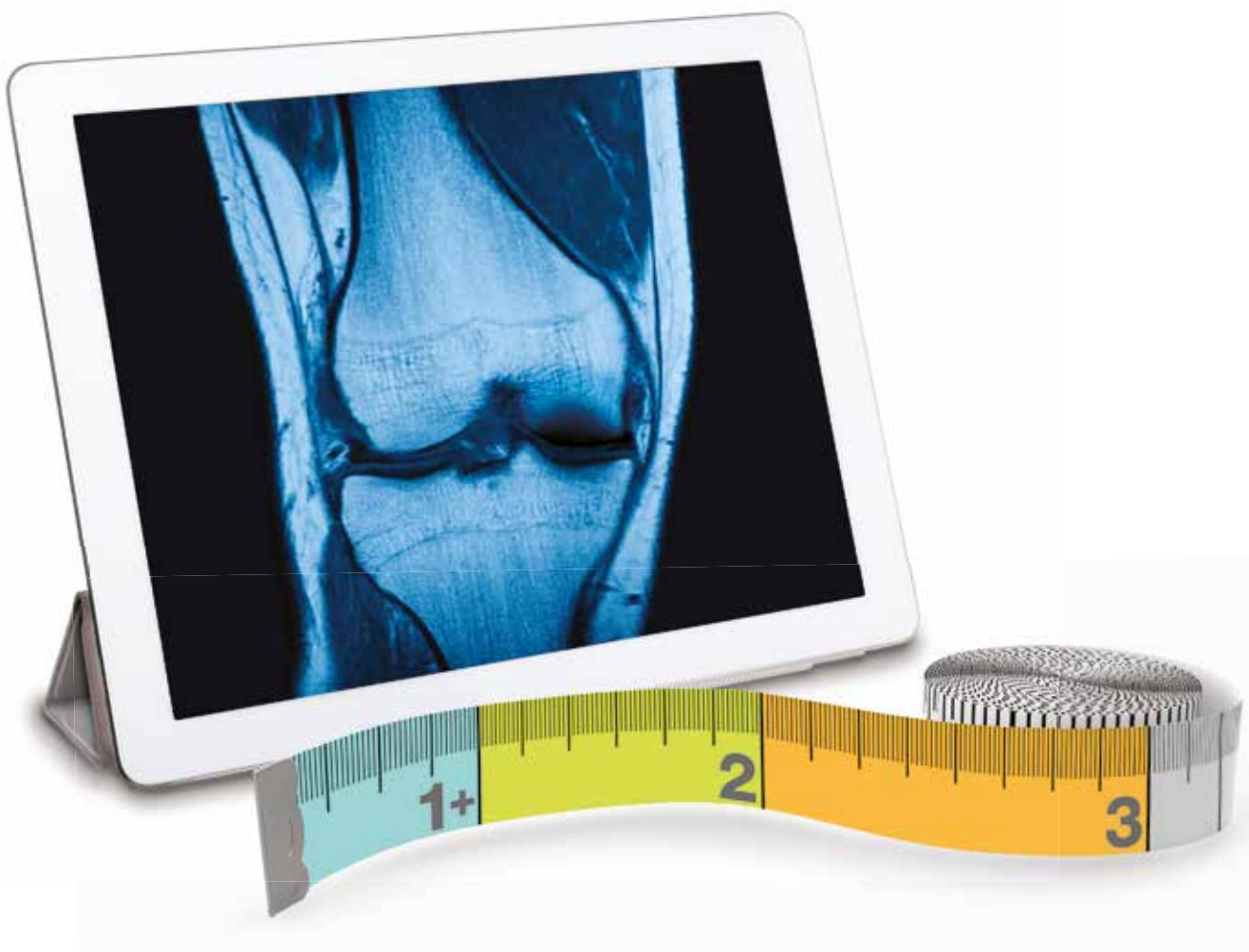
Chondro+



Slim



Prime



A SYSTEM
TAILORED TO YOUR PATIENT'S NEEDS



Vertrieb in Österreich:
TRB CHEMEDICA (Austria) GmbH
Tel.: +43 (0) 2236/660 600 11
office@trbchemedica.at

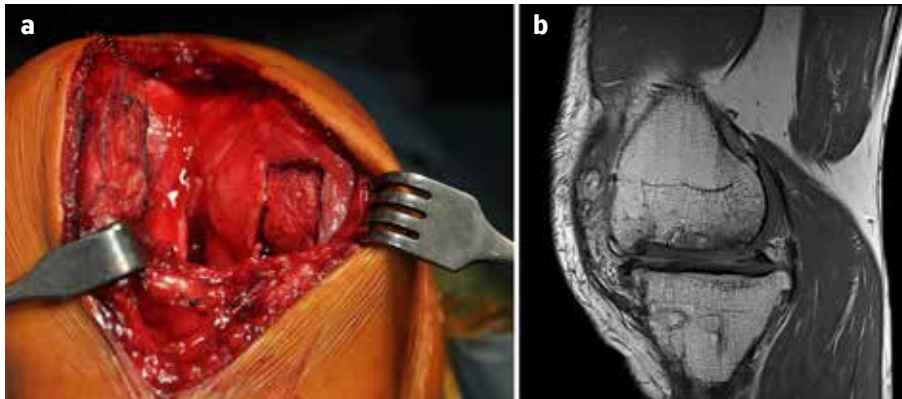


Abb. 4: a) MaioRegen®-Technik: Die Präparation erstreckt sich bis in den subchondralen Knochen, um die gesamte Implantatdicke aufzunehmen. Eine eckige Präparation wird empfohlen. Die Durchtränkung mit Blut lässt das Material anschwellen, wodurch es im Defekt hält, zusätzlich erfolgt eine Fixierung mit Fibrinkleber. b) Sagittales T2-gewichtetes MRT eines Patienten mit MaioRegen®-Implantat am medialen Femurkondyl 6 Jahre nach Implantation



Abb. 5: Agili-C®-Implantat in situ: Ein gutes zirkumferentes Knochenbett ist Voraussetzung für die erfolgreiche Implantation

wendung des zweischichtigen Biomaterials Chondro-Gide®, bestehend aus porcinem Kollagen Typ I/III in Kombination mit Mikrofrakturierung.²

Eine weitere Matrix, die für diese Anwendung zugelassen ist, ist die hyaluronbasierte Hyalofast®-Matrix (Anika Therapeutics). Hier zeigen sich vielversprechende klinische Ergebnisse, die Studienlage ist jedoch noch nicht beweisend für eine Überlegenheit gegenüber der Mikrofrakturierung.³

Die aus demselben Material (Hyaff®) bestehende Vorgängermatrix Hyalograft-C® zeigte gute Langzeiterfolge in ihrer Anwendung mit der MACT.¹ Die Matrices sollen den Thrombus stabilisieren und die Differenzierung der Progenitorzellen fördern. Die Indikation wird in erster Linie für Grad III–IV-Knorpeldefekte bis 4cm² gesehen.⁴

Ein weiteres zellfreies Konzept bietet MaioRegen® (Finceramica): ein poröses, dreischichtiges, dreidimensionales biomimetisches Konstrukt aus equinem Kollagen Typ I und Magnesium-Hydroxylapatit, das den originären Knochen-Knorpel-Übergang imitiert. MaioRegen® wird nach erfolgtem Débridement in den Defekt eingesetzt. Für das klassische MaioRegen® Prime ist eine relativ tiefe Defektpräparation notwendig, da hier auch der subchondrale Knochen ersetzt wird (Abb. 4). Das Implantat nimmt durch seine Porosität Flüssigkeit auf und schwillt an, wodurch keine weitere Fixation notwendig ist. Für diese Matrix gibt es eine multizentrische, randomisierte kontrollierte Studie, die im Vergleich zur Mikrofrakturierung eine Überlegenheit der klinischen Resultate im Verlauf von 2

Jahren zeigte.⁵ Seit Kurzem sind auch dünnere Varianten für Defekte mit geringerem subchondralem Ausmaß (MaioRegen® Slim und MaioRegen® Chondro+) verfügbar.

In geringem Ausmaß konnten wir auch Erfahrungen mit dem ostochondralen Implantat AgiliC® der Firma CartiHeal sammeln, indem wir 3 Patienten in eine internationale Multicenterstudie einschließen konnten, deren Auswertung noch ausständig ist. Es handelt sich um einen biophasischen Zylinder aus anorganischem Kalziumkarbonat, der ähnlich der Mosaikplastik implantiert wird (Abb. 5). Essenziell ist ein gutes zirkumferentes Knochenbett, das sonst die Gefahr des Implantatversagens besteht.

Kein Biomaterial im eigentlichen Sinn, sondern ein humanes Knochenschrauben-

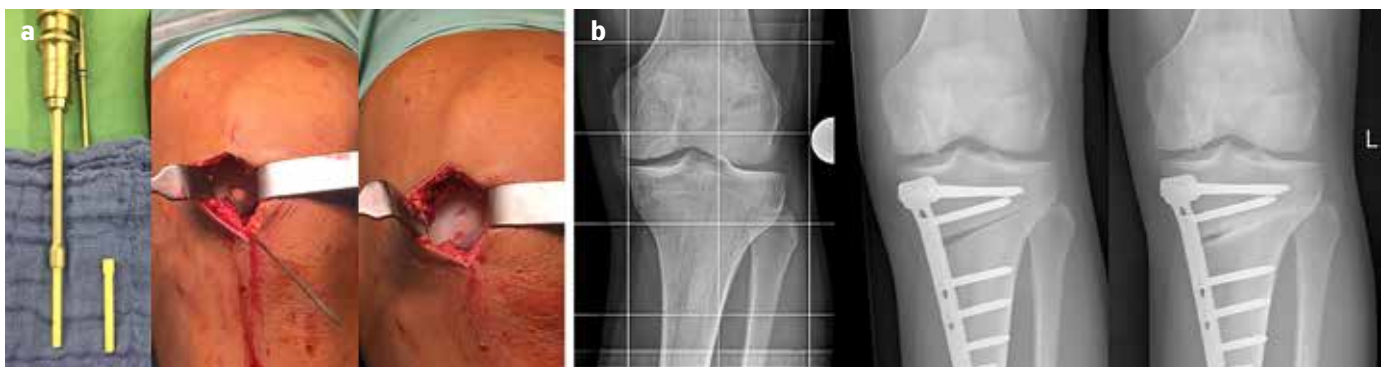


Abb. 6: 25-jähriger Patient mit Osteochondritis dissecans des medialen Femurkondyls. a) In-situ-Fixierung des Fragments mit zwei 3,5mm-Shark Screws® mit simultaner HTO, b) Röntgenverlauf präoperativ sowie 6 Wochen und 8 Monate postoperativ

Transplantat stellt die Shark Screw® (Surgebricht) dar. Sie kann zur Refixierung größerer osteochondraler Fragmente verwendet werden und hat den Vorteil, dass sie um- und abgebaut wird und die Materialentfernung entfällt. Die ersten Patienten konnten bereits in eine österreichweite multizentrische Beobachtungsstudie eingeschlossen werden. Abbildung 6 zeigt ein Fallbeispiel.

Knorpelersatz mit Knochenmarkzellkonzentrat

BMAC® ist ein Knochenmarkzellkonzentrat, das über Zentrifugation oder spezielle Aspirationsverfahren gewonnen wird. Es erfolgt die Aspiration von Blut aus dem Beckenkamm. Dieses wird direkt im Operationssaal 14 Minuten zentrifugiert (Harvest® SmartPrep®). Das Konzentrat wird auf die Hyalofast®-Matrix, die entsprechend dem Defekt zugeschnitten wurde, aufgebracht. Sie kann für chondrale als auch osteochondrale Defekte mit gleichzeitiger Spongiosa-Unterfütterung aus dem Beckenkamm verwendet werden und optional mit Fibrinkleber an den Rändern fixiert werden (Abb. 7). Es ist auch die arthroskopische Anwendung möglich. An unserer Institution wurden bisher 16 Patienten mit dieser Technik versorgt, wobei 10 obere Sprunggelenke und 6 Kniegelenke operiert wurden. Das Follow-up von durchschnittlich 12 Monaten ist zu kurz, um eine valide Aussage zu machen. Es kann jedoch gesagt werden, dass es zu keinen peri- oder postoperativen Komplikationen kam und die bisher verfügbaren MRT-Ergebnisse im MOCART-Score zu diesem frühen Zeitpunkt zufriedenstellende Ergebnisse zeigten (Abb. 8). Auch die klinische Entwicklung (IKDC-Score) zeigte einen positiven Trend. Es ist jedoch aus bisher publizierten Serien von matrixassoziierter Stammzelltransplantation bei osteochondralen Talusläsionen in Form von Knochenmarkkonzentrat bekannt, dass nach 24 bis 48 Monaten eine signifikante Verschlechterung eintrat, trotzdem zeigte sich im Endergebnis eine Verbesserung im Vergleich zum präoperativen Ausgangsbefund.⁶ Andere Studien, die zum Teil Patienten mit OSG-

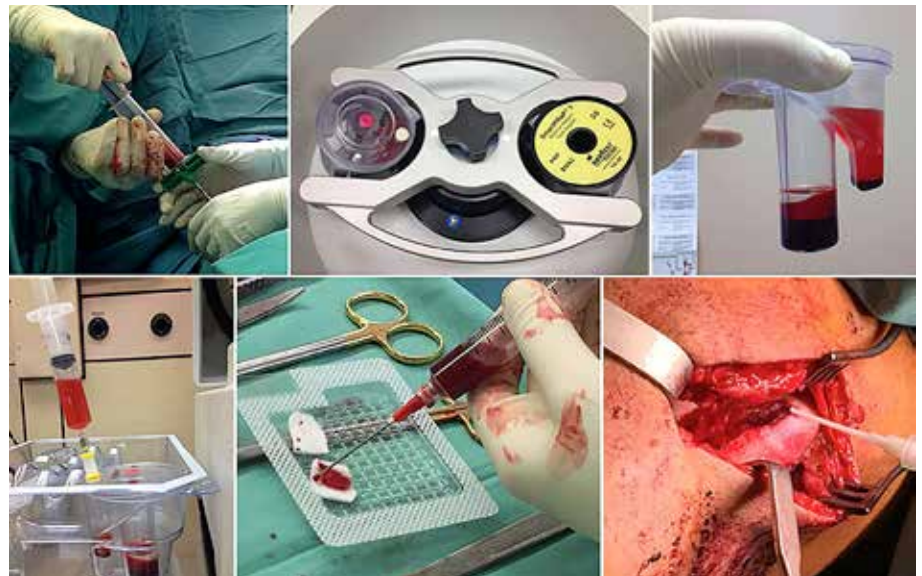


Abb. 7: Operationsablauf eines Knorpelersatzverfahrens mit BMAC® und Hyalofast®. Mit einer Jamshidi-Nadel wird Blut aus dem Beckenkamm aspiriert. Danach erfolgt die Zentrifugation. Der Überstand wird abgesaugt und verworfen, der „buffy coat“ wird resuspendiert und das so erhaltene Knochenmarkzellkonzentrat auf die Matrix aufgebracht. Die Matrix wird in den zuvor präparierten Knorpeldefekt eingebracht und optional mit Fibrinkleber an den Rändern fixiert. Alternativ zur Zentrifuge kann auch eine spezielle Aspirationsnadel (Marrow Cellution®) verwendet werden, wodurch die Zentrifugation entfällt



Abb. 8: 15-jährige Patientin mit einem Knorpeldefekt Grad IV des lateralen Femurkondyls, die eine Knorpelreparatur mit BMAC® und Hyalofast® erhielt. Simultan erfolgte eine Korrektur mit distaler Femurosteotomie wegen valgischer Beinachse. a) MRT präoperativ. (b) MRT 6 Monate postoperativ zeigt eine vollständige Defektfüllung und gute Integration der Matrix. (c) MRT 15 Monate postoperativ, T2 Mapping: Der ehemalige Defekt ist vollständig gefüllt und die Struktur des Reparaturgewebes entspricht nahezu dem unauffälligen angrenzenden Knorpel, MOCART-Score 90 von 100

Arthrose inkludierten, zeigten ebenfalls eine Verschlechterung der Ergebnisse nach 24–72 Monaten, wobei auch hier eine Gesamtbesserung der klinischen und radiologischen Ergebnisse zum Ausgangsbefund berichtet wurde. Ein höherer Arthrosegrad, ein hoher BMI und Begleitengriffe waren prognostisch ungünstig.^{7,8} Ein Vergleich mit offener und arthroskopischer MACT des Talus zeigte

keine Unterschiede im Vergleich zur einzeitigen matrixassozierten Stammzelltransplantation und sogar eine bessere Gewebequalität im MRT für letztere Methode.⁹ Für Knorpeldefekte im Kniegelenk liegen ebenfalls publizierte Fallserien vor, bei denen Knochenmarkkonzentrat (BMAC®) mit einer hyaluronsäurebasierten Matrix oder einem Kollagenscaffold verwendet wurden und die gute

klinische und radiologische Ergebnisse – auch im Vergleich zur MACT – zeigen.^{8, 10} Die besten Ergebnisse wurden bei Patienten <45 Jahren mit fokalen Läsionen erzielt.¹⁰

Eine mögliche Alternative zur Zentrifugation von Knochenmarkspirat stellt eine spezielle Aspirationstechnik mit einer eigens entwickelten Nadel dar, die im Vergleich zu Knochenmarkzellkonzentrat eine höhere Anzahl an mesenchymalen Stammzellen bzw. CFUs („colony forming units“) erzielen soll (Marrow Cellu-tion®, Aspire). Die Nadel hat seitliche Perforationen und wird während des Aspirationsvorgangs mehrfach zurückgezogen, um aus immer neuen Arealen aus dem Knochenmark zu aspirieren und die Aspiration von peripherem Blut zu vermeiden. Eine weitere Prozessierung des Aspirats entfällt. Die Anwendung kann direkt erfolgen und ist für alle genannten Indikationen geeignet. ■

Autorin:

Prof. Dr. **Catharina Chiari**

Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien
E-Mail: catharina.chiari@meduniwien.ac.at

■04

Literatur:

1 Brix MO et al.: Treatment of full-thickness chondral defects with hyalograft C in the knee: long-term results. Am J Sports Med 2014; 42: 1426-32 **2** Steinwachs MR, Guggi T, Kreuz PC: Marrow stimulation techniques. Injury 2008; 39(Suppl 1): 26-31 **3** Sofu H et al.: Results of hyaluronic acid-based cell-free scaffold application in combination with microfracture for the treatment of osteochondral lesions of the knee: 2-year comparative study. Arthroscopy 2017; 33: 209-16 **4** Shaikh N, Seah M, Khan W: Systematic review on the use of autologous matrix-induced chondrogenesis for the repair of articular cartilage defects in patients. World J Orthop 2017; 18: 588-601 **5** Kon E et al.: A multilayer biomaterial for osteochondral regeneration shows superiority vs microfractures for the treatment of osteochondral lesions in a multicentre randomized trial at 2 years. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017; [Epub ahead of print] **6** Giannini S et al.: One-step repair in talar

osteochondral lesions: 4-year clinical results and t2-mapping capability in outcome prediction. Am J Sports Med 2013; 41: 511-8 **7** Buda R et al.: One-step arthroscopic technique for the treatment of osteochondral lesions of the knee with bone-marrow-derived cells: three years results. Musculoskelet Surg 2013; 97: 145-51 **8** Buda R et al.: "One-step" bone marrow-derived cells transplantation and joint debridement for osteochondral lesions of the talus in ankle osteoarthritis: clinical and radiological outcomes at 36 months. Arch Orthop Trauma Surg 2016; 136: 107-16 **9** Buda R et al.: Regenerative treatment in osteochondral lesions of the talus: autologous chondrocyte implantation versus one-step bone marrow derived cells transplantation. Int Orthop 2015; 39: 893-900 **10** Gobbi A, Karnatzikos G, Sankineani SR: One-step surgery with multipotent stem cells for the treatment of large full-thickness chondral defects of the knee. Am J Sports Med 2014; 42(3): 648-57



Alle relevanten Inhalte in einem Heft.

Ihre Zeit ist kostbar! Darum selektieren unsere erfahrenen Redakteure gemeinsam mit ÖGO und ÖGU alle relevanten Informationen aus der internationalen Welt der Medizin und fassen sie in diesem Heft für Sie zusammen. Inklusive umfassender Kongress-Berichterstattung, vor Ort recherchiert.

Im JATROS Journal und auf www.universimed.com





Patientenspezifische Implantate und Instrumente: Entwicklungen der letzten 25 Jahre

Durch den Fortschritt technologischer Fertigungsverfahren bekommen patientenspezifische Implantate und Instrumente einen höheren Stellenwert in der Tumororthopädie sowie auch in der Revisionsendoprothetik.

Individuelle Implantate im Bereich der Hüfte wurden erstmals im größeren Umfang zur Rekonstruktion von großen Knochendefekten im Becken nach erfolgreicher Tumorresektion angewendet. Den ausgezeichneten Frühergebnissen standen im Langzeitverlauf hohe Infektionsraten entgegen, die eine sukzessive Reduktion der Verwendung von großen individuellen Beckenimplantaten bewirkten, sodass die Indikation in heutiger Zeit nur bei guten Weichteilverhältnissen und idealerweise bei Fehlen einer lokalen Strahlentherapie oder immunsupprimierenden Chemotherapie gegeben ist.

Ebenso kamen patientenspezifische Resektionslehren – lange Zeit, bevor sie

in der Knieendoprothetik eingeführt wurden – in der Tumorchirurgie zur Anwendung, da sie nicht nur eine sichere Entfernung des Tumors, sondern auch exakte Schnittflächen für die Anpassung der Spezialprothese gewährleisten. Die Verankerung dieser Prothesen erfolgte zementfrei, sowohl im Os ilium als auch im Os ischium und Os pubis, wobei sich durch Verlaufsbeobachtung und Analyse gezeigt hat, dass die Verankerung im Ilium und Ischium am stabilsten möglich ist, während im Os pubis in fast allen Fällen Lockerungen der Verankerung auftraten. Die Erkenntnis, dass für eine dauerhafte Kraftübertragung die Verankerung im Os ischium ausreichend ist, hat zu ei-

ner großzügigen Anwendung der Sockelpfannen geführt, die jedoch per se im Langzeitverlauf ebenso keine zufriedenstellenden Ergebnisse erbracht hat. So zeigte sich besonders in der Revisionschirurgie, dass sich bei Vorliegen einer Beckendiskontinuität die Überlebensraten der Pfannenverankerung signifikant verringerten.

Neue technologische Verfahren wie das 3D-Printing haben sowohl die Planung als auch die Fertigung individueller Prothesenkomponenten im Hüftbereich revolutioniert und die Anwendungsfrequenz deutlich erhöht. Während früher die Planung anhand eines mittels verschiedener Verfahren erstellten Beckenmodells erforderlich war, wird heutzutage die Planung am Computerbildschirm durchgeführt und online mit dem Techniker diskutiert. Für die Planung der Verankerung im Knochen kann auch auf Knochendichte-Daten zurückgegriffen werden und somit können stabile Verhältnisse von der Planung weg garantiert werden. Dies gilt auch für die Verankerung der Schrauben, die in Knochensubstanz mit hoher Dichte positioniert werden können, wodurch ein Informationsgewinn gewährleistet ist, der in der intraoperativen Situation auch bei ausreichender Erfahrung nicht vorhanden wäre. Ein weiterer Vorteil ist die exakte Planung sowohl des Rotationszentrums der Hüfte als auch der Position der Pfanneneingangsebene, um Luxationssicherheit zu gewährleisten.

Im Folgenden sollen die häufigsten Anwendungen von individuellen Implantaten und patientenspezifischen Instrumenten im Hüftbereich besprochen werden.

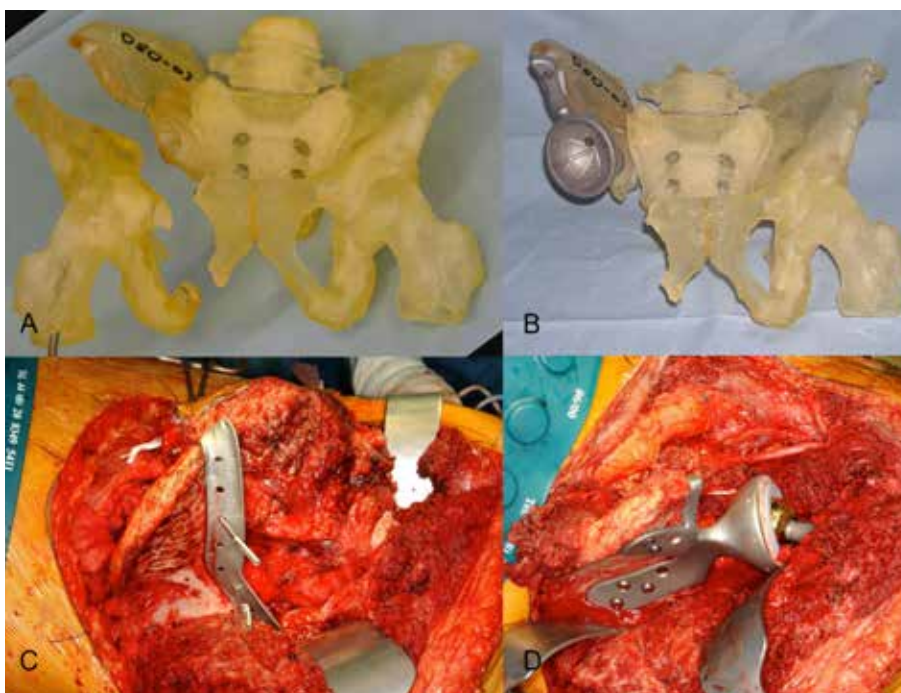


Abb. 1: Planung einer Typ3/2-Beckenresektion (A) und Rekonstruktion (B) am Modell; intraoperativer Situs mit patientenspezifischer Resektionslehre (C); intraoperativer Situs nach Rekonstruktion mittels maßangefertigter Beckenprothese (D)

Rekonstruktion von Knochendefekten im Acetabulum

Die Hauptindikation für individuelle Implantate stellen acetabuläre Defekte vom Paprosky-Typ 3A+B und Beckendiscontinuität dar. Das betrifft etwa 1–5% aller Patienten, die einer Hüftrevision unterzogen werden. Alternativ können bei dieser Indikationsstellung auch Stützschaalen mit oder ohne Verwendung von Metallaugmenten oder in einfachen Fällen auch die Distraction des Acetabulums zur Anwendung kommen, während große strukturelle Allografts komplett in den Hintergrund getreten sind. Auch hat sich, wie bereits erwähnt, die Verwendung von Sockelpfannen in der Revisionschirurgie nur in einfachen Fällen bewährt, in denen aber auch mit anderen Verfahren wie Metallaugmenten in Kombination mit sphärischen oder Stützschaalen gleich gute oder bessere Ergebnisse zu erzielen sind.

Für die Planung ist – abgesehen von der korrekten Rekonstruktion des Hüftzentrums und der Pfanneneingangsebene – darauf zu achten, dass überstehende, teils reaktiv entstandene Knochenvorsprünge am Modell abgetragen werden, um eine einfache Einbringung des Implantates zu einem späteren Zeitpunkt zu gewährleisten. Die Durchführung der Implantation wird auch zuvor am 3D-Modell geprobt und die einzelnen Schritte der Abtragung respektive der Stabilisierung werden markiert. Da die Hauptverankerung im mittleren Teil des Os ilium und großflächig am Os ischium durchgeführt wird, ist ein hinterer Zugang bei diesen Eingriffen obligat anzuwenden. Aufgrund der ausgiebigen und exakten präoperativen Planung bedarf es intraoperativ nur geringer Adaptationen des Knochens, die vorzugsweise mit einer Hochgeschwindigkeitsfräse durchgeführt werden, um das Implantat in die gewünschte Position zu bringen und stabil zu verankern. Durch die Verwendung eines tripolaren oder „Dual mobility“-Pfannensystems kann die Luxationsrate, die zu den häufigsten Komplikationen gehört, deutlich minimiert werden.

Die in der Literatur berichteten Ergebnisse basieren in der Regel auf Fallzahlen

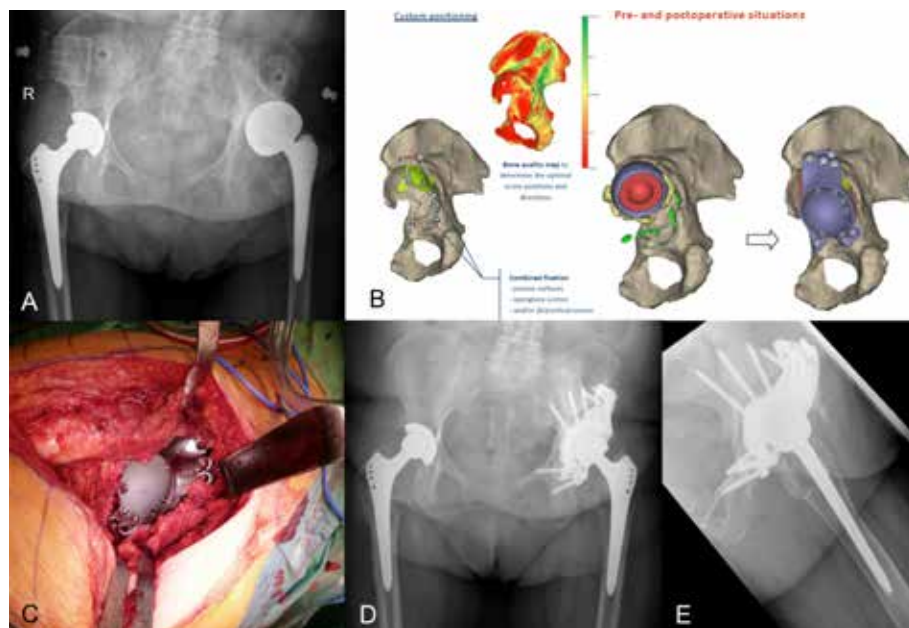


Abb. 2: Präoperative Beckenübersichtsaufnahme einer weiblichen Patientin, bei welcher bei Verdacht auf chronische periprothetische Infektion eine Explantation der Pfanne und Implantation eines tripolaren Jumbo-Kopfes erfolgten (A); bei ausgeprägtem acetabulärem Defekt erfolgte die Planung und Fertigung einer „Custom-made“-Beckenprothese (B); intraoperativer Situs (C); postoperative Beckenübersichtsaufnahme (D) sowie axiale Röntgenaufnahme (E)

zwischen 19 und 78 Patienten mit einer Nachuntersuchungszeit zwischen 24 und 215 Monaten. Die Infektionsraten werden zwischen 0% und 8% und die Luxationsraten zwischen 0% und 30% angegeben. In einer rezent publizierten Multicenterstudie wurden 95 Rekonstruktionen bei 94 Patienten über einen durchschnittlichen Zeitraum von 3,5 Jahren nachuntersucht und es wurde eine Zunahme des Harris-Hip-Scores von 46 auf 75 Punkte festgestellt, bei akzeptablen Komplikationsraten: Dislokation 6%, Infektion 6%, aseptische Lockerung 1%.

Patientenspezifische Instrumente an der Hüfte

Patientenspezifische Instrumente (PSI) haben ihre Popularität in erster Linie in der Knieendoprothetik erlangt. Dennoch stehen ähnliche Systeme auch für die Hüftendoprothetik zur Verfügung. Auf Basis von radiologischen Daten des Patienten (Röntgen und/oder CT) werden anhand einer Planungssoftware Schablonen im 3D-Druck angefertigt, die sowohl die Resektion als auch die Implantation der definitiven Prothese erleichtern sollen. Bei acetabulären PSI-Systemen unterscheidet man zwischen „Constrained“-

und „Non-constrained“-Modellen. Bei den „Constrained“-Varianten wird die Triangulation während des Fräs- und Positionierungsvorgangs auf die vorgegebenen Parameter durch die Schablone eingeschränkt. Die „Non-constrained“-Optionen geben durch visuelle Vorgaben (Bohrdraht bzw. Laserpointer) die optimale Positionierung des Implantates an (z.B. OPS, Corin, Cirencester, England).

Femorale PSI-Optionen stehen ebenso zur Verfügung, werden jedoch deutlich seltener verwendet. Sie sollen dabei helfen, die optimale Schaftgröße, -position, -version, Offset und Beinlänge zu erreichen. In den meisten Fällen wird eine Schablone mittels Bohrdraht im Bereich des Femurkopfes fixiert und danach die Resektion anhand der Schnittlehre durchgeführt.

Die Literatur hinsichtlich PSI in der Hüftendoprothetik ist rar und bezieht sich im Großteil hauptsächlich auf acetabuläre PSI-Varianten. Die vorhandene Literatur umfasst jedoch meist nur kleine Fallzahlen bzw. lediglich Untersuchungen am Modell. Dennoch konnte gezeigt werden, dass durchaus Vorteile bezüglich der Pfannenpositionierung gegenüber den Standardmethoden bestehen. Langzeituntersuchungen sowie Studien mit größeren Fall-

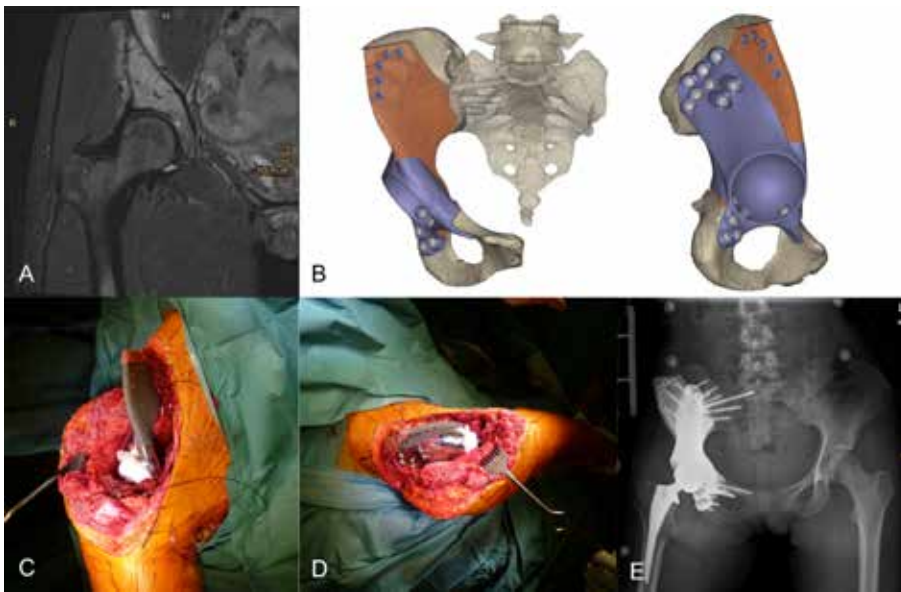


Abb. 3: Präoperatives MRT-Bild einer Patientin mit histologisch-verifiziertem „high-grade“ osteoblastischem Osteosarkom im Bereich des rechten Os ilium (A); präoperative Planung der Resektion und Rekonstruktion in anteroposteriorer und seitlicher Ansicht (B); intraoperativer Situs nach Resektion (Enneking-Typ 1/2) und Rekonstruktion mittels „Custom-made“-Beckenprothese (C,D); postoperative Beckenübersichtsaufnahme (E)

zahlen stehen jedoch aus. Schwer vorauszusagen ist, ob mit zunehmendem Wissen hinsichtlich spinopelviner Parameter (z.B. „pelvic tilt“) und deren Einfluss auf die Komponentenpositionierung das Potenzial für PSI in der Hüftendoprothetik eventuell noch nicht erschöpft ist.

Individuelle Implantate am Femur

Auch wenn der Großteil an HTEP-Implantationen mit einem Standardimplantat zu bewältigen ist, kann bei komplexen Ausgangssituationen ein „Custom-made“-Implantat des proximalen Femurs eine mögliche Alternative darstellen. Der Einsatz von individuell gefertigten Schäften kann erwogen werden, wenn die Anatomie des proximalen Femurs schwer deformiert bzw. die Biomechanik im Hüftgelenk schwer rekonstruierbar erscheint. Grundvoraussetzung für die Herstellung von „Custom-made“-Femurimplantaten sind – analog zu den Acetabulum-/Beckenprothesen – die CT-Bilder des wiederherzustellenden Hüftgelenkes. Danach stehen dem Anwender zwei Verfahrensoptionen zur Verfügung. Einerseits kann anhand der Schichtbilder ein wirklich maßgeschneidertes („custom-made“) Implantat gefertigt werden. Bisher erfolgte dies größtenteils durch sogenannte

CAD/CAM („computer-aided design“/ „computer-aided manufacturing“)-Methoden, wobei jedes Implantat mit computergesteuerten Fräsen aus Titanlegierungen erzeugt wurde. Durch die stetige Weiterentwicklung von 3D-Druck-Verfahren ist es mittlerweile deutlich ressourcenschonender, ein Musterbauteil zu fertigen („rapid prototyping“), anhand dessen die definitive Prothese schlussendlich gefertigt werden kann.

Alternativ zu den „Custom-made“-Verfahren können die radiologischen Informationen in eine Datenbank übermittelt und die radiologische Anatomie des Patienten kann mit einer Vielzahl aus CT-Bildern anderer Patienten abgeglichen werden. Dadurch kann wiederum aus einer Auswahl an Prothesenmodellen (abhängig von Anbieter und Patientenvorgaben) das sogenannte Best-Fit-Implantat gewählt werden. Vorteil dieser Methode ist der deutlich reduzierte Kosten- und Zeitaufwand, jedoch bietet, im Vergleich mit den „Custom-made“-Implantaten, dieses Verfahren nicht die Möglichkeit der exakten Anpassung an die anatomischen und biomechanischen Gegebenheiten.

Das Indikationsspektrum zur Verwendung von „Custom-made“-Implantaten des proximalen Femurs ist definitiv schmaler als bei maßgefertigten acetabulären bzw.

Beckenprothesen. Aus der Literatur ist zu entnehmen, dass solche patientenspezifischen Schäfte bei Patienten mit Degeneration aufgrund von kongenitalen Hüftgelenkserkrankungen (z.B. fortgeschrittene Hüftdysplasie bzw. -luxation, Morbus Perthes etc.), Knochendystrophien (Morbus Paget, Osteopetrose etc.) oder proximalen Femurdeformitäten durch multiple Voroperationen oder Trauma Verwendung finden. Herausforderungen, die dabei bewältigt werden müssen, sind eine erhöhte femorale Anteversion, die Verengung des intramedullären femoralen Kanals, massiv erhöhte/verminderte Offsets und ausgeprägte Beinlängendifferenzen.

Einerseits wegen der selten zu stellenden Indikation, andererseits aber auch aufgrund der Tatsache, dass ebenso mit herkömmlichen Implantaten die Anatomie bzw. Biomechanik beim Großteil dieser Patienten rekonstruierbar ist, finden sich wenige Studien mit meist geringen Fallzahlen in der rezenten Literatur. Zusätzlich sind Vergleichsstudien mit herkömmlichen Schäften bei ähnlichem Patientenkollektiv nicht verfügbar. Dementsprechend sind Aussagen über Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und Vorteile gegenüber den Standardimplantaten nur schwer zu treffen. Zudem ist, aufgrund der mittlerweile bestehenden Vielzahl an verschiedenen „Off-the-shelf“-Varianten, die Notwendigkeit von „custom-made“ proximalen Femurimplantaten zu hinterfragen. ■

Autoren:

Dr. Kevin Staats, BSc

Univ.-Prof. Dr. Reinhard Windhager

Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien

Korrespondierender Autor:

Univ.-Prof. Dr. Reinhard Windhager

E-Mail: reinhard.windhager@meduniwien.ac.at

■04

Literatur:

bei den Verfassern



Patientenspezifische Instrumentation in der Kniegelenksendoprothetik

Unbestritten ist die Endoprothetik des Kniegelenks ein zentrales Themengebiet der modernen orthopädischen Chirurgie. Eine relativ neue Innovation ist die Fertigung patientenspezifischer Operationsinstrumente, mit dem Ziel, die Ergebnisse in Hinsicht auf Operationsdauer, intraoperativen Blutverlust und postoperative Funktionsparameter zu verbessern.

An erster Stelle gilt es, die individuelle dreidimensionale Anatomie des Patienten zu vermessen. Je nach Hersteller wird hierzu eine Computer- oder eine Magnetresonanztomografie benötigt. Die gewonnenen Daten werden dem Hersteller übermittelt, welcher dann das patientenspezifische Instrumentarium, seltener eine angepasste Endoprothese liefert.

Vorteile

Von diesem Vorgehen erhofft man sich durch die Verlagerung der Planungsphase in den präoperativen Zeitraum zunächst eine wesentliche Verkürzung der Operationszeit. Im optimalen Fall entfällt die intraoperative Vermessung der Patienten-anatomie, was auch die zur Operation nötige Zahl an Instrumenten deutlich verringert. Mit einer Reduktion der Operationsdauer sollten schließlich auch der Blutverlust sowie das intraoperative Infektionsrisiko minimiert werden können.

Große Erwartungen bestanden anfangs auch in Hinblick auf eine Verbesserung der Ergebnisse des Gelenksalignments in der Frontalebene, der Platzierung der Prothesenkomponenten und der Weichteilbalance.

Ein weiterer Vorteil sollte eine Verflachung der Lernkurve der Operationstechnik sein, da weniger operative Zwischenschritte nötig sind und intraoperative Entscheidungen in die Planungsphase verlagert werden.

Werden die Erwartungen erfüllt?

Die Erfahrung zeigt, dass die erhoffte intraoperative Zeitersparnis oft nicht erreicht werden kann. Besonders dann, wenn die intraoperativen Verhältnisse ei-

nen Umstieg auf ein konventionelles Instrumentarium nötig machen, ist ein hohes Maß an chirurgischer Erfahrung gefordert – dann entfällt auch der beschriebene Vorteil der flachen Lernkurve. Dies ist insbesondere problematisch, als ein Umstieg auf ein konventionelles Instrumentarium öfter beobachtet wurde als vermutet.¹

Die Literaturrecherche liefert weiters ein uneinheitliches Bild hinsichtlich der Verringerung des intraoperativen Blutverlustes. Hier lässt sich bei den vorgestellten Methoden kein eindeutiger Vorteil erkennen, ebenso wenig eine Ersparnis der intra- und postoperativ benötigten Blutkonserven.²

Ein großer Kritikpunkt ist, wie zuvor bereits erwähnt, die aufwendige Vorbereitungsphase mit der Gewinnung der Patientendaten. Hier müssen die eingangs beschriebenen Vorteile gegen gewichtige Nachteile aufgewogen werden. Eine Schnittbildgebung ist in der Regel teuer und nicht überall einfach verfügbar. Handelt es sich um eine Computertomografie, nimmt man zudem im Vergleich zum konventionellen Röntgen bei der Standardendoprothetik eine deutlich höhere Strahlenbelastung in Kauf. Diese entfällt zwar bei der Magnetresonanztomografie, hier zeigen sich aber hinsichtlich der Datenqualität zur dreidimensionalen Knochenrekonstruktion große Nachteile. Darüber hinaus steigt hier der Kostenfaktor noch einmal um ein Vielfaches.

Eines der wichtigsten Kriterien, um den Erfolg einer endoprothetischen Versorgung beurteilen zu können, ist das Gelenksalignment in der Frontalebene. Dem entsprechend hoch ist die Anzahl der Arbeiten, die sich in der Auswertung auf diesen Parameter konzentrieren. Bis dato konnte hier bei keinem System ein Vorteil

gegenüber konventionellen Endoprothesen beobachtet werden.

Generell zeigen sich bei der Auswertung der vorliegenden Literatur im Detail Probleme bei der Vergleichbarkeit der Studien aufgrund kleiner Fallzahlen, verschiedener Hersteller sowie unterschiedlicher Messmethoden. Ungeklärt bleibt etwa, ob Vorteile hinsichtlich der Rotation der Komponenten bestehen. Zudem liegen besonders wenige Untersuchungen zu funktionellen Ergebnissen und zur Patientenzufriedenheit vor.

Auch wir können mit unserer Erfahrung alle diese Beobachtungen bestätigen. Wir haben an unserer Klinik im Rahmen einer Studie an 29 Patienten zwei Systeme verschiedener Hersteller getestet und prospektiv im Vergleich mit einer Kontrollgruppe in Hinsicht auf Operationsdauer, intraoperativen Blutverlust und Alignment in der Frontalebene ausgewertet. Zusätzlich haben wir etablierte Scores zur Bestimmung der Funktion und des Schmerzlevels erhoben. Über einen Nachbehandlungszeitraum von mittlerweile 7 Jahren konnten wir bei keinem der erwähnten Parameter einen Vorteil in der Gruppe der Patienten feststellen, die mit patientenspezifischen Systemen versorgt wurden.

Fazit

Die Knieendoprothetik der aktuellen Generation zeichnet sich durch ein geringes Maß an perioperativen Komplikationen aus. Da patientenspezifische Techniken am zugrunde liegenden Prinzip der Operationstechniken wenig ändern, ist eine Reduktion der Komplikationsrate nicht zu erwarten, was in vielen Einzelarbeiten und Metaanalysen³ auch gezeigt werden konnte. Zur Beurteilung der Nütz-

lichkeit dieser Innovation muss der Fokus also auch auf die wirtschaftlichen Aspekte gelegt werden. Hier zeigt sich, dass das erhoffte Einsparungspotenzial nicht erreicht wird,⁴ oftmals sogar eine Verteuerung des Behandlungsprozesses festgestellt werden kann.

Angesichts dieser Erkenntnisse ergibt sich für uns keine Empfehlung, patientenspezifische Techniken im Routinebetrieb einzusetzen. Natürlich verbleiben denkbare Anwendungsszenarien, beispielsweise

wenn eine intramedulläre Ausrichtung bei posttraumatischen Femurdeformitäten nicht möglich ist.⁵ Spannend und offen bleibt natürlich, ob diese Einschätzung im Zuge von Langzeitbeobachtungen noch revidiert werden muss. ■

Autor:

Dr. David Ullmann

Abteilung für Orthopädie,
Klinikum Wels-Grieskirchen

E-Mail: david.ullmann@klinikum-wegr.at

■04

Literatur:

1 Stronach BM et al.: Patient-specific total knee arthroplasty required frequent surgeon-directed changes. Clin Orthop Relat Res 2013; 471(1): 169-74 **2** Chareancholvanic K et al.: A prospective randomised controlled study of patient-specific cutting guides compared with conventional instrumentation in total knee replacement. Bone Joint J 2013; 95-B(3): 354-9 **3** Sassoon AA et al.: Systematic review of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty: new but not improved. Clin Orthop Relat Res 2015; 473(1): 151-8 **4** Nunley RM et al.: Are patient-specific cutting blocks cost-effective for total knee arthroplasty? Clin Orthop Relat Res 2012; 470(3): 889-94 **5** Mattei L et al.: Patient specific instrumentation in total knee arthroplasty: a state of the art. Ann Transl Med 2016; 4(7): 126

TERMINE

9. September 2018 ●

AOTrauma Course – Introductory Principles in Operative Fracture Management

Graz

10.–14. September 2018 ●

AOTrauma Course – Approaches & Osteosynthesis

Graz

13.–15. September 2018 ●

35. AGA-Kongress

Linz

www.aga-kongress.info

14. September 2018 ●

AOTrauma Course – Fracture Management during Growth

Graz

15.–18. September 2018 ●

AOTrauma Course – Acetabular & Pelvic Fracture Management

Graz

17.–21. September 2018 ●

Wiener Handkurse – 157. Handkurs (Aufbau)

Wien

18. September 2018 ●

TRAUMA Ultraschallkurs

Baden bei Wien

19. September 2018 ●

Notfallsonographiekurs/EFAST-Kurs

Baden bei Wien

www.oegum.at

19.–20. September 2018 ●

Sonographie der Säuglingshüfte nach Graf

LKH Stolzalpe

www.lkh-murtal.at

19.–22. September 2018 ●

AOTrauma Course – Foot Surgery

Graz

19.–22. September 2018 ●

AOTrauma Course – Management of Fractures of the Hand & Wrist

Graz

4.–6. Oktober 2018 ●

54. ÖGU-Jahrestagung „Unterarm & Hand“

AUVA Wien

Auskunft: Mag. B. Magyar

Tel.: +43/1/588 04-606

E-Mail: office@unfallchirurgen.at

www.unfallchirurgen.at

8.–13. Oktober 2018 ●

5. ÖGOUT-Fortbildungsseminar – Block 5

Otto-Wagner-Spital & Traumazentrum,

Standort Lorenz Böhler, Wien

www.oegout.at

5.–10. November 2018 ●

6. ÖGOUT-Fortbildungsseminar – Block 6

RZ Weißer Hof, Klosterneuburg

www.oegout.at

9.–10. November 2018 ●

65. ÖGU-Fortbildung „Akute & chronische Band- und Sehnenverletzungen“

AUVA Wien

www.unfallchirurgen.at

11. Jänner 2019 ●

Öffentliche Sitzung des ÖGU-Arbeitskreises Knie

AUVA Wien

www.unfallchirurgen.at

8.–9. März 2019 ●

66. ÖGU-Fortbildungsseminar

AUVA Wien

www.unfallchirurgen.at

14.–15. Juni 2019 ●

67. ÖGU-Fortbildungsseminar

AUVA Wien

www.unfallchirurgen.at

8.–9. November 2019 ●

68. ÖGU-Fortbildungsseminar

AUVA Wien

www.unfallchirurgen.at

● ÖGU-Veranstaltungen

● ÖGOUT-Veranstaltungen

● Sonstige Veranstaltungen



Extrakorporale Stoßwellentherapie beim akuten spinalen Trauma

Nach erfolgreicher Grundlagenforschung und ersten klinischen Erfahrungen besteht erstmals berechtigte Hoffnung, Patienten nach frischen Querschnittverletzungen eine kausale Therapie anbieten zu können.

Bereits in den späten 1980er-Jahren wurde die extrakorporale Stoßwelle erstmals am Patienten zur Desintegration von Nierensteinen eingesetzt. Mittlerweile ist die Nierensteinlithotripsie „Gold-Standard“ in der Urologie geworden. Die Behandlung ist nicht invasiv und weitgehend komplikationslos.

1986 beschrieb der Urologe Gerald Haupt bei Röntgenkontrollen nach Uretersteinbehandlungen Verdickungen der Darmbeinschaukel, womit sich erstmals eine stimulierende Interaktion zwischen Stoßwellen und biologischem Gewebe (in diesem Fall Knochen) zeigte. Auch bei der Behandlung von chronischen Tendinopathien zeigte die Stoßwelle gute klinische Ergebnisse, sodass sie sich primär in der Orthopädie und Unfallchirurgie durchzusetzen begann.

Gesundes und pathologisches Gewebe reagieren unterschiedlich

Erst als – durch Zufall – der regenerative Einfluss der Stoßwelle bei Wundheilungsstörungen und chronischen Wunden beobachtet wurde, begann man zunehmend, den Wirkmechanismus der Stoßwelle zu untersuchen. Mittlerweile gibt es über 500 Arbeiten, die sich mit diesem Thema auseinandersetzen. Ganz offensichtlich werden durch die Stoßwelle Zug-, Druck- und Scherkräfte ins Gewebe eingebracht, die dort eine biologische Reaktion auslösen. Dieser Effekt wird als Mechanotransduktion bezeichnet. Die Umwandlung von mechanischen Kräften in biologische Reaktionen ist uns durchaus bekannt und vertraut, man denke nur an die Vermehrung der Muskelmasse durch körperliches Training oder den Einfluss von mechanischer Belastung auf den Metabolismus des Knochens: Schon Aufenthalte von 10 bis 12 Wochen im Weltraum verändern die knöchernen

Struktur der Betroffenen dermaßen, dass nach Rückkehr auf die Erde Spontanfrakturen bei alltäglicher Belastung beobachtet wurden.

So konnte die Grundlagenforschung nachweisen, dass unter dem Einfluss der Stoßwelle Wachstumsfaktoren freigesetzt werden, die die Gefäßneubildung anregen. Man stellte fest, dass Gewebe nicht stereotyp reagieren, sondern unterschied-



Abb. 1: Es werden paravertebral je 2500 Impulse ins Gewebe eingebracht

lich, je nach Ausprägung der Pathologie. So reagiert ischämisches Gewebe deutlich stärker als gesundes. Zusätzlich konnte ein entzündungsmodulierender Effekt der Stoßwelle nachgewiesen werden. Besonders faszinierend sind die Arbeiten, die zeigen, dass unter dem Einfluss der Stoßwelle auf pathologisches Gewebe körpereigene Stammzellen rekrutiert werden, sich vermehrt im behandelten Gewebe ansiedeln („homing“) und dort auch ihre Differenzierung gefördert wird.

Erste Studie bei Querschnittspatienten begonnen

Die Grundlagenforschung konnte diese regenerativen Effekte auch am peripheren Nerven nachweisen, sodass bereits der erste klinische Versuch bei frisch verletzten Fingernerven im AUVA-Traumazentrum Wien begonnen wurde. Es ist daher nur allzu verständlich, dass auch die Wirkung der Stoßwelle am Rückenmark sowie am zentralen Nervensystem zunehmend Aufmerksamkeit gewann. Auch bei diesen Geweben konnte nachgewiesen werden, dass die Stoßwelle die Heilung beschleunigt und zum Teil erst ermöglicht. Deshalb wurde unter der Ägide der AUVA die erste prospektive, randomisierte, doppelgeblindete Studie bei chronischen Querschnittspatienten begonnen. Da es sich um eine „Proof of principles“-Studie handelt, wurden Patienten ausgewählt, bei denen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine spontane Verbesserung zu erwarten war. Es wurden nur Patienten mit kompletten Querschnittläsionen (ASIA A) mindestens ein Jahr nach dem Trauma ohne Zeichen einer Spontanremission in den letzten 6 Monaten in diese Studie eingeschlossen. Die Studie wurde 2015 begonnen und bisher schloss man 32 von den insgesamt 50 geplanten Patienten darin ein. Da es sich um eine geblindete Studie handelt, gibt es noch keine Ergebnisse. Wesentlich aber ist, dass es zu keinen unerwünschten Nebenwirkungen gekommen ist. Die Studie kann voraussichtlich 2019 abgeschlossen werden. Abbildung 1 zeigt an einem Modell, wie einfach die Stoßwellenbehandlung durchzuführen ist. Es werden paravertebral je 2500 Impulse ins Gewebe eingebracht, was einer Behandlungsdauer von knapp 17 Minuten entspricht.

Zwischenzeitlich hat sich die Grundlagenforschung, vor allem im Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle und klinische Traumatologie in Wien und an der Herzchirurgie der Universität Innsbruck, intensiv mit der Applikation der Stoßwelle bei der akuten Schädigung des Rückenmarks auseinandergesetzt. Die Effekte in Zellkulturen, vor allem aber im Tiermodell, zeigten Ergebnisse, die unsere Erwartung bei Weitem übertrafen.

Herzchirurgen entdecken kausale Therapie nach ischämischen Rückenmarksschädigungen

Im Rahmen von Aneurysmaoperationen kann es in bis zu 30% der Fälle zur ischämischen Schädigung des Rückenmarks mit entsprechender Querschnittssymptomatik kommen. Für diese Patienten gibt es derzeit keine kausale Therapie. An der Herzchirurgie der Universität Innsbruck wurde unter der Führung von PD Dr. Johannes Holfeld in einem Tiermodell nachgewiesen, dass unmittelbar nach ischämischer Schädigung des Rückenmarks (Klemmen der Aorta) die applizierte Stoßwellentherapie die Schäden signifikant reduzieren kann (Abb. 2–4). Die Ergebnisse dieser Studie wurden im „Journal of the American Heart Association“ veröffentlicht.¹

Diese Ergebnisse waren so überzeugend, dass nun eine prospektive, nicht kontrollierte Studie begonnen wurde, bei der Patienten nach ischämischem Spinaltrauma möglichst frühzeitig mit Stoßwellen behandelt werden. Die ersten Ergebnisse sind sehr ermutigend, wenngleich aus verständlichen Gründen keine Vergleichsgruppe gebildet werden kann.

Laufende Studie erforscht Wirkmechanismus der Stoßwelle am Rückenmark

Parallel dazu startete eine experimentelle Rückenmarkstudie im Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle und klinische Traumatologie in Wien, in der die Effekte einer Stoßwellenbehandlung in der subakuten (2 Wochen post Trauma) und chronischen Phase nach einem Kontusionsschaden untersucht werden (Abb. 5).

Abgesehen von einer umfangreichen funktionellen und morphologischen Aus-

wertung, besteht ein wesentlicher Fokus dieser Studie in der Erforschung der zugrunde liegenden Mechanismen, welche durch die Stoßwellenbehandlung induziert werden. Dabei wird den Tieren zu bestimmten Zeitpunkten vor, während und nach der Therapie Blut abgenommen und ein microRNA-Screening durchgeführt. Durch die Analyse der verschiedenen microRNA-Expressionsmuster werden Veränderungen auf zellulärer und subzellulärer Ebene aufgedeckt und damit wird ein Rückschluss auf die Wirkung der Stoßwelle gezogen.

Mithilfe einer innovativen und hochauflösenden μ CT-Bildgebung können, nach Färbung mit Lugol'scher Lösung, Ver-

änderungen auf morphologischer Ebene detailliert dargestellt und im Anschluss histologisch bzw. immunhistochemisch analysiert werden (Abb. 6).

Erste Ergebnisse der noch laufenden Studie zeichnen ein vielversprechendes Bild. Im Modell der chronischen Kontusion konnte ein signifikant verbessertes funktionelles Ergebnis im „open field walking test“, dem sogenannten BBB-Score, im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden. Erste Ergebnisse des microRNA-Screenings werden in den kommenden Tagen erwartet.

Die komplette Auswertung des subakuten und chronischen Versuchsaufbaus ist bis Ende 2018 vorgesehen. Anhand der

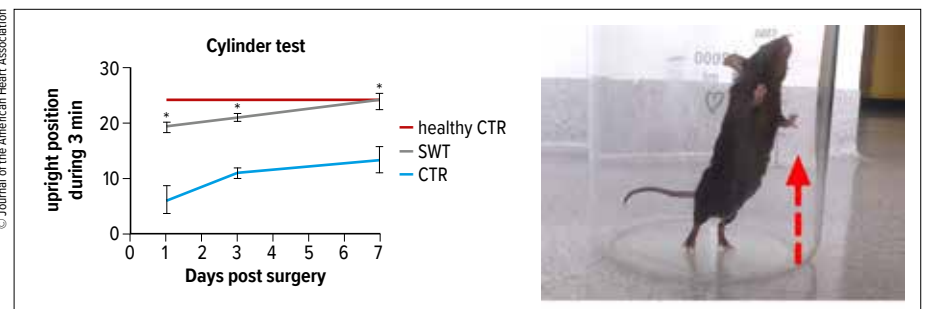


Abb. 2: Ergebnisse des „Zylinder-Tests“. Es wird gezählt, wie oft sich die Ratte in drei Minuten in einem Glaszylinder aufzurichten versucht (rot: gesunde Tiere, grau: mit Stoßwelle behandelte Tiere, blau: unbehandelte Tiere)

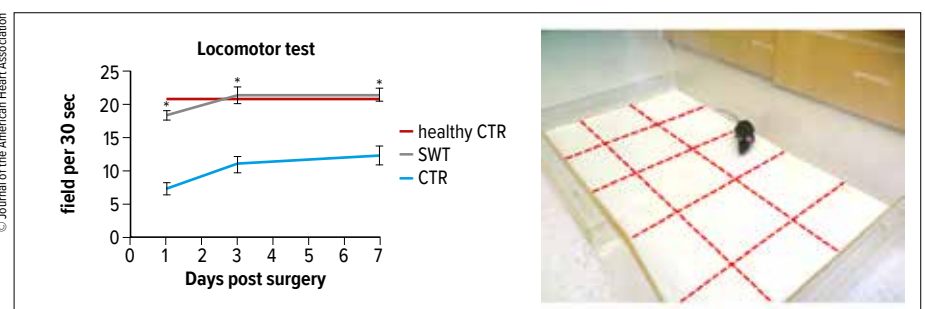


Abb. 3: Ergebnisse des „Locomotor-Tests“. Es wird gezählt, wie viele Felder die Ratte in 30 Sekunden durchläuft (rot: gesunde Tiere, grau: mit Stoßwelle behandelte Tiere, blau: unbehandelte Tiere)

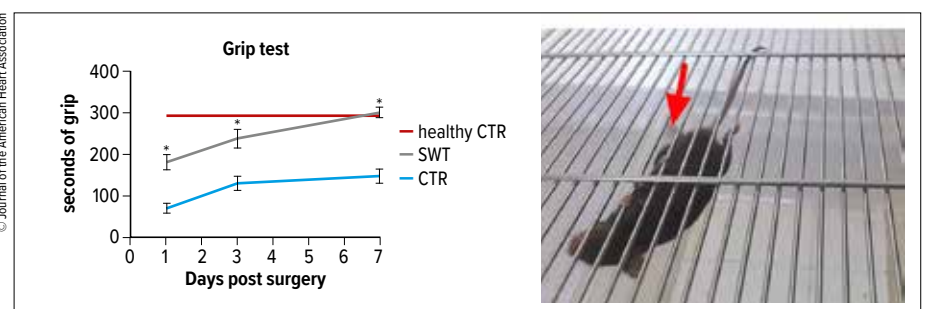


Abb. 4: Ergebnisse des „Grip-Tests“. Es wird gemessen, wie lange sich die Ratte nach Wenden des Käfigs an der Käfigoberseite halten kann (rot: gesunde Tiere, grau: mit Stoßwelle behandelte Tiere, blau: unbehandelte Tiere)



Abb. 5: Modell des Kontusionsschadens am Rückenmark der Ratte. Status post kontrollierter experimenteller Kontusion des Rückenmarks mit einem „Infinite Horizon Impactor“

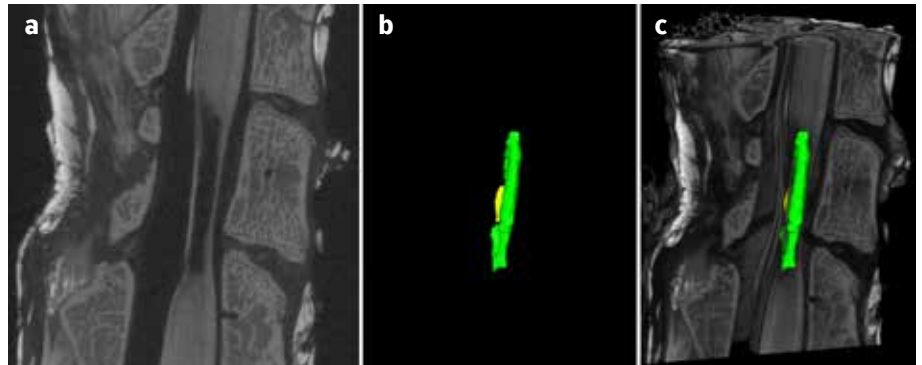


Abb. 6: µCT-Bildgebung des geschädigten Rückenmarksegments mit Lugol'scher Färbung des Gewebes. Die Atrophie des Rückenmarks auf der Segmenthöhe des Kontusionsschadens ist deutlich zu erkennen (a). Die daraus resultierende Zyste innerhalb des Rückenmarks kann quantifiziert und in Korrelation zum funktionellen Ergebnis gesetzt werden (b, c). Diese Methode erlaubt eine detaillierte Darstellung des Schadens und in Zusammenschau mit histologischen Methoden einen Rückschluss auf regenerative Prozesse

bereits vorliegenden Ergebnisse sind wir sehr zuversichtlich, einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung der zugrunde liegenden Mechanismen einer Stoßwellenbehandlung zu einem subakuten und chronischen Zeitpunkt nach einem Kontusionstrauma des Rückenmarks leisten zu können.

Klinische Studie zur Behandlung des akuten Spinaltraumas für 2019 geplant

Eine Übersicht über diese zum Teil wirklich spektakulären Entdeckungen wurde im Rahmen der ASCIS-Sitzung im Oktober 2017 während des Kongresses der ÖGU einem breiteren Publikum vor-

gestellt. Aufgrund der überzeugenden Datenlage und der Tatsache, dass derzeit keine andere kausale Therapie für eine klinische Anwendung beim akuten Spinaltrauma zur Verfügung steht, haben sich alle Vorstände der Universitätskliniken Österreichs sowie die Primare der AUVA-Unfallkrankenhäuser bereit erklärt, an einer solchen klinischen Studie teilzunehmen. Um österreichweit eine möglichst flächendeckende Versorgung aller Patienten mit frischen Querschnittverletzungen zu ermöglichen, haben auch die Vorstände des Landeskrankenhauses Feldkirch und des Donauspitals in Wien ihre Teilnahme zugesagt.

Die Realisierung dieser Studie wird durch die Unterstützung der AUVA und

der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg gewährleistet. Dies zeigt, dass die AUVA nicht nur in der Unfallheilbehandlung und Rehabilitation von Patienten, sondern auch in der traumatologischen Forschung eine ganz zentrale, unersetzbare Rolle spielt. An dem Studiendesign wird bereits intensiv gearbeitet und wir hoffen, es bis zum Spätherbst den zuständigen Ethikkommissionen vorlegen zu können. ■

Autoren:

R. Mittermayr^{1,3,5}, **J. Holfeld**², **M. Ashmwe**¹,
K. Posa¹, **W. Schaden**^{1,4,5}

¹ Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle und klinische Traumatologie, Forschungszentrum der AUVA, Austrian Cluster for Tissue Regeneration, Wien

² Universitätsklinik für Herzchirurgie, Innsbruck

³ AUVA Traumazentrum Wien

⁴ AUVA Ärztliche Direktion

⁵ Stoßwellenzentrum Wien

Korrespondierender Autor:

Doz. Dr. **Rainer Mittermayr**

E-Mail: rainer.mittermayr@trauma.lbg.ac.at

■0304

TERMIN

Workshop: Stoßwellentherapie in der Sportmedizin

Gezielte Indikation zur schnelleren Heilung von Muskel- oder Sehnenverletzungen

13. Oktober 2018

Landhotel Der Reschenhof, 6068 Mils

Seminarleitung: *Dr. Stephan Swart*

Informationen und Anmeldung: *office@peromed.at*; Tel.: +43/316/20 71 71

Für diesen Workshop wird um DFP-Punkte angesucht.

Literatur:

1 Lobenwein D et al.: Shock wave treatment protects from neuronal degeneration via a toll-like receptor 3 dependent mechanism: implications of a first-ever causal treatment for ischemic spinal cord injury. *J Am Heart Assoc* 2015; 4(10): e002440



Hüftfrakturen im Alter

Gemeinsam mehr erreichen und
die Versorgungsqualität verbessern

Rapid Recovery Fragility Hip Fracture

Rapid Recovery Fragility Fracture (RRFF)

Das Programm zur Optimierung der Versorgung von Patienten mit altersbedingten Hüftfrakturen wurde konzipiert, um

- eine Versorgung zu bieten, die auf die Bedürfnisse des Patienten und seiner Familie zugeschnitten ist
- Komplikationen zu minimieren, die Behandlungsqualität zu steigern und somit das Patienten-Outcome weiter zu verbessern
- eine effiziente Nutzung der verfügbaren Krankenhaus-Ressourcen bei einer herausfordernden Patienten Klientel zu ermöglichen

Ihre potentiellen Vorteile durch RRFF

- optimierte Patientenpfade, die einen früheren Eingriff, eine frühere Mobilisierung und eine reduzierte Mortalität nach 30 Tagen / 1 Jahr ermöglichen
- reduzierte Verweildauer durch effiziente Versorgung und optimierte Entlassungsmodalitäten
- verbesserte Patientenversorgung durch ein multiprofessionelles Team

www.zimmerbiomet.com

©2018 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.



ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.®



Minimal invasive Therapie von intraartikulären Fersenbeinfrakturen

Aufgrund der komplexen Anforderungen wird die Behandlung dieser Frakturen nach wie vor kontrovers diskutiert. Es zeigt sich aber ein deutlicher Trend zu minimal invasiven Verfahren, allerdings aktuell mit einer Unzahl verschiedener Methoden und Ansätze. Wir wollen Ihnen unser Konzept eines standardisierten Behandlungsalgorithmus vorstellen.

Bei der Therapie intraartikulärer Fersenbeinfrakturen lassen sich grundsätzlich drei Behandlungskonzepte unterscheiden:

Konservative Therapie

Die konservative Therapie erfolgt meist ohne Reposition mit oder ohne Gipsruhigstellung, üblicherweise ohne Belastung für 6–12 Wochen. In der aktuellen Literatur wird die operative Therapie im Allgemeinen besser bewertet.

„Golden Standard“

Die operative Technik mit lateralem Zugang („extended lateral approach“) und Osteosynthese mit winkelstabiler Platte wird derzeit als „Golden Standard“ angesehen. Laut einer Abfragestudie an 250 deutschen Abteilungen wird dieses Verfahren zu 77% angewandt. Vorteile sind die gute Sicht auf die Fraktursituation und die direkte Manipulationsmöglichkeit der Fragmente. Die Operation ist gut standardisiert und es gibt eine ausführliche wissenschaftliche Literatur. Nachteilig ist die verfahrensbedingte hohe Rate an Wundkomplikationen von 5–25%. Um diese zu

verringern, wird die Operation nach Abschwellung, meist erst nach 7–21 Tagen durchgeführt. Häufig sehen wir dabei eine typische Blasenbildung, die bei frühzeitiger Entlastung und Stabilisierung nicht auftritt. Sie ist Folge des anhaltenden inneren Gewebsdruckes (Hämatom, Frakturfehlstellung) und nicht des primären Traumas. Eine anatomische Reposition ist auch bei offenen Verfahren nicht immer zu erreichen, insbesondere bei Trümmerfrakturen. Die Stabilität der Platte ist gegenüber zentralen Kraftträgern laut neueren Studien geringer. Wird eine sekundäre Arthrodesis im Subtalargelenk erforderlich, ist bei klassischer Plattenosteosynthese meist eine komplette Materialentfernung erforderlich, die wiederum mit erhöhter Weichteilproblematik verbunden ist und kleine Standardzugänge (Ollier, dorso-lateral, ...) verhindert.

Minimal invasive Verfahren

Es gibt viele unterschiedliche minimal invasive Verfahren zur Versorgung der Fersenbeinfraktur. Sie unterscheiden sich in Indikationsstellung, Lagerung, Bildgebung, Zugangsweg, Repositionstechnik, Implantatwahl sowie den postoperativen

KEYPOINTS

- MIS kann bei guter Technik vergleichbare anatomische Rekonstruktionsergebnisse bringen wie offene Verfahren.
- Es ist das ideale Verfahren bei komplexen Frakturen und kann praktisch ohne Alterslimit sowie bei Rauchern, Komorbidität und schlechten Weichteilverhältnissen eingesetzt werden.
- Bei Fersenbeinfrakturen ist eine Frühversorgung anzustreben, um weitere Schäden zu vermeiden.

Ruhigstellungs- und Entlastungszeiten. Für uns war es ein wichtiges Ziel, alle diese Fragen in einem einheitlichen Behandlungsalgorithmus zu standardisieren.

Konzept und Technik im UKH Linz

Für unser Konzept ist ein möglichst früher Operationszeitpunkt (in den ersten 3 Tagen) wesentlich. Aufgrund der spongiösen Struktur kommt es bei Fersenbeinfrakturen sehr schnell zu Verklebungen innerhalb der Fragmente. Dadurch wird die freie Mobilisierung im gedeckten Verfahren technisch schwieriger und sie ist stärker traumatisierend. Die frühzeitige Entlastung der Weichteile durch Hämatomentleerung, Herstellung der Anatomie und Stabilität im Frakturbereich führt zur Besserung der Schmerzsituation und verhindert Spannungsblasen. Sie ist ein we-

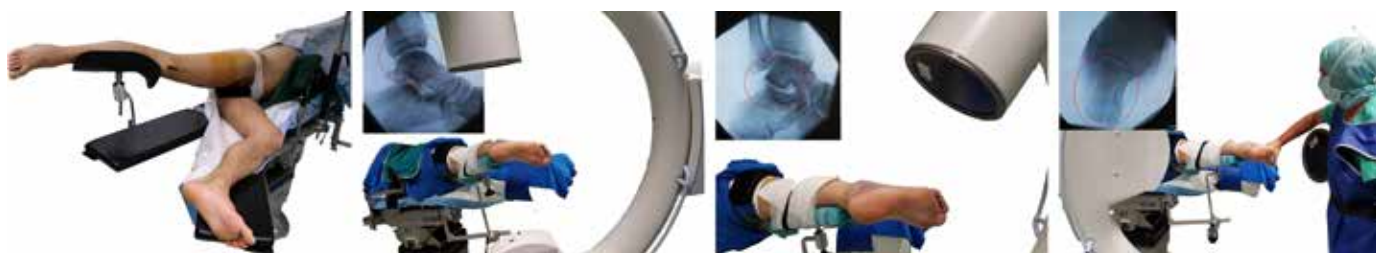


Abb. 1: Seitlagerung des Patienten. Drei Standardansichten: lateral mit Einstellung auf den Talus, Broden zur Beurteilung des Subtalargelenkes und axial zur Darstellung der Fersenbeinachse

sentlicher Faktor zur Verminderung sekundärer muskulärer Schäden (posttraumatische Krallenzehen etc. bis hin zum manifesten Kompartmentsyndrom).

Das Verfahren ist weichteilschonend ohne wesentliche Deperiostierung der Fragmente und führt damit zu weniger postoperativen Adhäsionen. Das Risiko für Wundheilungsstörungen und Infektionen ist erwartungsgemäß wesentlich geringer. Die Repositionsergebnisse sind bei entsprechender Technik vergleichbar. In fast allen Fällen ist eine frühe Übungsstabilität erreichbar. Bei entsprechender Routine und Vorbereitung sind kürzere OP-Zeiten möglich. Die Kosten des Osteosynthesematerials sind im Vergleich zur Plattenosteosynthese deutlich geringer. Eine Materialentfernung ist problemlos und oft auch in Lokalanästhesie über Stichinzisionen möglich.

Ein Nachteil ist natürlich, dass keine optische Visualisierung der Fraktur und speziell des Subtalgelenkes besteht – außer bei zusätzlicher subtalarer Arthroskopie oder „Mini-open“-Zugang (z. B. Sinus tarsi). Die Beurteilung der Fragmentlage und des Repositionsergebnisses erfordert Erfahrung und ist intraoperativ oft schwierig. Es kommt dadurch auch zu deutlich erhöhten Bestrahlungszeiten. Für unsere Technik mit Extensionsgerät gibt es am Markt leider noch keine Weiter- oder Neuentwicklung des von uns verwendeten Distractionsgerätes von Prof. Dr. Fröhlich. Ein von uns neu entwickeltes Tool wird zurzeit patentiert. Ein spezielles Problem ist auch die sogenannte „Lernkurve“. Intraartikuläre Fersenbeinfrakturen sind insgesamt selten und Techniken mit gedeckter Reposition von Mehrfrag-

mentfrakturen werden aktuell im Wesentlichen nur in diesem Bereich durchgeführt. Die präoperative Vorbereitungszeit zur Frakturbeurteilung und Planung des Repositionsverfahrens und der Osteosynthesemethode ist aufwendiger und bei geringer Erfahrung ist es oft unklar, welches Ergebnis erzielbar ist.

Insgesamt stellt die Technik sicher höhere Anforderung an den Chirurgen. International gibt es noch keine Standards und folglich mangelhafte wissenschaftliche Auswertungen sowie keine Evidenz.

Indikation und Kontraindikation

Als Indikation erachten wir praktisch alle intraartikulären Fersenbeinfrakturen. Wir finden es sinnvoll, auch verschobene oder minimal dislozierte Frakturen mit einem fast risikofreien Verfahren unter Regionalanästhesie übungstabil zu stabilisieren und frühfunktionell ohne äußere Fixierung zu behandeln. Eine spezielle Indikation sehen wir aber vor allem bei Trümmerfrakturen. Neben der schon erwähnten Druckentlastung sind die Korrektur der Achsenabweichung, Verbreiterung und Verkürzung sowie häufig die Korrektur eines Impingements im oberen Sprunggelenk (calcaneofibuläres Abutment) und eines Talustilts operativ erforderlich. Kontraindikation gibt es im Vergleich zu offenen Verfahren nur sehr wenige. Wir sehen kein Alterslimit, Raucher und Patienten mit internistischen Vorerkrankungen können gut und risikoarm behandelt werden. Die operative Versorgung ist auch bei stärkerer Weichteilschwellung durchführbar.

Frakturgruppen und Methoden

Wir unterscheiden speziell im Hinblick auf die Repositionstechnik aktuell vier verschiedene Gruppen von intraartikulären Fersenbeinfrakturen. Als Entscheidungshilfe dient hier vor allem die Einteilung nach Essex-Lopresti. Sie ist einfach zu beurteilen und hat eine gute Korrelation zum Outcome.

„Tongue-type fracture“

Hier finden wir ein zusammenhängendes Tuber-Gelenksfragment, meist nur geringe Verkürzung und Varisierung. Eine Reposition in der Technik nach Westhues lässt sich meist gut und problemlos durchführen.

„Depression-type fracture“

Hierbei zeigt sich ein Bruch zwischen dem Tuber-Fragment und den zentralen Gelenksfragmenten. Fast immer ist dies mit stärkerer Verkürzung und Varisierung verbunden, häufig mit Ausbruch der lateralen Wand, oft mit Impingement in das obere Sprunggelenk. Hier besteht eine klassische Indikation für die Extensionstechnik.

Trümmerfrakturen

Als Folge eines typischen Verletzungsmechanismus, meist im Sinne eines Depression-Typs mit regelhaften multiplen Frakturteilen vor allem im Subtalarbereich, stellen Trümmerfrakturen für uns definitiv eine Indikation für die minimal invasive Technik mit dem Extensionsgerät dar. Man kann in der Regel eine Korrektur von Länge, Achse, Verbreiterung und Höhe erreichen sowie eine Stabilisierung der

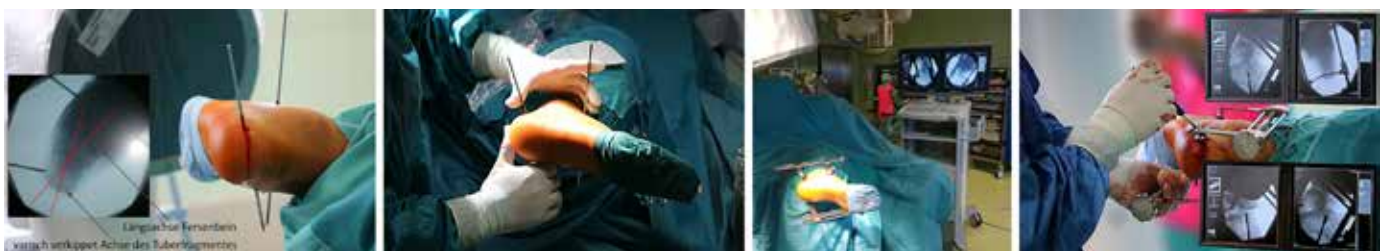


Abb. 2: Extensionstechnik. Konvergierendes Einbringen der Pins und anschließende Varuskorrektur, Montage der Extensionsbügel, Extension zur Längenkorrektur und Heben der Gelenksfragmente von lateral

Hauptfragmente gewährleisten. Die Vorteile durch die Entlastung und Stabilisierung überwiegen deutlich das Operationsrisiko.

Atypische Frakturen

Frakturformen, die nicht dem üblichen regelhaften Verletzungsmuster entsprechen, entstehen häufig nach Direkttrauma, vor allem nach Überrollverletzungen. Meist gelingt hier die Therapie mit Standardrepositionsverfahren und Verschraubung, eventuell aber auch situationsbedingt mit alternativen Osteosyntheseformen (Fixateur externe, Platte, ...).

Instrumentarium – Osteosynthese

Wir verwenden das Extensionsgerät der Marke I.T.S. nach P. Fröhlich mit 2x3mm-Kirschnerdrähten, kanülierte 7,3mm-Schrauben und kanülierte 4,0mm-Schrauben zur Fixierung der Gelenksfragmente (Sustentaculumsschrauben) und kleinerer Fragmente, z.B. am Processus anterior calcanei, und eventuell Bohrdrähte verschiedener Stärke für kleinere Fragmente oder bei „Joy-Stick“-Anwendungen. Für die Reposition verwenden wir Rasparatorien, Ahle, Elevator, Stößel etc.

Anästhesie

Die Operation ist sowohl in Regionalanästhesie als auch in Allgemeinnarkoseverfahren möglich. Blutsperre wird keine verwendet. Eventuell empfiehlt sich postoperativ ein Schmerzkatheter.

Lagerung

Eine stabile Lagerung mit optimalem Zugang zum Fuß und standardisierter Bildwandlerposition ist Voraussetzung für

den Erfolg der Operation. Der Patient liegt in Seitenlage, das verletzte Bein ist auf einem Beinhalter (z.B. Gyn-Stütze) gelagert. Die freie Lagerung ist für die Montage des Extensionsapparates unbedingt erforderlich, zusätzlich ist damit auch die Visualisierung im Bildwandler wesentlich verbessert. Der C-Arm muss völlig frei 360° um den Fuß gedreht werden können. Es wird dringend empfohlen, die Lagerungstechnik mit dem eigenen Equipment und dem OP- und Röntgenpersonal festzulegen, zu üben und zu dokumentieren, bevor der erste Patient operiert wird.

Bildgebung

Der zweite wesentliche Punkt ist die Bildgebung, vor allem weil es sich um ein gedecktes Verfahren handelt. Es ist wichtig, dass der Operateur selbst die Einstellungstechnik genau kennt und dem Röntgenassistenten exakte Anweisungen geben kann. Wir benötigen drei Einstellungen: eine seitliche, die Broden- und eine axiale Ansicht. Der Bildwandler wird genau in der Achse der Fußsohle positioniert, der Fuß liegt streng horizontal. Die drei Einstellungen werden präoperativ festgelegt und eventuell markiert. Es sind intraoperativ nur mehr drei Anweisungen für die immer gleichen Ansichten erforderlich. Bevor dies nicht eindeutig zufriedenstellend funktioniert, sollte man die Operation nicht beginnen.

Seitliche Ansicht

Wichtig ist, dass man sich ausschließlich auf die tibiale Talusgelenksfläche konzentriert. Das eventuell verformte Fersenbein ist dabei völlig außer Acht zu lassen, da es für die korrekte Einstellung keine Information liefert.

Axiale Ansicht

Wir schwenken den C-Arm in die horizontale Position. Unter manueller Dorsalflexion des Fußes können wir nun die Achse des Fersenbeins beurteilen. Diese Ansicht ist für die spätere Positionierung des Pins unbedingt erforderlich.

Broden View

Zur Beurteilung des Subtalargelenkes und der posterioren Gelenkfacetten ist eine Broden-Einstellung erforderlich. Wenn man einen isozentrischen Bildwandler verwenden kann, braucht man aus der bisherigen Einstellung den C-Arm nur in eine 45°-Neigung zu bringen. Bei Standardbildwandlern ist leider eine Höhenanpassung erforderlich. Achtung: Durch die Rundung des Talus kann es bei „rotiertem“ Frakturfragment bei bestimmten Einstellungen zum Eindruck einer anatomischen Reposition kommen. Es ist deshalb zur endgültigen Repositionskontrolle oft notwendig, in Neigungen zwischen 35° und 55° zu kontrollieren.

Reposition der Länge und Achse

Beim Depression-Type und bei Trümmerfrakturen bestehen immer eine ausgeprägte Varisierung und Verkürzung. Diese kann gedeckt ohne Hilfsmittel nicht korrigiert und gehalten werden. Mit dem Extensionsapparat kann die Achsen- und Längenskorrektur durchgeführt werden, es wird Platz für die Reposition der zentralen Gelenksfragmente geschaffen und die Fragmente werden für die anschließende Verschraubung stabil gehalten. Die korrekte Positionierung der Pins ist absolut erforderlich. Der erste wird im Talushals genau frontal und horizontal eingebracht. Der zweite soll sich im dorsalen, plantaren Tuberculum-Bereich des Fersenbeins befinden.

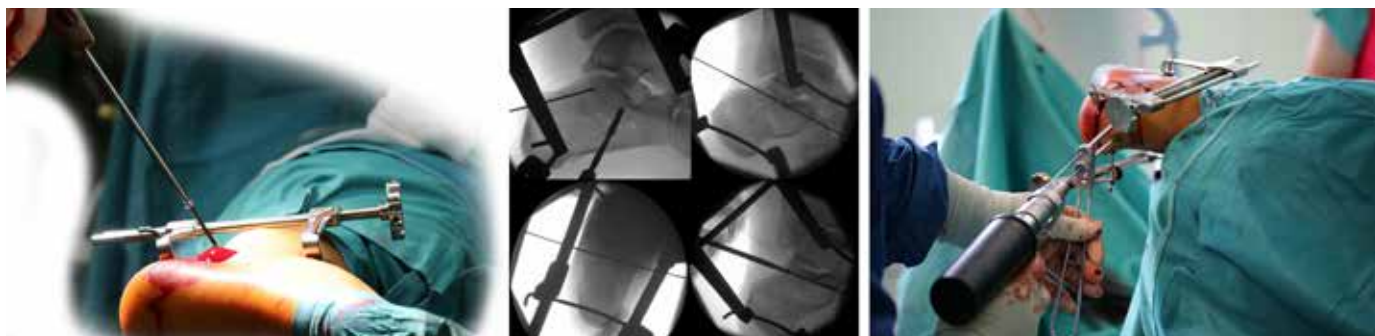


Abb. 3: Einbringen der Sustentaculumsschraube unter BW-Kontrolle, Stabilisieren der Achse und Länge mit zwei statischen 7,3mm-Schrauben mit durchgehendem Gewinde

Nach Festlegen des Eintrittspunktes in der lateralen Ansicht ist es unbedingt erforderlich, den C-Bogen in die axiale Ansicht zu bringen, um die Achse des varisch verkippten Tuber-Fragmentes zu bestimmen. Der Pin muss genau 90° dazu eingebracht werden. Damit zeigt sich anschließend eine deutliche Konvergenz der Pins medialseitig. Gelingt dies nicht, ist mit einem achsenstarrten 2-Punkt-Distraktor eine anatomische Reposition nicht möglich. Nach manueller Korrektur des Varus können nun der mediale Bügel und danach der laterale montiert werden. Die Extension erfolgt abwechselnd medial und lateral, unter Kontrolle in der lateralen und vor allem axialen Bildwandleransicht bis zum völligen Ausgleich der Verkürzung. Dies erfordert häufig einen erheblichen Zug, wie man oft an der Biegung der Bohrdrähte erkennen kann. Obwohl wir nur einen 2-Punkt-Distraktor verwenden, kommt es durch die ligamentären Strukturen, vor allem die der Plantarfaszie, zu einem Aufrichten des Längsgewölbes, zur Korrektur des Böhlerwinkels.

Reposition der zentralen Gelenksfragmente

Bei Depression-Typ-Frakturen kommt es in den meisten Fällen zu einem Ausbruch der lateralen Wand und einem oder mehreren zentralen Gelenksfragmenten. Es bietet sich deshalb ein Repositionszugang im lateralen Frakturspalt an. Alternativ kann man auch von plantar nach einer Bohrung mit einem Stößel reponieren. Dies ist aber von der Orientierung meist schwieriger. Die laterale Inzision ist möglichst klein zu halten und dann stumpf zum Calcaneus zu präparieren, um nicht die Peroneussehnen bzw. das Gefäß-/Nervenbündel zu verletzen. Wichtig sind eine genügende Varuskorrektur und Extension. Ansonst können die zentralen Gelenksfragmente aus Platzmangel nicht anatomisch reponiert werden.

Sustentaculumschraube

Aufgrund des üblichen Frakturmechanismus, der knöchernen Stabilität, der Lage und der starken ligamentären Verbindung bleibt das Sustentaculum tali in fast allen Fällen in anatomischer Position, wengleich auch öfter Querfrakturen zu sehen sind. Es bietet sich deshalb als Fixa-



Abb. 4: Repositionstechnik nach Westhues bei „tongue-type fracture“

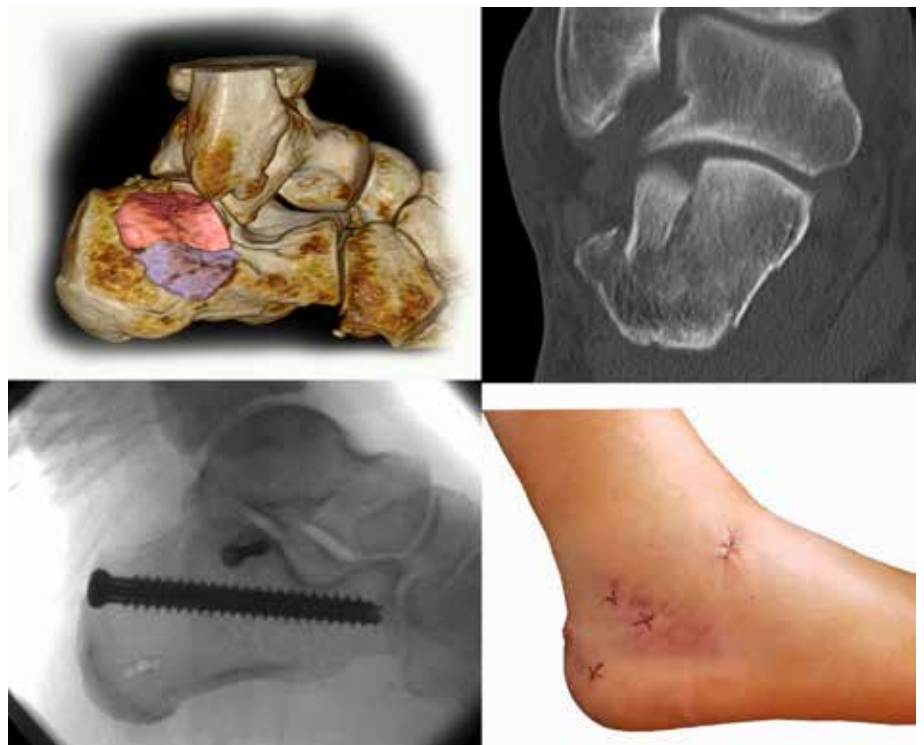


Abb. 5: Fallbeispiel einfache „depression-type fracture“, lateral 4 Inzisionen (2 Pins, Reposition, Sustentaculumschraube)

tionspunkt für die dislozierten posterolateralen und zentralen Gelenksfragmente sowie eine evtl. ausgebrochene laterale Wand an. Für diese Osteosynthese ist die sogenannte Sustentaculumschraube in der Literatur schon mehrfach beschrieben worden. Sie ist allerdings aufgrund der

anatomischen Gegebenheiten und der schwierigen Darstellung im Bildwandler oft nicht einfach zu platzieren. Wir empfehlen, immer eine eigene Stichinzision zu verwenden, da der laterale Zugang für die Reposition nicht geeignet ist und eine Schnittverlängerung mehr Risiko zeigt als



Abb. 6: 65-jähriger Patient, Raucher, Varikosität, radiologisches Ergebnis und Weichteilsituation nach einem Jahr

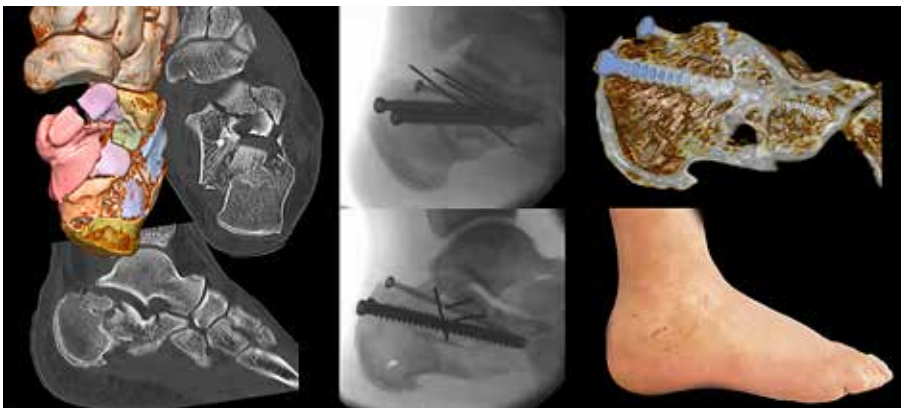


Abb. 7: 48-jähriger Patient, Trümmerfraktur, aufgrund der schalenförmigen Gelenksfragmente tw. Stabilisierung mit BD. Weichteilsituation nach 2 Monaten, Röntgen 9 Monate nach OP

eine neue Inzision. Die Schraube wird bei entsprechender Fraktursituation von lateral dorsal nach medial ventral platziert. Der Eintrittspunkt ist unter und dorsal der Außenknöchelspitze, Ziel ist das Sustentaculum knapp unterhalb der Innenknöchelspitze. Bei guter Lage kann der Bohrdraht problemlos medial perforieren, um ihn dann für die Bohrung des Schraubkanals mit einer Klemme zu fixieren. Die Beurteilung der Schraubenlänge im Bildwandler ist schwierig, sie misst meist um die 40mm. Bei Bedarf kann natürlich eine zweite Schraube positioniert werden. Bei schmalen osteochondralen Fragmenten muss man eventuell auf Bohrdrähte ausweichen. Bei Querfrakturen des Sustentaculum ist natürlich darauf zu achten, nicht in den Frakturspalt zu platzieren. Die Lagekontrolle ist in allen drei Bildwandleransichten unbedingt erforderlich. Wir verwenden eine kanülierte 4,0mm-Zugschraube, bei idealer Lage lässt sich eine gute Kompression des Frakturspaltes in der Broden-Aufnahme darstellen.

Statische Fixierung mit 7,3mm-Schrauben

Achse, Länge und auch die Höhe stabilisieren wir mit zwei 7,3mm messenden Bohrdrahtschrauben mit durchgehendem Gewinde. In der Literatur sieht man sehr unterschiedliche Schraubenlagen, meist aber eher plantar liegend oder auch schräg von dorsal-plantar Richtung Subtalargelenk. Aufgrund unserer Erfahrungen in den letzten 10 Jahren positionieren wir die Schrauben parallel von dorsal-kranial nach distal-plantar. Durch den Eintrittspunkt oberhalb bzw. am oberen Rand des Achillessehnenansatzes sehen wir deutlich weniger lokale Weichteilprobleme, der Schraubenkopf wird versenkt. Die Schrauben können sich dorsal gut über der darunterliegenden verstärkten Kortikalis abstützen und sollen „dachbalkenartig“ die zentralen Gelenksfragmente von unten unterstützen. Dies ist vor allem auch in jenen Fällen wichtig, bei denen durch die traumatische Kompression der zentralen

Spongiosa und der darauffolgenden Aufrichtung ein Knochendefekt entstanden ist. Spongiosa oder Knochenersatzstoffe verwenden wir nicht, sie werden auch in der Literatur vornehmlich nicht mehr empfohlen. Wesentlich ist die Verwendung von Schrauben mit durchgehendem Gewinde, da wir ja keine Kompression, sondern ein Halten der Fersenbeinlänge und -achse im Sinne einer Stellschraube erzielen wollen.

Nachbehandlung

Grundsätzlich erachten wir die Osteosynthese als übungsstabil. Sollte von der Erstversorgung ein gespaltener Gips vorhanden sein, wird er meist als Lagerungsschiene für die ersten Tage verwendet. Wir verwenden keine Drainagen, allerdings führen wir einen sehr lockeren Verschluss der Inzisionen durch.

Eine frühzeitige Physiotherapie ist ein ganz wesentlicher Faktor. Auch wenn es aufgrund der komplexen Fragestellung mit verschiedensten Frakturvarianten und Versorgungsstrategien keinen wissenschaftlichen Nachweis gibt, sehen wir eindeutig positive Effekte hinsichtlich Schwellung, Beweglichkeit und vor allem auch auf die posttraumatischen Entkalkungsvorgänge an den angrenzenden Knochen. Wir bewerten auch die Effekte auf die verletzten Knorpelareale durch kontrollierte geführte Bewegung ohne Belastungsspitzen als positiv. Entlastung wurde früher für 12 Wochen durchgeführt, bei stabiler Versorgung erachten wir das Fersenbein aber nach 6 Wochen als knöchern fest. Nach dieser Zeit verordnen wir meist einen Fersenbeinentlastungsschuh oder beginnen mit Teilbelastung. ■

Eine ausführliche Konzeptbeschreibung mit Video finden Sie auf www.vumedi.com unter „calcaneus fractures“.

Autoren:

Dr. Christian Rodemund

Dr. Georg Mattiassich

Unfallklinik Linz

E-Mail: christian.rodemund@auva.at;

georg.mattiassich@auva.at

■04

Literatur:

bei den Verfassern

CASES & EVIDENCE

Hip and Knee Arthroplasties

Meet the Experts

P. Ritschl

Orthopädie, Gersthof Wien

J. Hochreiter

Ordensklinikum, Linz

M. Mousavi

Unfallchirurgie SMZ Ost, Wien

International Vienna

ORTHO- TRAUMA SYMPOSIUM

www.oegout.at

Registrierung & Anmeldung:
mail: casesandevidence@gmail.com
phone: +43 (0)1 47611 4305

06. & 07.
SEPTEMBER

2018

 PARKHOTEL
SCHÖNBRUNN



 **smith&nephew**



Lagerungsschiene zur Syndesmosenbeurteilung im CT

Als intraartikuläre Knochenbrüche benötigen Sprunggelenksfrakturen eine anatomische Rekonstruktion, damit ein optimales Outcome sichergestellt werden kann. Die exakte Beurteilung der Einstellung der distalen Fibula in der Inzisur der Tibia sowie der Rotation und Länge des wiederhergestellten Außenknöchels nach Frakturversorgung am oberen Sprunggelenk ist gegebenenfalls sehr schwierig. Durch unsere Untersuchungsserie versuchten wir, die vergleichende CT-Untersuchung beider Sprunggelenke zu standardisieren und somit deren Aussagekraft zu verbessern.

Im Zuge von Verletzungen des oberen Sprunggelenks kommt es in 1–18% der Fälle zu einer Verletzung des syndesmatischen Bandapparats.¹ Verletzungen der Syndesmose betreffen vor allem junge Patienten (18–34 Jahre).² Diese Personen können durch eine verschleppte Diagnose oder das Nichterkennen einer Syndesmosenverletzung während dieser hochproduktiven Jahre für lange Zeit aus dem Erwerbsleben fallen. Eine Instabilität des oberen Sprunggelenks (nach isolierter Verletzung oder nach Sprunggelenksfraktur) kann zu rezidivierenden Subluxationen führen. In weiterer Folge kann es zu arthrotischen Veränderungen an den Gelenksknorpelüberzügen kommen.

Ätiologie/Verletzungsmechanismus

Der Verletzungsmechanismus der isolierten Syndesmosenverletzungen (also ohne Fraktur) wurde wissenschaftlich untersucht. Dabei konnte erkannt werden, dass diese Art der Verletzung vor allem auf den anatomischen ossären Gegebenheiten des oberen Sprunggelenks beruht. Bei Dorsalextension im oberen Sprunggelenk wird der vordere Anteil des Talus, welcher breiter ist als die dorsalen Anteile des Talus, in die Sprunggelenksgabel gepresst. Die Sprunggelenksgabel wird dabei auseinandergedrängt. Dieser Effekt kann durch eine forcierte Außenrotation im oberen Sprunggelenk noch verstärkt werden. Der Zug auf die syndesmatischen Bänder kann dabei so groß werden, dass der syndesmatische Apparat gänzlich oder partiell zerreißt.³

Im Zuge von Frakturen kann es durch Dislokation der Ansätze und Ursprünge der syndesmatischen Bänder zur einer posttraumatischen Instabilität der Syndesmose kommen. Bei Dislokation der Fibula im Rahmen von Frakturen des oberen Sprunggelenks kann die Syndesmose zerreißen. Verletzungen der Syndesmose treten weitaus häufiger in Kombination mit Frakturen auf als isoliert. Jedoch muss auch bei Patienten, die keine Fraktur aufweisen, die Stabilität der Syndesmose kontrolliert werden.

Ziel der Studie

Wir versuchten im Rahmen unserer Versuchsreihe ein standardisiertes CT-Untersuchungsprotokoll zu erstellen, in-

dem wir eine selbst angefertigte Lagerungsschiene verwendeten. Mit dieser Schiene wollten wir sicherstellen, dass linkes und rechtes Sprunggelenk in derselben Ebene abgebildet werden. Ebenso sollten beide Sprunggelenke mit derselben Dorsalextension/Plantarflexion (= Neutralposition) und derselben Rotation abgebildet werden. Mit dieser Versuchsanordnung wollten wir eine Vergleichbarkeit von linkem und rechtem Sprunggelenk hinsichtlich der Einpassung der Fibula in die Inzisur der Tibia in derselben CT-Schicht erreichen.

Aufbau des Versuchs

Zunächst rekrutierten wir 10 freiwillige Probanden, die unsere Einschlusskriterien erfüllten. Die zu untersuchenden Personen sollten zwischen 18 und 99 Jahre alt sein. Sie durften zur Zeit der Untersuchung nicht schwanger sein. Als letztes Kriterium durften die Probanden in ihrer Krankengeschichte keine ossären Veränderungen des oberen Sprunggelenks aufweisen. Die Gruppe der Probanden setzte sich aus 4 Frauen und 6 Männern zusammen. Das mittlere Alter betrug 41,2 Jahre (27–58 Jahre).

Die Schiene setzte sich aus zwei konventionellen Unterschenkelkorkschiene zusammen. So konnte eine Neutralposition der oberen Sprunggelenke garantiert werden. Um die 15°-Innenrotation der Sprunggelenke, welche in der Literatur für Sprunggelenksaufnahmen empfohlen wird, beidseits zu erreichen, wurden die Fußsteile im 30°-Winkel zueinander verbunden (Abb. 1).

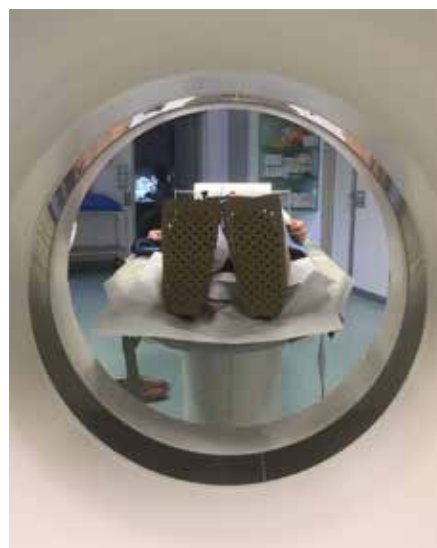


Abb. 1: Proband mit angelegter Lagerungsschiene im CT; zu erkennen ist die 15°-Innenrotation der Fußsteile zueinander

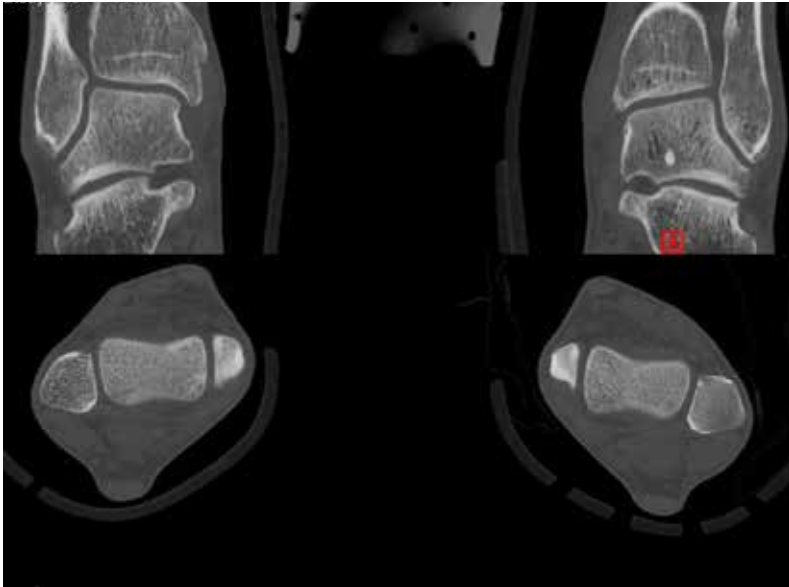


Abb. 2: Horizontal- und Frontalebene der nativen CT-Bilder mit angelegter Lagerungsschiene

Am Tag der Untersuchung wurden zunächst Röntgenbilder beider Sprunggelenke angefertigt, um etwaige ossäre Veränderungen sicher auszuschließen. Im Anschluss wurden die Patienten für die CT-Untersuchung in der Lagerungsschiene gelagert. Besonderes Augenmerk wurde dabei darauf gelegt, dass die Probanden gerade in der Schiene gelagert waren und beide Fersen den Boden der Schiene berührten.

Messungen

Messungen in den unbearbeiteten CT-Bildern

Die erste Begutachtung der Bilder erfolgte an den in PACS (krankenhausinterne patientenbezogene Bildarchivierung) eingespielten CT-Bildern (Abb. 2). Die Bilder wurden in der horizontalen und in der frontalen Ebene begutachtet. Für beide Ebenen wurden Orientierungspunkte gewählt, an denen die linke und rechte Seite miteinander verglichen werden konnten. Danach wurden die Schichten durchgescrollt und die Schichtdifferenz gezählt.

Für die Auswertung der Schichtdifferenz in der Horizontalebene wurde die

erste Schicht, in der auf einer Seite von kranial nach distal der Talus erstmals auftaucht und der jeweilige Abstand zum Innen- und Außenknöchel beurteilt werden kann, als Ausgangspunkt genommen und so weit nach distal gescrollt, bis ein ähnliches Bild auf der zweiten Seite gleich beurteilt werden konnte.⁴

Für die Auswertung der Schichtdifferenz in der Frontalebene wurde die Schicht als Ausgangsebene gewählt, in der die Fibulagelenksfläche den Umschlagspunkt zum Tibiaplafond darstellt. In dieser Ebene wurde ebenso verfahren wie in der horizontalen Ebene und so weit gescrollt, bis auf der Gegenseite ein ähnliches Bild entstand.

Messungen in den mittels Syngo.via® bearbeiteten Bildern

Wichtig war uns auch eine nachvollziehbare Messung diverser Abstände. Anhand von im Vorfeld festgelegten Messpunkten wurden die CT-Aufnahmen der Probanden sowie die dazugehörigen Röntgenbilder vermessen. Bevor mit den Messungen begonnen werden konnte, wurden die Aufnahmen mit der Bildbefundungssoftware Syngo.via® von Siemens Healthcare aufbe-

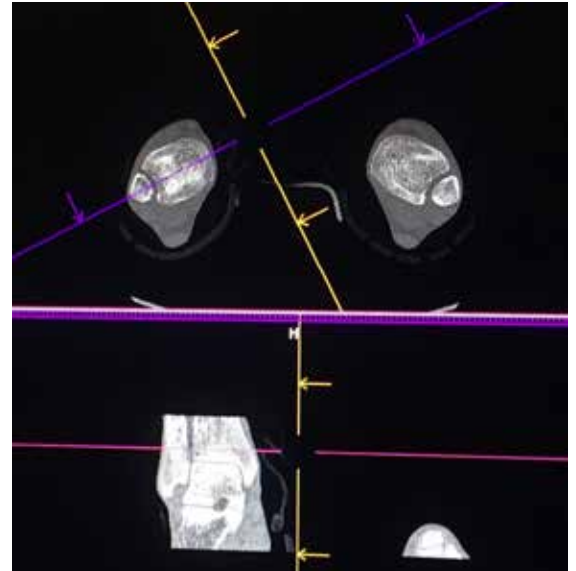


Abb. 3: Korrigierte horizontale und frontale Ebene; diese Einstellung musste für linkes und rechtes Sprunggelenk separat gemacht werden

reitet und korrigiert (Abb. 3). Insgesamt wurden an den Bildern eines jeden Probanden und jeder Probandin sechs verschiedene Messungen vorgenommen.

Für die ersten vier Messungen wurde zunächst in der horizontalen Ebene die Ebene mit der größtmöglichen anterior-posterioren Ausdehnung der Inzisar aufgesucht. Anschließend wurde eine schräge Achse in der Ebene durch die laterale Fibulakante sowie durch die Mitte des Innenknöchels gelegt. Anhand dieser Achse wurden in der frontalen Ebene Innen- sowie Außenknöchel gemeinsam abgebildet. In der frontalen Ansicht wurde anschließend die Ebene so weit verschoben, bis die Gelenksflächen zwischen Innenknöchel und Talus sowie zwischen Außenknöchel und Talus in ihrer größtmöglichen Ausdehnung gleichzeitig zu sehen waren.

Zunächst wurde der Abstand zwischen Talus und medialer Tibia (IK = Innenknöchel) normal auf die Gelenksflächen gemessen. Mit der zweiten Messung wurde der Abstand zwischen Talus und Fibula (AK = Außenknöchel) normal auf die Gelenksfläche bestimmt. Für die dritte Messung wurde der Abstand zwischen Tibia

und Fibula auf Höhe des Tibiaplafonds gemessen. Die indirekte Fibulalänge in der Inzisur wurde mittels einer kraniokaudalen Messung bestimmt. Die Messung wurde von einer Normalen auf die kraniale Talusgelenksfläche zu einer Normalen auf die distale Fibulaspitze vorgenommen.

Diese vier Messungen wurden in einer mittels Syngo.via[®] korrigierten Frontalebene vorgenommen. Die folgenden beiden Messungen wurden in einer korrigierten horizontalen Ebene aufgesucht.

Als fünfte Messung bestimmten wir die anterior-posteriore Position der Fibula in der Inzisur. Zunächst wurde dafür eine Verbindungslinie der vorderen und hinteren Begrenzung der Inzisur gelegt. Auf diese Linie wurde eine Gerade im 90°-Winkel durch die tiefste Stelle der Inzisur gelegt. Diese Linie wurde parallel verschoben, bis die lateralste Stelle der Fibula erreicht wurde. Eine Verschiebung nach vorne im Vergleich mit der Gegenseite würde dafür sprechen, dass die Fibula zu weit vorne liegt. Eine Verschiebung nach hinten spräche dafür, dass die Fibula in der Inzisur zu weit hinten liegt. Mit der letzten Messung versuchten wir, die Rotation der distalen Fibula in der Inzisur zu bestimmen. Dafür wurde der Winkel einer Verbindungslinie der lateralen Fibulakannte mit der tiefsten Stelle der Inzisur mit einer Horizontalen geschnitten und der Winkel zwischen den beiden Linien gemessen.

Ergebnis

Unsere Versuchsanordnung stellt eine neue Methode zur Untersuchung von Sprunggelenken dar, die versucht, beide Sprunggelenke deckungsgleich auf einer Schicht abzubilden. Für die Diagnose der isolierten wie auch der nicht isolierten Syndesmosenverletzung findet sich in der rezenten Literatur bisher kein Konsens. So wird es auch von Vopat et al. in ihrer Arbeit zu aktuellen Trends des Managements der Diagnose und der Behandlung der Syndesmosenverletzung beschrieben.⁵

Trotz angelegter Lagerungsschiene, mit der beide Sprunggelenke in Neutralposition gebracht werden sollten, konnten wir in keinem Fall völlig deckungsgleiche Bilder generieren. Die Messergebnisse differierten sowohl in den unkorrigierten CT-Aufnahmen als auch in den mittels Syngo.via[®] korrigierten Bildern.⁴

Im Zuge der Diskussion der Messergebnisse konnten wir mehrere Faktoren ausmachen, welche die Ergebnisse beeinflussen könnten. Diese werden bei einer weiteren Serie von Untersuchungen zu bedenken sein.

Diskussion

Ein Punkt, der für die Unterschiede von Untersucher zu Untersucher ausschlaggebend zu sein scheint, ist die Subjektivität bei der Festlegung der Messpunkte. Diese Subjektivität ist dafür verantwortlich, dass Ausgangs- und Endpunkte der Messungen einer Untersucherabhängigkeit unterliegen, welche die Messungen nicht hundertprozentig reproduzierbar macht. Ein weiterer Grund für Differenzen der Messergebnisse zwischen linkem und rechtem Sprunggelenk könnte die Positionierung der Schiene selbst im CT sein. Eventuell hätte mehr Augenmerk auf eine exakte parallele Ausrichtung der Schiene zur Liege gelegt werden müssen, um deckungsgleiche Bilder zu erhalten. Auch die Positionierung der Probanden in der Schiene könnte Einfluss auf die Messungen gehabt haben. In folgenden Untersuchungen muss vermutlich noch strenger auf die exakte Positionierung der Probanden in der Schiene geachtet werden. Die Fersen sollten beidseits sicher den Boden der Schiene berühren und die Unterschenkel der zu untersuchenden Personen müssen möglichst parallel zueinander sein. Eine vergleichende Untersuchung verlangt höchstmögliche Genauigkeit bei der Positionierung.

Bis dato gibt es keine schriftlichen Angaben zur Positionierung der Sprunggelenke im CT für eine vergleichende Untersuchung, welche wir in unserer Untersuchung erstmals versucht haben. Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Vergleichbarkeit beider Sprunggelenke könnte sein, nach der Erstellung des Übersichtstopogramms eine Kontrolle der Lagerung durchzuführen und – wenn notwendig – eine Repositionierung vorzunehmen. Die Lagerung und das Ausmaß der Innenrotation könnten auch einen Einfluss auf die Vergleichbarkeit haben. Wir wählten eine Innenrotation von 15° auf beiden Seiten. In der Literatur finden sich aber keine definitiven Angaben zum Ausmaß der nötigen Innenrotation. Stattdessen sind Richtwerte von 15°–30° angege-

ben. Wir wählten beidseits je 15°, was für die meisten Patienten machbar ist und toleriert wird.

Conclusio

Mit der von uns gewählten Lagerungsmethode konnten wir gut beurteilbare Bilder der Sprunggelenke erhalten. Durch die Zuhilfenahme der Lagerungsschiene erhielten wir durchwegs CT-Aufnahmen in Neutralposition, was eine sehr gute Beurteilbarkeit der Syndesmose in der Frontal- wie auch Horizontalebene zuließ. Dennoch konnten wir keine 100%ige Deckungsgleichheit zwischen linkem und rechtem Sprunggelenk erzielen. In der Diskussion konnten wir einige Gründe dafür darlegen, welche wir in einer weiteren Untersuchung im klinischen Setting zu berücksichtigen haben. Insgesamt scheint sich die Aussagekraft der vergleichenden CT-Untersuchung durch die Lagerungsschiene zu erhöhen. Deren Praktikabilität und genaue Parameter müssen allerdings erst in Folgestudien näher untersucht werden. ■

Autoren:

**Franz Josef Eckhart¹, Viktoria Trimmel²,
Emina Talacic², Helmut Schöllnast²,
Paul Puchwein¹, Franz Josef Seibert¹**

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz
² Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Graz

Korrespondierende Autoren:

Dr. Franz Josef Eckhart
E-Mail: franzeckhart89@gmail.com

Univ.-Prof. Dr. Mag. **Franz Josef Seibert**
E-Mail: franz.seibert@medunigraz.at

■04

Literatur:

- 1 Del Buono A et al.: Syndesmosis injuries of the ankle. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013; 6(4): 313-9
- 2 Vosseller JT, Karl JW, Greisberg JK: Incidence of syndesmotom injury. *Orthopedics* 2014; 37(3): e226-229
- 3 Edwards GS, DeLee JC: Ankle diastases without fracture. *Foot Ankle* 1984; 4(6): 305-12
- 4 Eckhart FJ: Syndesmosenverletzung – Erstellung eines CT-Untersuchungsprotokolls. Eine Machbarkeitsstudie. Diplomarbeit, MUG 2018
- 5 Vopat ML et al.: Current trends in the diagnosis and management of syndesmotom injury. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2017; 10(1): 94-103



DePuy Synthes

PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES



UP
TO **+40%**
ROTATIONAL STABILITY*
THAN A SLIDING HIP SCREW

TWO TIMES
STRONGER
THAN MULTIPLE SCREWS*

Introducing the new **FEMORAL NECK SYSTEM**

Engineered specifically for
femoral neck fractures



„Reversed biceps tenodesis“: die biologische SCR

Neue arthroskopische Operationstechnik bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen

Massive irreparable Rotatorenmanschettenrupturen stellen nach wie vor eine große Herausforderung dar. Die superiore Kapselrekonstruktion (SCR) mit der Fascia lata als Autograft oder einer extrazellulären dermalen Matrix als Allograft ist eine gute Lösung zur Verhinderung der superioren Kopfmigration durch kraniale Stabilisierung. Der arthroskopische Transfer der langen Bizepssehne als kranialer Stabilisator bietet eine weitere Alternative zur herkömmlichen SCR.

Problemstellung

Im Rahmen irreparabler posterosuperiorer Rotatorenmanschettenrupturen kommt es zu einer superioren Translation mit Dezentrierung des Oberarmkopfes. Der Verlust der kranialen Schulterstabilität führt zu einer Störung des biomechanischen Gleichgewichts. In weiterer Folge kommt es zu Schmerzen, Bewegungseinschränkung und Kraftverlust bis hin zur Arthrose an der betroffenen Schulter.

Die Behandlungsmöglichkeiten bei schmerzhafter, irreparabler dorsokrania-

ler Rotatorenmanschettenruptur stellen – vor allem beim jüngeren, aktiven Patienten – für jeden Chirurgen eine große Herausforderung dar. Die Sehnenretraktion, die fettige Muskeldystrophie und die schlechte Sehnenqualität führen bei Refixationsversuchen zu einer hohen Versagensrate. Die Teilrekonstruktion („partial repair“) zur Wiederherstellung des horizontalen Kräftepaars zeigt ebenfalls in den 2-Jahres-Ergebnissen kein befriedigendes Outcome. Der Latissimus-dorsi-Transfer, als technisch schwierige Operation, zeigt unterschiedliche Ergebnisse mit einem doch nicht geringen Komplikations-

KEYPOINTS

- Die lange Bizepssehne als bereits vorhandenes natürliches Autograft bietet bei der irreparablen dorsokranialen Rotatorenmanschettenruptur eine ausgezeichnete Alternative zur superioren Stabilisierung.
- „Reversed biceps tenodesis“ (RBT) ist eine modifizierte Methode der SCR und kann in Kombination mit einem „partial repair“ oder sogar unterstützend zur SCR durchgeführt werden.
- Die RBT ist ein einfaches, kostengünstiges Verfahren und kann ohne viel Aufwand in arthroskopischer Technik erfolgen.

risiko. Die Implantation einer inversen Schulterprothese beim jüngeren, aktiven Patienten ist nach wie vor nur als Ultima Ratio indiziert, da doch eine erhebliche Gefahr der Auslockerung besteht.

Gerade für solche Fälle ist die SCR eine sehr innovative und – aufgrund der jüngsten klinischen Ergebnisse – vielversprechende Behandlungsmöglichkeit. Dank der kranialen Stabilisierung kann der akromiohumerale Abstand deutlich vergrößert werden. Basierend auf den Prinzipien der superioren Kapselrekonstruktion stellt die RBT eine Modifikation der SCR dar. Die lange Bizepssehne bietet uns ein bereits vorhandenes biologisches Autograft. Sie wird glenoidal am Anker belassen, nach einer Tenotomie im Pulleybereich zum Tuberculum majus transferiert und dort inseriert (Abb. 1). Die Bizepssehne wird somit zum superioren Stabilisator und kann die Kopfmigration nach kranial



Abb. 1

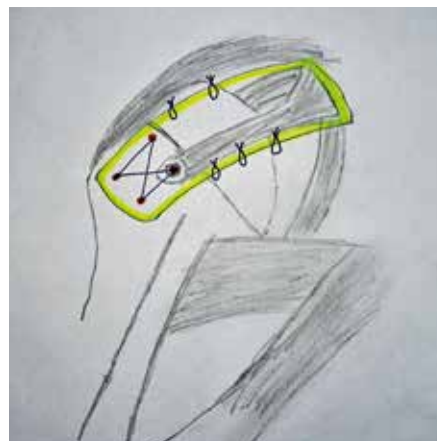


Abb. 2

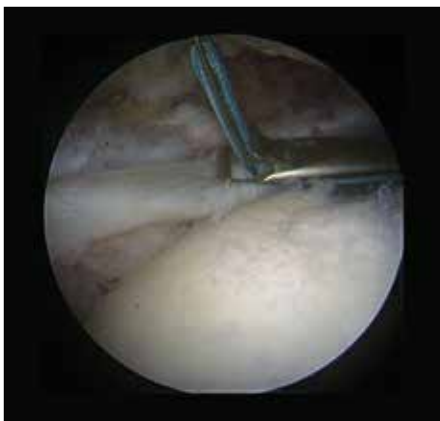


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

verhindern. In Kombination mit einem „partial repair“ der Infraspinatussehne oder als Verstärkung der SCR könnte diese neue Operationstechnik eine vielversprechende Behandlungsalternative sein (Abb. 2). Nach mehrfachen Probeimplantationen am Leichenpräparat auf der Anatomie und im Laboratorium konnte ich nun diese neue OP-Technik erstmals in vivo anwenden.

Operationstechnik

Die Indikation zur RBT sollte wie bei der SCR sorgfältig gestellt werden. Eine nicht mehr refixierbare posterosuperiore Rotatorenmanschettenruptur bei intakter oder zumindest refixierbarer Infraspinatus- und Subscapularissehne und eine vorhandene, intakte lange Bizepssehne stellen die Grundvoraussetzung für die RBT dar. Als relative Kontraindikation gilt eine irreparable ISP/SSC-Ruptur. Auch bei einer fortgeschrittenen Arthrose und bei neurologischen Defiziten, wie einer Axillarispause, sollte diese Operationsmethode nicht angewendet werden.

Unter Allgemeinnarkose und zusätzlichem Scalenusblock wird die Operation in



Abb. 6



Abb. 7

„Beach chair“-Position durchgeführt. Man kann wie bei der SCR 6 Standardportale (posterior, posterolateral, lateral, anterolateral, anterior und Neviaser-Portal) verwenden. Diese sind situationsabhängig und je nach benötigten Risskonfigurationen zu setzen. Obligat sind das hintere, laterale und anterolaterale Portal zur Durchführung der RBT. Als erster Schritt erfolgt die diagnostische Arthroskopie zur Evaluierung der Situation und Begutachtung der Rotatorenmanschette und der Bizepssehnenqualität. Bei einer Sub-

scapularissehnenruptur wird diese als Erstes versorgt. Wenn es die Situation erfordert, wird auch eine ISP-Refixierung durchgeführt.

Die intakte lange Bizepssehne wird mithilfe eines „suture passer“, wie dem Scorpion® von Arthrex, und eines „Fiber link“-Fadens durchstochen (Abb. 3). Der Stich sollte im Abstand von ca. 2,5cm vom Glenoid erfolgen. Nach der Armierung der Sehne wird eine Tenotomie der Bizepssehne im Pulleybereich durchgeführt. Es soll-

te genügend Sehne für die Reinsrierung vorhanden sein. Nun erfolgt der Transfer zum vorher angefrischten Footprint am Tuberculum majus. Jetzt kann die „Reversed biceps“-Tenodese mit einem knotenlosen Anker, der zusätzlich mit einem Faden beladen ist (wie der SwiveLock®-Anker von Arthrex), vom lateralen Arbeitsportal aus durchgeführt werden. Es ist wichtig, dass der Arm sich während der Tenodese – wie bei der SCR – in 20–30° Abduktion befindet, um eine gewisse Vorspannung zu erzielen. Nach der RBT kann der Sehnenstumpf zusätzlich noch mit dem übrigen Ankerfaden gesichert werden (Abb. 4, 5). Falls es möglich ist, kann auch eine „Side-to-side“-Naht mit der restlichen Rotatorenmanschette durchgeführt werden. Den Abschluss der Operation sollte eine gründliche subakromiale Dekompression bilden.

Nachbehandlung und Rehabilitation

Die postoperative Nachbehandlung ist individuell anzupassen. Sowohl die Bizepssehne als auch die Rotatorenmanschette benötigen unbedingt Zeit, um einheilen zu können. Es sollte auf alle Fälle eine Ruhigstellung mit einem Abduktionskissen für 6 Wochen erfolgen. Die passive Mobilisierung mit einer Abduktion bis 70°, ohne forcierte Außen- und Innenrotation, kann ab dem ersten postoperativen Tag erfolgen, aktiv assistiert im selben Bewegungsumfang ab der 4. Woche. Aktiv ist nach der Verbandsabnahme eine langsame Steigerung möglich. Schwere körperliche Arbeiten sind ein halbes Jahr nicht zu empfehlen.

Diskussion

Die RBT ist eine Modifikation der von Mihata beschriebenen Technik der SCR. Das Ziel ist es, durch die Transferierung der langen Bizepssehne zum Tuberculum majus eine kraniale Stabilisierung zu erreichen und somit die Migration des Oberarmkopfes zu verhindern. Dadurch kann der nötige akromiohumerale Abstand wiederhergestellt werden (Abb. 6, 7). Eine Wiederherstellung des Kräftepaars sollte, wenn möglich, immer erfolgen.

Die Möglichkeit der Verstärkung der SCR mit der RBT ist ebenfalls gegeben. Ein Vorteil der RBT ist, dass mit der langen Bizepssehne ein lokaler Autograft Ver-

wendung findet, es daher keine Entnahmemorbidität gibt und keine Anker im Glenoid notwendig sind.

Des Weiteren bietet die RBT eine kostengünstige Alternative zur herkömmlichen SCR. Die lange Bizepssehne ist jedoch auch als Schmerzgenerator in der Schulter bekannt. Theoretisch könnte die RBT ebenfalls zu postoperativen Schmerzen führen. In unserem Fall war die Patientin postoperativ schmerzarm und nach 6 Wochen schmerzfrei. Die Kraft konnte jedoch nicht wiederhergestellt werden.

Es bedarf noch weiterer prospektiver Studien, um eine definitive Aussage über die Effizienz der RBT zu machen. Auf alle Fälle sollte man sich diese Möglichkeit of-

fenhalten und sich eine klassische Bizepssehnenotomie bzw. -tenodese bei nicht mehr verschließbaren Rotatorenmanschettenrupturen gut überlegen. ■

Autor:

Dr. Axel Prodingner

Teamleiter Schulter, LKH Murtal,

Standort Stolzalpe

E-Mail: axelpeter.prodingner@lkh-stolzalpe.at

■04

Literatur:

beim Autor

BUCHTIPP

Bionische Rekonstruktion

Immer häufiger kommt es bei Extremsportarten oder Arbeiten in der Landwirtschaft zu Unfällen, bei denen Arme oder Beine schwerwiegend verletzt werden. Seit 2009 ermöglicht die von Oskar Aszmann an der MedUni Wien entwickelte Methode der „bionischen Rekonstruktion“ den Einsatz neuartiger technologischer Hilfsmittel, z.B. einer „bionischen“ Handprothese. Im neuen Wissenschaftsbuch „Bionische Rekonstruktion“, erschienen in Kooperation von MedUni Wien und MANZ-Verlag, erläutern Aszmann und Co-Autorin Laura Hruby anhand von echten Patientenschicksalen, welche Möglichkeiten es nach traumatischen Verletzungen gibt.

„In unserem Buch stellen wir eindrucksvolle Schicksale von Patienten vor, die aufgrund eines schweren Unfalls langfristige Beeinträchtigungen ihrer Arm- und Handfunktion erlitten haben“, so die Autoren. „Anhand des neu gewonnenen medizinischen Wissens und der Einführung in die moderne Wiederherstellungsmedizin soll der Leser schließlich imstande sein, Behandlungskonzepte nachzuvollziehen, die für die jeweiligen Patientenfälle angewandt wurden.“ (red)



Quelle: Presseinformation der Medizinischen Universität Wien, 7. Mai 2018

Oskar Aszmann, Laura A. Hruby: Bionische Rekonstruktion.

Wiederherstellung an der Grenze zwischen Mensch und Maschine

MedUni Wien im MANZ-Verlag 2018

180 Seiten

ISBN: 978-3-214-01486-5

23,90 Euro

MACT am Schultergelenk

Obwohl es kaum Fallbeispiele einer matrixgestützten autologen Chondrozyten-Transplantation (MACT) am Schultergelenk gibt, nahm der oberösterreichische Schulter spezialist Dr. Franz Unger die Herausforderung an und operierte die junge heimische Skirennläuferin S. W. nach einem Sportunfall erfolgreich am Oberarmkopf.

Seit Jahren beschäftigt sich Dr. Franz Unger bevorzugt mit Schulterchirurgie und der Behandlung von Verletzungen und Überlastungssyndromen im Breiten- und Spitzensport. Seine Erfahrung sowie sein breites internationales Netzwerk machen den Teamarzt des Österreichischen Skiverbandes zum Spezialisten für schwierige Schulterverletzungen. Somit war er für das junge Skitalent S. W. nach einem Sturz im März 2012 – damals war sie 13 Jahre alt – der perfekte Ansprechpartner. Denn von der Schulter-MACT gibt es weltweit bisher erst fünf dokumentierte Fälle.

Unfallhergang und Behandlung

„Ich bin in einem normalen Training gestürzt und im rechten Winkel auf die linke Schulter gefallen. Dann habe ich gemerkt, dass es ein wenig zwickt – ich habe mir aber nicht viel dabei gedacht. Das war im März 2012. Im Juli desselben Jahres hatte ich beim Training noch immer Schmerzen und Einschränkungen in der Schulter. Da das nicht normal sein konnte, habe ich die Schulter schließlich von Dr. Unger untersuchen lassen“, berichtet die aus Windischgarsten stammende Patientin.

Klinisch und MR-tomografisch ergab sich die Verdachtsdiagnose einer SLAP-Läsion. Nach erfolgloser Physiotherapie

wurde die Patientin 2014 in einem niederösterreichischen Krankenhaus operiert. Im Zuge dieser OP wurde die abgerissene Gelenkklippe mit Knochenankern wieder an die Schultergelenkspfanne angenäht.

Wegen eines schmerzhaften Reibegeräusches kam die Patientin 6 Wochen nach der OP in die Klinik Diakonissen Linz in Oberösterreich, um Dr. Unger zurate zu ziehen. Dieser entdeckte im Rahmen einer arthroskopischen Revisionsoperation einen leicht überstehenden Knochenanker an der Schulterpfanne, welcher sofort entfernt wurde, sowie einen viertgradigen Knorpelschaden am Oberarmkopf. Eine Videoaufzeichnung dieser Operation wurde anschließend bei einem Kongress mit Prof. Andreas Imhoff von der TU München, welcher bereits bei vier Patienten eine MACT an der Schulter durchgeführt hat, besprochen.

Im Februar 2015 wurden der Patientin von Dr. Unger im Rahmen einer arthroskopischen Operation schließlich kleine Knorpelstückchen aus dem Randbereich des Oberarmkopfes entnommen, welche die Basis für die erforderliche Knorpelzellzüchtung am Institut für Gewebe- und Organrekonstruktion (IGOR) in Wels bildeten. Fünf Wochen später wurde der neu gezüchtete Knorpel in einer offenen Operation am Oberarmkopf der Patientin wieder eingesetzt. Wie die Behandlung ver-

laufen ist und wie es der Patientin heute geht? Wir haben nachgefragt:

Dr. Unger, wie lautete die genaue Diagnose für die Verletzung von S. W.?

F. Unger: Es bestand ein Knorpelschaden am Oberarmkopf vorne oben in einer Größe von ca. 2,5 Zentimetern von Grad 4 nach Outerbridge, daneben noch Grad 3.

Wie sah die Vorbereitung für die Operation aus?

F. Unger: Für die MACT wurden über fünf Wochen 60 Millionen Knorpelzellen gezüchtet.

Worin bestand bei dieser Operation die Herausforderung?

F. Unger: Dass in Summe erst fünf Fallberichte über Knorpelzelltransplantation an der Schulter in der medizinischen Literatur vorliegen – vier wurden in einer Münchner Klinik durchgeführt, eine in den USA.

Warum gibt es so wenig Fallberichte?

F. Unger: Dafür gibt es mehrere Gründe. Zum einen natürlich das fehlende Know-how. Die Kombination, dass man schulterchirurgisch versiert ist und Erfahrung mit Knorpelzelltransplantationen hat, ist selten. Ich habe derartige Operationen bereits zu Zeiten durchge-



Abb. 1: Reimplantation: a) scharfe Knorpelränder, 3x2cm Größe, b) Beimpfen der Matrix mit Knorpelzellen, c) Einbringen der Matrix (vorher Thrombin auf Wundgrund), d) Annähen mit Prolene 6/0

führt, als es noch gar keine Knorpelmatrix gegeben hat. Damals hat man Beinhautstreifen vom Schienbeinkopf genommen, diese Beinhaut in den Defekt eingenäht und anschließend mit Knorpelzellen unterspritzt. Später ist man auf die matrixassoziierte Knorpelzelltransplantation umgestiegen, da die Matrix kein flüssiges Medium und als Trägersubstanz stabiler ist. In den letzten 20 Jahren habe ich mich auf Schulterchirurgie spezialisiert, kenne aber die entsprechenden Methoden noch sehr gut vom Knie. Da es wenig Know-how und wenig Erfahrungen mit der Knorpelzelltransplantation an der Schulter gibt, begibt man sich hier auf ein neues Feld, wobei man nicht genau sagen kann, ob diese Methode an der Schulter genauso gut wirkt wie am Knie. Ein zweiter Grund für die spärlichen Fallberichte sind sicherlich die Kosten einer Knorpelzelltransplantation. In manchen öffentlichen Krankenhäusern wird diese Operation von der gesetzlichen Krankenversicherung bezahlt. Im Leistungskatalog ist allerdings noch keine separate Position „MACT an der Schulter“ aufgelistet.

Wie viel kostet diese Operation?

F. Unger: Circa 15 000 Euro für zwei Operationen: die Knorpelzellentnahme aus der Schulter und die Transplantation der gezüchteten Knorpelzellen.

Gibt es große Unterschiede zwischen der Knie- und der Schulter-MACT?

F. Unger: Technisch ist es im Prinzip dasselbe Verfahren und es besteht meiner Meinung nach kein Unterschied. Wenn man diese Operation am Knie beherrscht, ist es auch kein Problem, sie an der Schulter durchzuführen. Wenn man grundsätzlich mit der Schulterchirurgie vertraut ist und die üblichen Zugänge zur Schulter kennt, weiß man auch, welchen Zugang man nimmt, um diesen Knorpelschaden zu erreichen. Es gibt Diskussionen darüber, ob man das Knochenfeld bei der MACT anbohren soll oder nicht. Im besprochenen Fall habe ich es angebohrt. Es gibt auch Empfehlungen beim Knie, die besagen, dass es nicht angebohrt werden soll, weil das Transplantat eventuell wegschwimmt, wenn sich darunter ein Bluterguss bildet. Ich habe es bei der Schulter angebohrt, weil dadurch

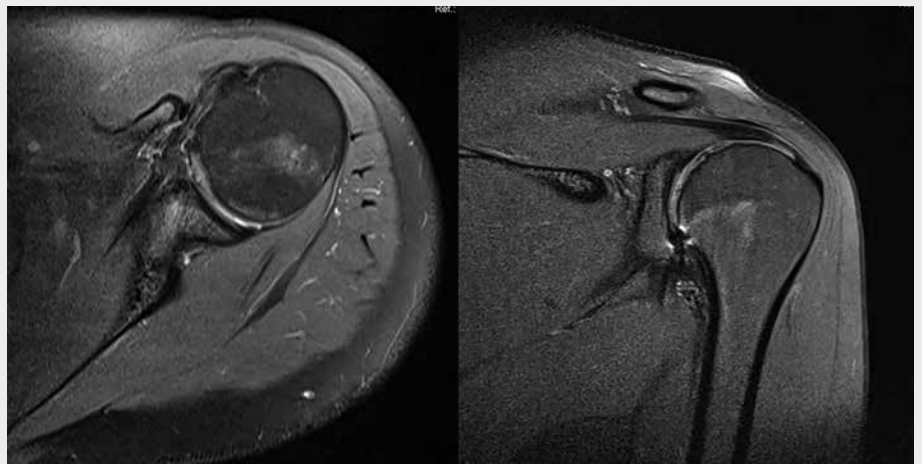


Abb. 2: MRI 18 Monate postoperativ

ein bisschen mehr Blut aus dem Knochen kommt, die Blutung soll aber nicht zu stark sein. Meine Überlegung war, dass das Transplantat dadurch besser einheilt.

Wie lang dauert eine Schulter-MACT?

F. Unger: Die Implantation dauert ungefähr eineinhalb Stunden. Das Problem ist hier allerdings, so wie es bei der betreffenden Patientin war, dass man eine Sehne durchtrennen muss, damit man überhaupt in das Gelenk kommt. Diese Sehne muss man am Ende der Operation wieder annähen, was auch die Nachbehandlung wesentlich bestimmt.

Wie sehen die Risiken bei einer derartigen Operation aus?

F. Unger: Wie bei jeder Operation besteht ein gewisses Risiko für eine Wundinfektion oder eine Wundheilungsstörung; es kann Nachblutungen geben und es gibt ein Restrisiko für Nerven- und Gefäßschäden. Wobei sich die Lage des Knorpeldefektes in unserem Fall so gestaltete, dass man relativ weit weg von großen Gefäßen und großen Nerven war.

Welche Zeitspanne muss man bei dieser Operation für den Krankenhausaufenthalt einplanen?

F. Unger: Inklusive Aufnahmezeit war die Patientin fünf Tage im Krankenhaus.

Wie war die Erfolgsprognose vor der Operation?

F. Unger: Unbestimmt, weil es wenig Erfahrungen gibt. Die größte Arbeit stammt, wie bereits erwähnt, von einem Münchner Chirurgen, der vier Patienten operiert hat, wobei drei der

Patienten den Defekt am Oberarmkopf hatten, so wie meine Patientin. Ein Patient hatte den Defekt an der Schulterpfanne. Das heißt, es gibt für den Oberarmkopf nur drei Fälle aus Deutschland und einen Fall aus den USA, der allerdings schon im Jahr 2002 publiziert worden ist.

Was hätte aufgrund der fehlenden Erfahrungen bei der Operation schlimmstenfalls passieren können?

F. Unger: Dass es nicht einheilt – dann wäre die Operation relativ sinnlos gewesen. In diesem Fall hat es aber funktioniert, so wie es das MR beweist und auch der klinische Verlauf zeigt. Das hörbare Krepitieren ist jetzt nicht mehr nachweisbar, und das ist ein Hinweis darauf, dass es gut funktioniert hat.

Wie lange muss ein Patient nach einer derartigen Schulteroperation mit Schmerzen beziehungsweise mit Einschränkungen rechnen?

F. Unger: Nach der Operation muss man circa zwei Wochen mit Schmerzen und circa zehn Wochen mit Bewegungseinschränkungen rechnen.

S., bist du jetzt nach der Operation schmerzfrei? Kannst du wieder uneingeschränkt alles machen?

S. W.: Zu Beginn war ich schon eingeschränkt, aber nach fünf bis sechs Monaten hatte ich gar keine Schmerzen mehr. Im Alltag gibt es für mich keinerlei Einschränkungen, beim Oberkörpertraining geht allerdings noch nicht alles. Klimmzüge funktionieren zum Beispiel gar nicht.

Durch welche Nachbehandlung wurde S. wieder fit?

F. Unger: Unmittelbar nach der OP war eine Ruhigstellung im Verband für sechs Wochen notwendig und eine aktive Bewegung aus der Schulter heraus nicht erlaubt – lediglich eine passive Mobilisierung, das heißt, der Physiotherapeut hat die Schulter durchbewegt. Bei S. ist die Heilung relativ schnell vorangeschritten. Sie hatte bereits nach drei Monaten wieder den vollen Bewegungsumfang erreicht, sodass dann keine Notwendigkeit mehr bestand, die Physiotherapie weiterzuführen. Skifahren habe ich nach einem halben Jahr wieder erlaubt, wobei es limitierend war, dass anschließend auch noch eine Kreuzbandplastik hinzukam und auch von dieser Seite eine Beschränkung bestanden hat. Was die Schulter betraf, sollte sechs Monate kein Überkopfsport und kein Kontaktsport, wo auch immer die Gefahr eines Sturzeignisses besteht, betrieben werden. Durch ein Abstützen hätte eine axiale Stauchungsbelastung auftreten können. Die Nachbehandlung einer derartigen Verletzung wird zudem maßgeblich von der Sehne bestimmt, die man im Zuge der Operation wieder annähen muss. Wenn man eine isolierte Sehnennaht ohne Knorpelzelltransplantation macht, fängt man normalerweise gleich mit einer passiven Mobilisierung an. In diesem Fall habe ich allerdings eine zweiwöchige Ruhigstellung angeordnet, um die Chancen zu erhöhen, dass sich die Knorpelzellmatrix integriert. Anschließend wurde vorsichtig mit passiver Mobilisierung begonnen.

Wie sieht die Zukunftsprognose für die Schulter von S. aus? Muss sie künftig mit Problemen rechnen?

F. Unger: Da sich bei der MR-Kontrolle das Knorpeltransplantat gut eingeheilt gezeigt hat, ist die Prognose sehr gut.

Was wäre mit der Schulter von S. passiert, wenn man diese nicht behandelt beziehungsweise operiert hätte?

F. Unger: Die Prognose ist bei so einem großen Knorpelschaden doch so, dass ein deutlich erhöhtes Arthrosiserisiko besteht. Und nachdem die Patientin zum Zeitpunkt der Reimplantation erst 16 Jahre alt war – und die durchschnittliche Lebenserwartung der österreichischen Frau derzeit bei

82 Jahren liegt –, ist die Wahrscheinlichkeit relativ groß, dass sie eine Schultergelenksarthrose entwickelt hätte.

S., du hattest den Unfall 2012 und erst drei Jahre später kam die Operation. Wie waren diese drei Jahre für dich?

S. W.: Die Leute haben immer gesagt: Wenn man nichts sieht, dann ist auch nichts. Sie haben mir unterstellt, dass ich simuliere. Ich habe in der Schule – ich besuche die Ski-HAK in Waidhofen an der Ybbs – dann ganz normal weitertrainiert. In dem Jahr, in dem der Knorpelschaden bereits so groß war, bin ich nur noch mit Schmerzmitteln gefahren und habe die Dinge, die mir große Schmerzen bereiten, nicht mehr gemacht.

Würdest du diese Operation wieder machen lassen?

S. W.: Ja, für mich ist sie äußerst erfolgreich verlaufen. Wenn jemand eine derartige Verletzung hat, würde ich diese Operation auf jeden Fall empfehlen.

Dr. Unger, wer kommt für eine derartige Operation infrage? Gibt es Altersgrenzen und werden Sportler bevorzugt operiert?

F. Unger: Da es bezüglich Knorpelzelltransplantation lediglich Fallberichte gibt, orientiert man sich an den Ergebnissen von Knorpelzelltransplantationen am Kniegelenk, die bereits aus mittel- und langfristigen Studien vorliegen. Diesen Studien nach eignen sich vor allem Patienten mit isolierten Knorpeldefekten bis zu einem Alter von 50 Jahren – hier liegt auch die Altersgrenze. Schlecht sind die Ergebnisse, wenn bereits Knorpelschäden an gegenüberliegenden Gelenkflächen vorliegen, sogenannte „kissing lesions“. Es werden allerdings keine Unterschiede zwischen Sportlern und Nichtsportlern gemacht.

Wie finden Patienten nach einer Knorpelschaden-Diagnose den richtigen Arzt? Welchen Weg sollte man als Patient gehen?

F. Unger: Ich würde empfehlen, mehrere Meinungen einzuholen. Allgemein gilt für alle Verletzungen, zumindest eine zweite Meinung einzuholen. Schulterexperten haben in der Regel auch

einen entsprechenden Internetauftritt. Generell sollte man sich an Spezialisten halten, die sich auch entsprechend positionieren.

Wie ist die Zusammenarbeit mit dem Welser Labor IGOR und dem Linzer Unternehmen Leomed zustande gekommen?

F. Unger: Ich kenne IGOR aus meiner Tätigkeit im öffentlichen Spital. Ich war lange Jahre in Wels beschäftigt, kenne IGOR-Gründer Dr. Fussenegger persönlich und kenne auch die Entwicklung der Firma IGOR sehr gut. Ich erinnere mich noch, wie er mit der Nasenknorpelzüchtung begonnen und dann seine Forschungsarbeit mit der Knorpelzüchtung für das Knie fortgesetzt hat. In den 90er-Jahren habe ich noch sehr viele Knie operiert und bin so mit der Materie vertraut geworden, bevor sich meine Spezialisierung immer mehr in Richtung Schulter entwickelt hat. Über IGOR bin ich dann schließlich auch zur Firma Leomed gekommen.

Wie zufrieden sind Sie mit der bisherigen Zusammenarbeit?

F. Unger: Bisher hat alles perfekt funktioniert. Wenn man sich auf die Erfahrungen mit dem Knie stützt, kann man sagen, dass die Ergebnisse sehr gut sind. Allerdings müssen gerade sehr sportliche Patienten und Patienten, die Leistungssport betreiben, ein Jahr lang aussetzen. Das Knie hat aber natürlich eine ganz andere Belastung als eine Schulter. Beim Knie hat man immer die axiale Belastung, da es das Körpergewicht trägt. Bei der Schulter gibt es andere Kriterien, denn durch den hohen Bewegungsumfang des Schultergelenkes ergeben sich andere Fragestellungen und andere Belastungen. Hier kann es eher zu Instabilitäten kommen. Wenn keine gleichmäßige Zentrierung vom Oberarmkopf ins Zentrum der Pfanne auftritt und das Gelenk exzentrisch belastet wird, kann der Knorpel natürlich mehr belastet werden. (red) ■

Quelle und Kontakt:

Leomed Medical Systems
Neubauzeile 103, 4030 Linz
Tel.: +43/(0)732/77 80 48-0
E-Mail: office@leomed.at
www.leomed.at



RegACL: ein regeneratives Kreuzband-Implantat aus medizinisch hochreiner Seide

Ein neuartiges Scaffold aus natürlichem Protein gewährleistet einerseits die Primärstabilität in der frühen postoperativen Phase und dient andererseits als Leitstruktur für die funktionale Regeneration des Kreuzbandes.

Das vordere Kreuzband ist eines der am häufigsten verletzten Bänder bei Sportunfällen. Insbesondere junge Sportler zwischen 18 und 30 Jahren sind betroffen. Ein rupturiertes vorderes Kreuzband führt zu einer funktionellen Instabilität des Kniegelenkes, daher ist in der Regel die operative Stabilisierung indiziert.

Das heutige gängigste Verfahren („Goldstandard“) ist die Kreuzbandersatzplastik aus autologem Material, z.B. mit Patellarsehne oder Semitendinosusehne. Ein möglicher funktioneller Nachteil liegt in der langen Rehabilitation und Sportkarenz und dem möglichen Verlust an Festigkeit während der Umbauphase, wodurch eine erhöhte Ruptur- bzw. Elongationsgefahr besteht. Ein weiterer Nachteil ist in der Entnahme des autologen Transplantats zu sehen, da diese mit einem gewissen Defekt (oft verbunden mit Schmerzen für den Patienten) wie auch einem Funktionsverlust bzw. einer Destabilisierung des Gewebes an der Entnahmestelle einhergeht. Zum Beispiel klagen Patienten, bei

denen eine Kreuzbandrekonstruktion unter Verwendung von Teilen der Patellarsehne durchgeführt wurde, über Schmerzen beim Knien. Zudem stehen Transplantate aus autologen Materialien nicht unbegrenzt zur Verfügung. Insbesondere bei sportlich aktiven Menschen kommt es recht häufig zu sich wiederholenden Verletzungen der vorderen Kreuzbänder. Darüber hinaus zeigen Studien mit langfristigen Daten (>10 Jahre), dass Patienten mit rekonstruiertem Kreuzband eine höhere Arthroserate zeigen. Als Alternative

zum autologen Material wird vor allem im angloamerikanischen Raum recht häufig allogenes Sehngewebe verwendet. Dabei fällt einerseits die Problematik an der Entnahmestelle weg, andererseits zeigen Studien, dass diese sogenannten „Allografts“ mit einer signifikant höheren Rupturrate einhergehen.

Historisch gesehen waren vor 30 bis 35 Jahren verschiedene Kunstbänder kurzfristig sehr populär, diese wurden aber aufgrund der hohen Versagerrate und wegen zum Teil katastrophaler Gelenksent-

zündungen rasch wieder verlassen und gelten heute als obsolet.

Diese Gefahren und Limitierungen führen dazu, dass auf dem Gebiet der Kreuzbandchirurgie nach wie vor intensiv geforscht wird, wobei die Gewebsregeneration mit Sicherheit einen zukunftssträchtigen Stellenwert einnimmt. Die Verwendung von neuartigen Implantaten aus dem natürlichen Protein Seide stellt hierbei eine vielversprechende Innovation dar, mit der oben genannte Probleme eventuell verhindert bzw. umgangen werden können.

Das AUVA Forschungszentrum/Ludwig Boltzmann Institut für klinische und experimentelle Traumatologie hat gemeinsam mit der Fachhochschule Technikum Wien in den vergangenen 8 Jahren ein regeneratives Kreuzband-Implantat aus Naturseide (*Bombyx mori*), kurz „RegACL“ genannt, entwickelt, das dem menschlichen Kreuzband hinsichtlich mechanischer Belastbarkeit und Flexibilität/Elastizität nachempfunden ist.

Die Grundidee hinter dem RegACL-Seidenscaffold ist, dass dieses einerseits

als mechanisches Bindeglied zwischen Femur und Tibia die Primärstabilität des Kniegelenks in der frühen postoperativen Phase sicherstellt und andererseits als Leitstruktur für die funktionale Regeneration des Kreuzbandes dient. Diese Leitstruktur soll über einen Zeitraum von 2 bis 4 Jahren vom Körper kontinuierlich abgebaut werden. Aufgrund seiner Natur als inertes Strukturprotein wird es vom Körper nicht als Fremdkörper erkannt und ist wie seine Abbauprodukte

(Peptide und Aminosäuren) nicht toxisch.

Damit Seide diese optimalen Eigenschaften aus mechanischer Stabilität bzw. Biokompatibilität aufweist, muss sie medizinisch hochrein aufgereinigt werden, mit möglichst geringer Veränderung der molekularen Struktur. Zu diesem Zweck konnte ein neuartiges und durch ein Patent geschütztes Reinigungsverfahren für textiltechnisch hergestellte Seidenimplantate entwickelt werden. Das so aufgereinigte Seidenkreuzband konnte in einer Großtierstudie am Schaf erfolgreich getes-



tet werden.¹ Insgesamt konnte in dieser Studie nachgewiesen werden, dass das konstruierte Seidenkreuzbandimplantat gute Zell- und Gewebeverträglichkeit in vivo zeigte. Die damit behandelten Versuchstiere waren in ihrem Bewegungsablauf von 6 Wochen postoperativ bis Ende der Beobachtungszeiträume unbeeinträchtigt. Daraus lässt sich schließen, dass das Transplantat die Funktionalität des Kniegelenks gewährleistet.

Sowohl aus makroskopischen als auch histologischen Untersuchungen konnte geschlossen werden, dass sich ein Bandkonstrukt anstelle des implantierten Seidenkreuzbandes nach 6 bzw. 12 Monaten postoperativ gebildet hatte. Dieses Konstrukt bestand aus teilweise degradierten Seidenfasern und darin infiltrierten Zellen bzw. neu gebildetem Bandmaterial. Diese Studie zeigte, dass es mit auf Seide basierten Gerüststrukturen möglich ist, das vordere Kreuzband zu rekonstruieren, aber auch zu regenerieren, da der Körper beginnt, Bandmaterial neu aufzubauen. Es weist damit alles darauf hin, dass dieser regenerative Ansatz tatsächlich funktioniert.

Diese Forschungsergebnisse haben sowohl national als auch international bereits ein beachtliches Echo hervorgerufen. So wurde Andreas Teuschl 2017 mit dem Wissenschaftspreis der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie ausgezeichnet. Als weiteres „Highlight“ darf ein Symposium zum Thema „Regeneration des vorderen Kreuzbandes“ beim diesjährigen Weltkongress der Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS) in Kyoto, Japan, gesehen werden, welches von der heimischen Forschungsgruppe veranstaltet wird und ein Zusammentreffen der weltweit führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet darstellt.

Um das Konzept möglichst rasch in Richtung klinische Anwendung zu bringen, wurde im Mai 2017 in Wien die Firma MorphoMed gegründet und durch die Seed-Finanzierung des AWS sowie durch private Investoren finanziert. MorphoMed kümmert sich nicht nur um die Entwicklung eines kommerziellen Herstellungsprozesses, die Durchführung einer klinischen Studie und die Zulassung von RegACL als Medizinprodukt der Klasse 3, sondern in weiterer Folge auch um die klinische Verfügbarkeit dieses innovativen und zukunftssträchtigen Produktes. ■

Autoren:

**Andreas H. Teuschl, Bernhard Küenburg,
Heinz Redl, Thomas Nau**

Korrespondierender Autor:

DI Dr. **Andreas H. Teuschl**

Leiter Stadt Wien Kompetenztteam Tissue Engineering

Signaltransduktion

FH Technikum Wien

E-Mail: andreas.teuschl@technikum-wien.at

■04

Literatur:

1 Teuschl A et al.: Am J Sports Med 2016; 44: 1547-57

DU WIRST PATE UND ICH WERDE ÄRZTIN

WWW.SOS-KINDERDORF.AT



SOS-Kinderdorf bedankt sich für die kostenlose Einschaltung!



**SOS
KINDERDORF**



Osteosynthese mit Schraubentransplantat Shark Screw® aus humanem Knochen

Knochenschraubentransplantate aus humaner Kortikalis versprechen Nutzen in der chirurgischen Versorgung im Bereich der Orthopädie, Unfallchirurgie und Kinderchirurgie zur Stabilisierung von Knochenfragmenten und Knochenfrakturen. Schrauben aus humaner Kortikalis bilden sofort eine knöcherne und stabile Brücke. Sie entsprechen den gewünschten Anforderungen an ein Osteosynthesystem und bieten gegenüber Metallimplantaten oder resorbierbaren Materialien viele Vorteile.¹ Die avitalen Schrauben werden nicht aufgelöst und resorbiert, sondern vollständig vom Lagerknochen durchwachsen und durch den physiologischen Knochenstoffwechsel zu eigenem Knochen umgebaut.

Materialeigenschaften

Die Shark-Screw®-Knochenschraube ist eine osteoinduktive und osteokonduktive Brücke, die Gefäß- und Knochenzellen als Leitstruktur zur Verfügung steht. Von Beginn an wachsen Gefäße in das Transplantat ein. Osteozyten und Osteoblasten bauen den avitalen Knochen schließlich so um, dass daraus eigener Knochen entsteht. Derzeitige klinische Erfahrungen zeigen, dass Knochenschraubentransplantate nach circa einem Jahr im Röntgen nicht mehr erkennbar sind. Da das humane Material sterilisiert und gefriergetrocknet wird, ist es 5 Jahre lang haltbar. Zudem erfolgt die Sterilisation ohne Gammastrahlung.

Anwendungsgebiete und bisherige Erfahrungen

Sehr gute klinische Erfahrungen mit humanen Knochenschrauben existieren derzeit in der Hand-, Fuß- und Kinderchirurgie.² Sie eignen sich hervorragend zur Verschraubung von kleinen und kleinsten Knochenfragmenten sowie bei osteochondralen Defekten,²⁻⁴ Arthrodese an der Hand (SLAC, RL, IP, PIP, DIP), Behandlungen von Pseudarthrosen, IP-Gelenksarthrodese, Großzehengrundgelenksarthrodese, Weil- & Austin-Operationen, Arthrodese der Tarsometatarsal (TMT)-Gelenke, Metatarsalfrakturen (Pseudarthro-

sen, Jones-Fraktur) und beim Lapidus. Die Knochenschrauben zeigen ein äußerst gutes Einwachsverhalten und bringen eine hohe Zufriedenheit bei den Patienten im postoperativen Verlauf. Im Folgenden werden bisherige Erfahrungen und klinische Fälle dargestellt.

Fall 1: TMT-Gelenke 2 und 3

Bisher wurden Arthrosen im TMT2- und TMT3-Gelenk mit Metallschrauben, komprimierbaren Klammern, Platten oder Spangen durchgeführt.⁵ Komplikationen umfassen Infektionen, Wundheilungsstörungen, Venenthrombosen, implantatassoziierte Probleme sowie Neurome in 17% (Fillipi et al.) bzw. 38,8% der Fälle (Jung et al.). Pseudarthrosen werden in der Literatur mit 2–8% angegeben. Um den knöchernen Durchbau zu fördern, wird oft Eigenspongiosa aus dem Beckenkamm entnommen.⁶ Die Entnahme von autologer Spongiosa entfällt bei der Operation mit Shark Screw®.

Im vorliegenden Fall einer schweren Arthrose im TMT2- und TMT3-Gelenk am rechten Fuß einer 77-jährigen Patientin (Abb. 1a und 1b) wird die Arthrodese mit zwei Shark-Screw®-Transplantaten 5,0mm durchgeführt. Der Zugang zu TMT2 und TMT3 erfolgt wie gewohnt zwischen M. extensor hallucis longus und M. extensor hallucis brevis. Unter Schonung der A. dorsalis pedis wird die Gelenkkapsel eröffnet und der Gelenksraum gespreizt. Dann

wird der Gelenksknorpel entfernt und der darunterliegende Knochen mit einem 1,5mm dicken Bohrer angefrischt. Wenn sich die Gelenksflächen gut aufeinanderstellen lassen, wird ein 1,2mm dicker Kirschnerdraht von distal dorsal kommend durch die Basis des Os metatarsale II in das Os cuneiforme intermedium eingebohrt. Ein zweiter Kirschnerdraht wird durch die Basis des Os metatarsale III in das Os cuneiforme laterale gebohrt. Zuletzt erfolgt die temporäre Fixierung mit einem Sicherungsdraht in eines der beiden Gelenke, damit sich bei der folgenden Transplantation des Knochens die Gelenksflächen nicht mehr verschieben können.

Je nach Größe des Knochens wird die passende Größe des Shark-Screw®-Schraubentransplantats gewählt. Wichtig ist, dass nach dem Bohren und Gewindschneiden noch genügend kortikaler Knochen um das Schraubentransplantat stehen bleibt. Dennoch sollte immer das Transplantat mit dem größtmöglichen Durchmesser gewählt werden. Über den Kirschnerdraht wird das Kernloch gebohrt, das Gewinde geschnitten und sorgfältig gespült und das Knochentransplantat ohne großen Widerstand eingedreht. Das überstehende Material wird auf Knochenniveau abgesägt und mit der Fräse geglättet. Patienten werden angehalten, den operierten Fuß für 4 Wochen zu entlasten. Danach wird ein Hallux-Verbandsschuh für weitere 3 bis 4 Wochen verordnet.



Abb. 1

Die Schraubentransplantate sind im Röntgen 6 Wochen postoperativ (Abb. 1c und 1d) sehr gut zu sehen. Hier wurden zwei humane Knochenschrauben mit einem Durchmesser von 5,0mm eingesetzt. Es zeigt sich ein beginnender Durchbau, es bilden sich keine Osteolysen und es zeigen sich keine Lockerungszeichen. Innerhalb weniger Monate wird das Transplantat in eigenen Knochen umgebaut und ist nach einem Jahr im Röntgen kaum noch zu sehen (Abb. 1e und 1f).

Im klinischen Verlauf fallen die geringe Schwellung und geringe Schmerzen auf, da die Transplantate gänzlich innerhalb des Knochens liegen und nicht hervorstecken.

Fall 2: Patellafraktur

Derzeit ist die Versorgung der Patellafraktur mit dem K-Draht weit verbreitet. Als gängigste Methode nennen viele Autoren eine Cerclage mit K-Draht.^{7, 8} Mit dieser Versorgungsmethode werden eine

verspätete Wundheilung bzw. Wundheilungsstörungen, Kniesteifheit, verlängerte Arbeitsunfähigkeit und eine starke Bewegungseinschränkung verbunden.^{9, 10} Weitere beschriebene Symptome und Komplikationen reichen von K-Draht-Brüchen, Weichgewebe-Irritationen und -Verletzungen sowie Wandern des K-Drahtes bis hin zu ausgebrochenen Patellastücken.^{11–13} Einige Autoren empfehlen eine Kombination aus Schrauben und K-Draht.^{14, 15} Zudem berichten Autoren bei der K-Draht- oder K-Draht-und-Schraubenmethode von Komplikationsraten zwischen 5% und 32,5%.¹⁶ Angesichts der hohen Komplikationsrate wäre die Entlastung der Patienten durch neue Methoden wünschenswert.

Im folgenden Fall handelt es sich um eine 35-jährige Patientin. Sie ist sportlich aktiv. Der Erstkontakt erfolgte am 18. Juli 2017. Die Patientin hatte eine rezente Überlastung durch mehrstündiges Tanzen. Im MRT bestätigte sich die Verdachtsdia-

gnose Bone bruise, allerdings kam es wenige Stunden nach der MRT durch einen unglücklichen Schritt zur Querfraktur des distalen Patellapols. Nach Gehgips und Entlastung für 4 Wochen kommt es zur Refraktur an identer Stelle, es wird erneut ein Gips für 8 Wochen angelegt. Im Kontrollröntgen (Abb. 2a) und CT (Abb. 2b) zeigt sich die Pseudarthrose deutlich, die chirurgisch mit einem Shark-Screw®-Transplantat 5,0 versorgt werden soll.

Nach medianem Hautschnitt unter Darstellung des Frakturspalts von dorsal und unter Schonung des Streckapparats zeigt sich eine relativ straffe Pseudarthrose. Die Fragmente werden mit einem scharfen Löffel und mehreren Anbohrungen beiderseits der geplanten Schraubenposition angefrischt. Die Patellateile werden mit Repositionszangen fixiert und komprimiert, danach wird unter BW-Kontrolle ein Führungsdraht für die Shark Screw® zentral von distal nach proximal eingebracht. Es wird mit ansteigenden Größen bis auf

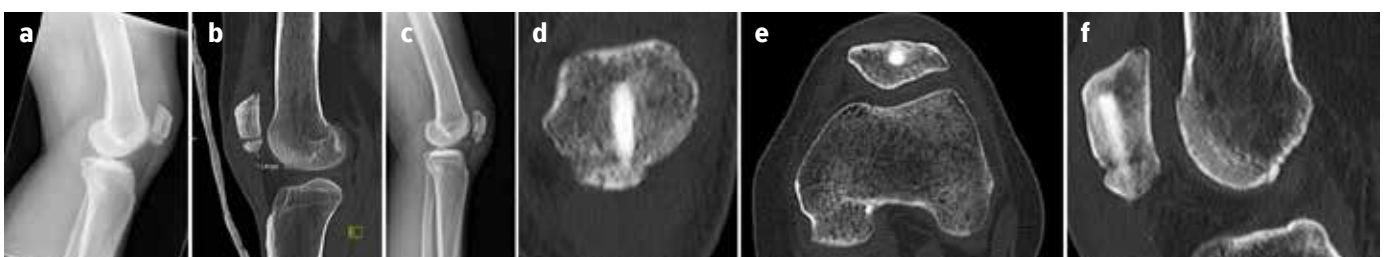


Abb. 2

5mm aufgebohrt und das Gewinde mit den Shark-Screw®-Instrumenten händisch geschnitten. Der Kanal wird sorgfältig gespült, danach eine 5mm Shark Screw® unter BW-Kontrolle eingebracht. Der überstehende Schraubenkopf wird mittels der oszillierenden Säge entfernt. Ein eventueller Restüberstand resorbiert sich normalerweise innerhalb der ersten 6 Monate. Es erfolgte ein schichtweiser Wundverschluss ohne Drainage und ein postoperatives Abschlussröntgen (Abb. 2c).

Die Nachbehandlung der Patientin erfolgte extrem konservativ mit TENS-Gerät, SecuTec®-Schiene über 10 Wochen, Freigabe der Flexion in 10°-Schritten ab der 3. Woche, aktiver Physiotherapie ab der 6. Woche und Teilbelastung für 6 Wochen mit 20kg. 6 Monate postoperativ zeigt sich die Pseudarthrose sehr gut verheilt, der Umbau der Shark Screw® in den patienteneigenen Knochen ist zu einem Teil bereits vollzogen, der Rest der Shark Screw® ist fest eingeeilt und noch zu sehen (Abb. 2d bis 2f). Die Patientin ist beschwerdefrei.

Gesundheitliche Vorteile für den Patienten

Patienten ersparen sich die Zweitoperation zur Metallentfernung. Die Knochenschraube ist frei von toxischen oder mutagenen Nebenwirkungen. In den bisherigen klinischen Erfahrungen zeigen sich weder systemische oder lokale Reaktionen noch Abstoßungs- oder Fremdkörperreaktionen. Aufgrund des biologischen Ursprungs besteht eine ausgezeichnete Verträglichkeit. Röntgen und MRI-Diagnostik sind postoperativ ungehindert möglich. Zudem entstehen keine leeren Schraubenkanäle wie nach Entfernung einer Metallschraube oder Implantationen von bioresorbierbaren Materialien. Auffallend sind geringe Schmerzen bei den Patienten im postoperativen Verlauf. Gründe dafür dürften das Zurückkürzen bzw. das allogene Material der humanen Knochenschraube sein.

Fazit

Das Shark-Screw®-Transplantat eröffnet völlig neue Behandlungsmethoden, bei denen resorbierbare Osteosynthesysteme oder Metallimplantate durch allogene Transplantate ersetzt werden können. Mit dem Anspruch, Patienten die bestmögliche Versorgung in der Orthopädie und Trauma-

tologie zu ermöglichen, gehen gleichzeitig die Reduktion von Komplikationen und der Entfall von Zweitoperationen zur Metallentfernung einher. Die humanen Knochenschrauben nehmen einen wichtigen Stellenwert bei der Versorgung von Arthrodesen, osteochondralen Defekten, Pseudoarthrosen und Frakturen ein. Für die Zukunft ergeben sich interessante Forschungsprojekte. ■

Autoren:

Dr. Maximilian Walther, Dr. Klaus Pastl,
Priv.-Doz. Dr. Stefan Hofstätter

Korrespondierender Autor:

Dr. Klaus Pastl
Facharzt für Orthopädie und
orthopädische Chirurgie,
Geschäftsführer surgebright GmbH, Linz

■04

Literatur:

1 Fuchs M: Untersuchungen zu biodegradablen Osteosynthese-Implantaten. Göttingen: Cuvillier Verlag, 2006. S. 27
2 Obwegeser JA, Pastl K: Anwendungsbereiche der Schrauben aus autoklavierter allogener Kortikalis. Acta Chir Austriaca 1996; 28(Suppl 121): 23
3 Böhler N, Obwegeser JA, Pastl K: Clinical results with screws made by ho-

mologous bone as an resorbable implant for the fixation of osteochondral fragments. Abstract book EFORT, April 1997; 56: 0168
4 Böhler N, Obwegeser JA, Pastl K: Clinical results with screws made by homologous bone as a resorbable implant for the fixation of osteochondral fragments. Bone Joint Surg 1997; 79-B(2S): 182
5 Stukenborg-Colsman C, Fuhrmann RA: Kurzgefasste Fußchirurgie. Thieme, 2017.; S. 120-24
6 Nemeš SA et al.: Outcomes following midfoot arthrodesis for primary arthritis. Foot Ankle Int 2011; 32(4): 355-61
7 Nerlich M, Weigel B: Patella. In: Ruedi TP, Murphy WM (eds.): AO Principles of Fracture Management. New York: AO Publishing, 2000. S. 83-497
8 Carpenter JE et al.: Biomechanical evaluation of current patella fracture fixation techniques. J Orthop Trauma 1997; 11: 351-6
9 Appel MH, Seigel H: Treatment of transverse fractures of the patella by arthroscopic percutaneous spinning. Arthroscopy 1993; 9: 119-21
10 Smith ST et al.: Early complications in the operative treatment of patella fractures. J Orthop Trauma 1997; 11: 183-7
11 Gardner MJ et al.: Complete exposure of the articular surface for fixation of patellar fractures. J Orthop Trauma 2005; 19: 118-23
12 Us AK, Kinik H: Selflocking tension band technique in transverse patellar fractures. Int Orthop 1996; 20: 357-8
13 Wu CC, Tai CL, Chen WJ: Patellar tension band wiring: a revised technique. Arch Orthop Trauma Surg 2001; 121: 12-6
14 Cekin T, Tükenmez M, Tezeren G: [Comparison of three fixation methods in transverse fractures of the patella in a calf model][article in Turkish]. Acta Orthop Traumatol Turc 2006; 40: 248-51
15 Curtis MJ: Internal fixation for fractures of the patella: a comparison of two methods. J Bone Joint Surg Br 1990; 72: 280-2
16 Mao N et al.: Comparison of the cable pin system with conventional open surgery for transverse patella fractures. Clin Orthop Relat Res 2013; 471(7): 2361-6

BUCHTIPP

Statistik für Mediziner – leicht gemacht

Studien zu planen und durchzuführen gehört für viele Ärzte zum Berufsalltag. Doch worauf kommt es beim Studiendesign und bei der Interpretation der Ergebnisse an? Ganz klar, auf Kenntnisse in Statistik!

Auch die überarbeitete zweite Auflage des etablierten Werkes behandelt die für die Medizin wichtigsten statistischen Verfahren auf leicht verständliche Weise. Die Autoren sprechen die Sprache der Ärzte und haben die Themen nach ihrer Praxisrelevanz ausgewählt. Alles Wissenswerte rund um Zufall und Wahrscheinlichkeit wird auf den „Puls der Klinik“ zugeschnitten erklärt und anhand von Beispielen und Übungsaufgaben vertieft.

Ein idealer Begleiter für Ärzte, Gesundheitswissenschaftler und alle im Medizinbereich Tätigen, die sich Statistikkenntnisse aneignen oder sie auffrischen wollen.

Wilhelm Gaus, Rainer Muche
Medizinische Statistik

Angewandte Biometrie für Ärzte und Gesundheitsberufe
Schattauer Verlag, Stuttgart, 2017
640 S., 120 Abb., gebunden
ISBN: 978-3-7945-3241-4, 61,70 Euro



Amnionmembran verhindert perineurale Adhäsionen und Fibrose

Perineurale Adhäsionen entstehen häufig nach Verletzungen und sind fibrotische Verbindungen, die den Nerv mit dem umliegenden Gewebe verkleben und dadurch starke, chronische Schmerzen verursachen können. Die bisher häufigste Behandlungsmethode, die Neurolyse, ist oft nur eine temporäre Lösung, da die Adhäsionen häufig von Neuem entstehen. Unser Team konnte in einer experimentellen Studie nachweisen, dass die humane Amnionmembran eine sehr effektive Barriere gegen die Wiederentstehung von perineuralen Adhäsionen darstellt.

Adhäsionen, Entzündungen und Fibrose stellen schwerwiegende Komplikationen nach operativen Eingriffen dar. Adhäsionen bestehen aus einer abnormen Anhäufung von fibrotischen Fasern, die aufgrund beeinträchtigter Heilungsprozesse nach Trauma nahezu unvermeidbar entstehen und Gewebe miteinander verkleben, die normalerweise unabhängig voneinander agieren. Sie können nach beinahe jeglicher Art von Verletzung und Trauma entstehen, wobei chirurgische Eingriffe das höchste Risiko für die Bildung solcher Verwachsungen darstellen. Obgleich sie in manchen Fällen klinisch asymptomatisch bleiben, verursachen sie oft starke chronische Schmerzen, sogar Jahrzehnte nach ihrer Entstehung, und können somit zu einer drastischen Beeinträchtigung der Lebensqualität führen.

Solche Schmerzen entstehen häufig durch Adhäsionen um periphere Nerven, die aufgrund ihrer Einbindung in fibrotische Fasern ihre Gleitfähigkeit verlieren, was zur Bewegungseinschränkung bis hin zur Funktionsunfähigkeit führen kann.

Die meistverwendete Therapie besteht aus der Resektion des vernarbten Gewebes und somit der Wiederfreilegung des Nerven, was als Neurolyse bezeichnet wird (Abb. 1). Jedoch bilden sich die Verwachsungen nach der chirurgischen Entfernung der fibrotischen Fasern häufig als sekundäre Adhäsionen erneut. Obwohl die Verwendung verschiedener Materialien, inklusive Fettgewebe, Muskellappen oder Kollagenfolien, getestet wurde, um die Neuentstehung von Adhäsionen zu verhindern, gibt es keine

effektive Behandlung, die bereits routinemäßig in der Klinik verwendet wird.

Das AUVA Forschungszentrum/Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und Klinische Traumatologie testete im Zuge einer neuen Studie die Verwendung eines „medizinischen Abfallmaterials“ als neuen Therapieansatz, nämlich die humane Amnionmembran (Abb. 2), um wiederkehrende Adhäsionen zu verhindern. Diese kombiniert einige der Eigenschaften, die einer idealen Therapie zugeschrieben werden. Die Amnionmembran ist eine biokompatib-

KEYPOINTS

- Adhäsionen sind fibrotische Verbindungen, die Gewebe und Organe miteinander verkleben.
- Chirurgische Eingriffe stellen das höchste Risiko für die Entstehung von Adhäsionen dar.
- Adhäsionen bilden sich nach chirurgischer Entfernung häufig erneut.
- Die humane Amnionmembran erwies sich als sehr vielversprechende Barriere, um die Reformation von perineuralen Adhäsionen zu verhindern.

le, abbaubare Gleitstruktur, die antiinflammatorische und antifibrotische Eigenschaften aufweist und deren Transplantation keine starken Immunreaktionen hervorruft, sondern gut verträglich ist. Außerdem haben wir kürzlich gezeigt, dass sie

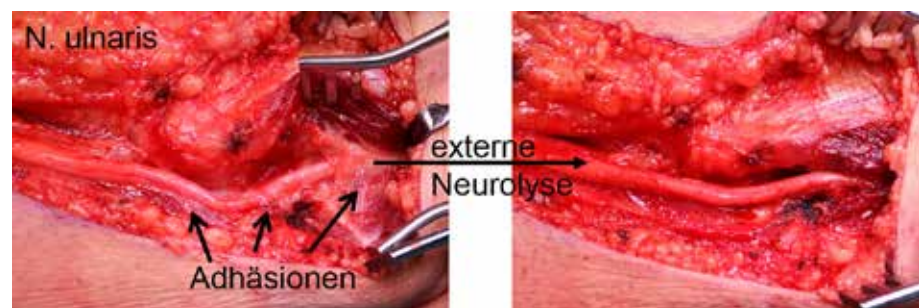


Abb. 1: Ein von Adhäsionen betroffener Nervus ulnaris vor (links) und nach (rechts) der externen Neurolyse

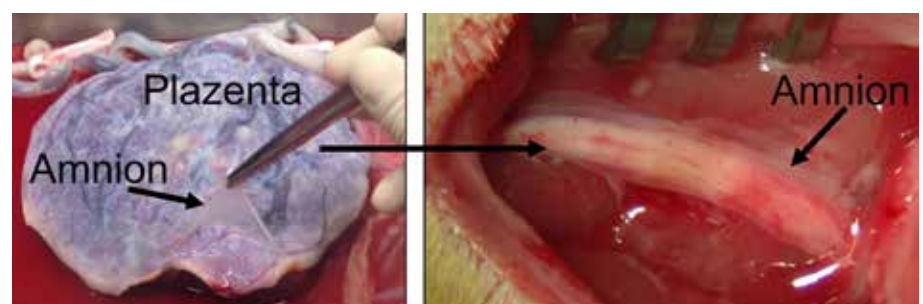


Abb. 2: Das Ablösen des Amnions von der Plazenta (links) und die Abdeckung des fibrotischen Nervs nach der Neurolyse (rechts)

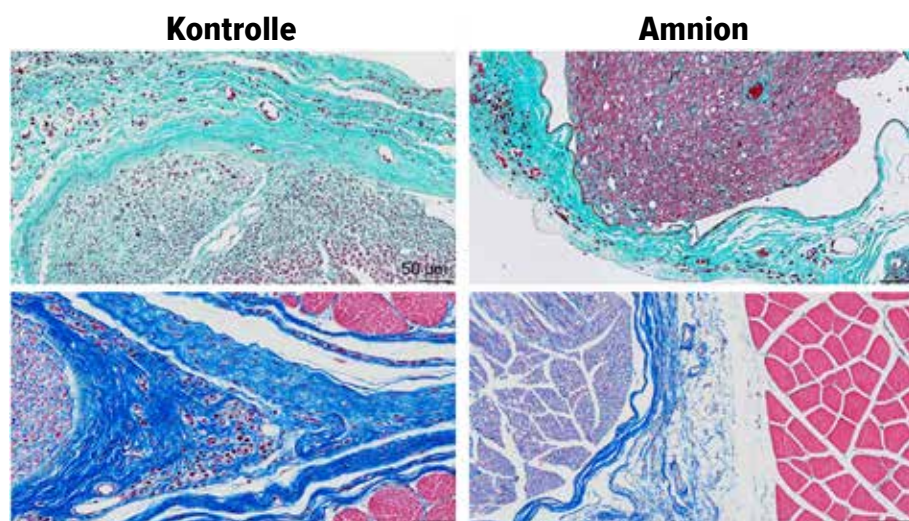


Abb. 3: Histologische Analyse der Fibrose im und um den Nerv (obere Reihe, grün, Masson's Trichromfärbung) und der Adhäsionen (untere Reihe, blau, CAB-Färbung) zwischen den beiden experimentellen Gruppen 4 Wochen nach der Neurolyse

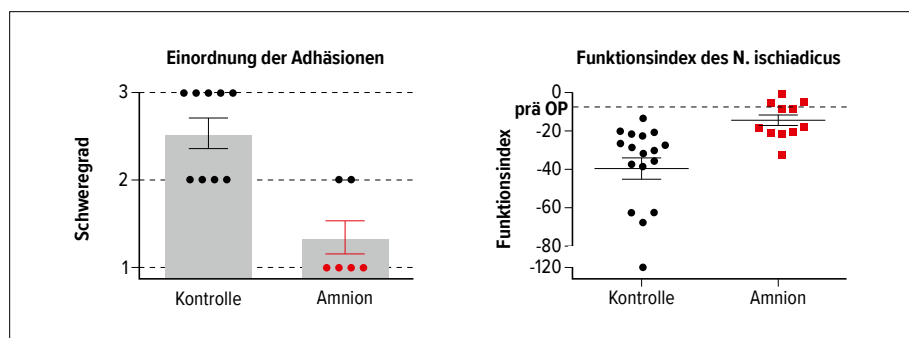


Abb. 4: Vergleich der Adhäsionsstärke (links) und des funktionellen Indexes (berechnet aus der Catwalk-Analyse nach Bain et al.⁴) des N. ischiadicus 4 Wochen nach der Neurolyse (rechts)

oberflächenaktive Substanzen ähnlich dem „pulmonary surfactant“ in der Lunge produziert.¹ Zudem ist sie ein medizinisches Abfallprodukt, sodass für die Verwendung keine ethischen Bedenken bestehen.

Material und Methoden

Um die Wirksamkeit der Amnionmembran präklinisch zu testen, wurde ein Rattenmodell verwendet, in dem Fibrosen und wiederkehrende, starke Adhäsionen am Nervus ischiadicus hervorgerufen wurden.² Um die klinische Situation nachzuahmen, wurde eine externe Neurolyse durchgeführt und somit das gesamte fibrotische Narbengewebe um den Nerv entfernt. Anschließend wurde die humane Amnionmembran als antiadhäsives Gleitgewebe um den Nerv gelegt (Abb. 2, rechts); in der Kontrollgruppe wurde der Nerv nicht behandelt. Über zwölf Wochen hinweg wurde die Reformation der Adhäsionen und der Fibrose untersucht.

Ergebnisse

Die Transplantation der humanen Amnionmembran verhinderte zu allen Zeitpunkten effektiv die Wiederkehr von starken perineuralen Adhäsionen. Der stärkste Unterschied zwischen den experimentellen Gruppen konnte vier Wochen nach der externen Neurolyse festgestellt werden (Abb. 3, 4). Die behandelten Ratten wiesen nur schwache Adhäsionen auf, wohingegen sich bei den unbehandelten Kontrollen überwiegend starke Verwachsungen gebildet hatten. Zudem wiesen die behandelten Nerven weit weniger fibrotische Bereiche auf als die der Kontrollen.

Diese Ergebnisse spiegelten sich außerdem in der Analyse des Funktionsindexes, der anhand des Gangbildes berechnet wird, wider (Abb. 4 rechts). Es ist klar ersichtlich, dass die Nervenfunktion der Ratten, denen die humane Amnionmembran transplantiert wurde, schneller wie-

derkehrte als bei den Ratten ohne Behandlung. Diese Studie wurde unlängst in „Acta Biomaterialia“ veröffentlicht.³

Zusammenfassung

In dieser Studie, die am AUVA Forschungszentrum/Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und Klinische Traumatologie in Wien durchgeführt wurde, wurde die humane Amnionmembran als antiadhäsive Gleitstruktur in der Ratte getestet, um wiederkehrende perineurale Verwachsungen zu verhindern. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Transplantation von Amnion einen sehr effektiven, neuen therapeutischen Ansatz darstellt. Es konnte nicht nur die Reformation von starken Adhäsionen um den Nervus ischiadicus verhindert werden, sondern zudem ein progenerativer Effekt im Gangbild der behandelten Ratten festgestellt werden.

Da die humane Amnionmembran bereits als kryokonserviertes Produkt, beispielsweise bei der Gewebebank des Oberösterreichischen Roten Kreuzes in Linz, verfügbar und zugelassen ist, kann das Amnion schon am Patienten verwendet werden. ■

Autoren:

Angela Lemke, Ph.D.^{1,2}

Mag. med. vet. **James Ferguson**²

Susanne Wolbank, Ph.D.²

¹ Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Chirurgische Forschung, Medizinische Universität Wien
² AUVA Forschungszentrum, Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und Klinische Traumatologie, Wien

Korrespondierende Autorin:

Angela Lemke, Ph.D.

E-Mail: angela.lemke@meduniwien.ac.at

■090423

Literatur:

1 Lemke A et al.: Human amniotic membrane as newly identified source of amniotic fluid pulmonary surfactant. *Sci Rep* 2017; 7(1): 6406 **2** Lemke A et al: A novel experimental rat model of peripheral nerve scarring: reliably mimicking post-surgical complications and recurring adhesions. *Dis Model Mech* 2017; 10(8): 1015-25 **3** Lemke A et al.: Transplantation of human amnion prevents recurring adhesions and ameliorates fibrosis in a rat model of sciatic nerve scarring. *Acta Biomater* 2018; 66: 335-49 **4** Bain JR et al.: Functional evaluation of complete sciatic, peroneal, and posterior tibial nerve lesions in the rat. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83(1): 129-38

UNFALLHEILBEHANDLUNG mit modernsten Methoden und Technologien



Bezahlte Anzeige



In den sieben Unfallkrankenhäusern der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt AUVA kümmern sich mehr als 2.500 hochspezialisierte Fachleute schwerpunktmäßig um Verletzte nach Arbeitsunfällen. Mit modernsten Methoden und Technologien werden jährlich 350.000 Personen behandelt, davon etwa 41.000 stationär. Die Unfallheilbehandlung gehört – neben Prävention, Rehabilitation und finanzieller Entschädigung – zu den Kernaufgaben der AUVA als gesetzliche Unfallversicherung.





Intraoperative Herstellung eines hochqualitativen Zelltherapeutikums aus körpereigenem Fett

Fettgewebe enthält eine große Anzahl regenerativer Zellen, die sich positiv auf Durchblutung, Wundheilung und Regeneration von Geweben auswirken. Diese Stammzellen enthaltende Fraktion kann intraoperativ gewonnen werden und kommt in der ästhetischen wie regenerativen Medizin zum Einsatz. Am AUVA-Forschungszentrum, dem Ludwig-Boltzmann-Institut für Traumatologie, werden sämtliche Prozesse von der Entnahme über die Verbesserung der Qualität bis zur Qualitätskontrolle so optimiert, dass das Zellmaterial hochwertig und kontrolliert für den Patienten zur Verfügung steht. Unter anderem wurde der Prozess so adaptiert, dass ausschließlich GMP-konformes Material zum Einsatz kommt. Das resultierende Zellmaterial wird schonend und steril im Eingriffsraum gewonnen und entspricht in seinen Eigenschaften den Anforderungen der IFATS.

KEYPOINT

- *Hochwertiges, regeneratives Zellmaterial aus Fettgewebe wird intraoperativ mittels einer sterilen Isolierung und Anreicherung unter Einsatz von GMP-konformen Materialien und Reagenzien gewonnen.*

Die Verwendung von adulten Stammzellen aus humanem subkutanem Fettgewebe in der regenerativen Medizin und Geweberekonstruktion hat in den vergangenen Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Das Fettgewebe enthält eine große Anzahl regenerativer Zellen.¹ Diese sind in der Lage, die Heilung von geschädigtem Gewebe zu beschleunigen, sie können sich vermehren und abgestorbene Zellen ersetzen. Darüber hinaus geben sie Faktoren an ihre Umgebung ab, die sich positiv auf die Durchblutung, Wundheilung und Regeneration von Geweben auswirken.^{2, 3}

Die Menge an regenerativen Zellen im Fett ist enorm. Im Gegensatz zu Zellen aus dem Knochenmark zeichnen sie sich durch eine hohe Verfügbarkeit, eine einfache Gewinnung und ein großes Einsatzgebiet in der ästhetischen sowie regenerativen Medizin aus. Bei der aus Fettgewebe isolierten stromalen vaskulären Fraktion (SVF) handelt es sich um ein heterogenes Zellgemisch, das unter anderem Präadipozyten, endotheliale Vorläuferzellen (EPC), Perizyten, hämatopoetische und mesenchymale Stammzellen (MSC), sogenannte

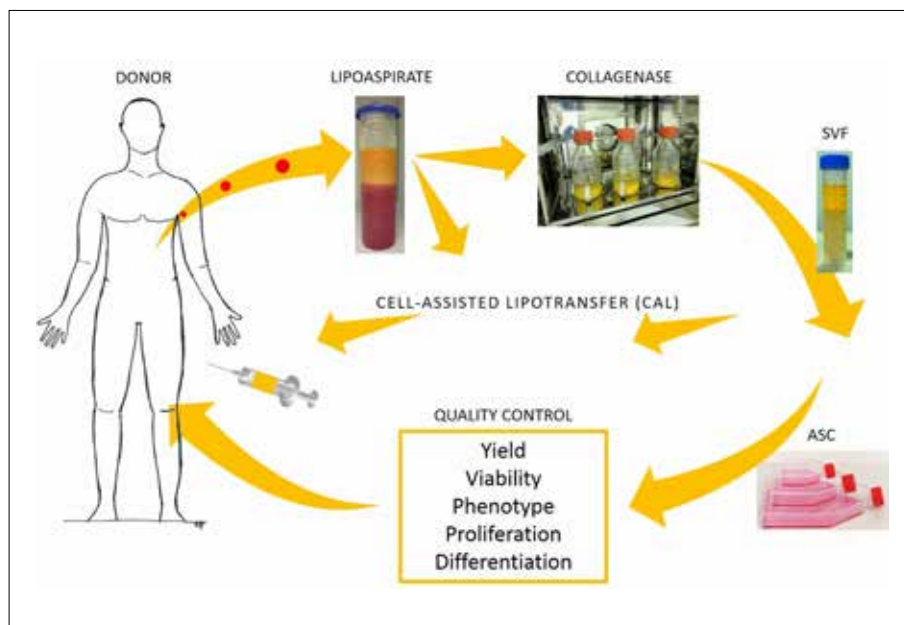


Abb. 1: In der Klinik wird das entnommene Liposuktionsmaterial gewaschen und mittels Kollagenase enzymatisch vom Bindegewebe befreit, um die SVF zu gewinnen. Optional kann die SVF einer Erythrozytenlyse unterzogen und/oder mittels eines Filters von restlichen Bindegewebestücken befreit werden. Das resultierende Material, die SVF, welche reich an ASC ist, wird entweder direkt verwendet, kryokonserviert oder in Expansionsmedium kultiviert, um die ASC zu erhalten. SVF sowie ASC müssen einer Qualitätskontrolle unterzogen werden. Für klinische Applikationen kann entweder ASC, SVF oder SVF zusammen mit gewaschenem Liposuktionsmaterial als „cell-assisted lipotransfer“ (CAL) verabreicht werden

„adipose derived stromal/stem cells“ (ASC), enthält.⁴ Letztere haben das Potenzial, in unterschiedliche Zelltypen, wie zum Beispiel Knochen-, Knorpel- und Fettzellen, zu differenzieren.⁵

Neben diesen Differenzierungsmechanismen nehmen ASC auch auf andere Weise Einfluss auf den Organismus. Sie wirken immunmodulierend, sezernieren für die Geweberegeneration wichtige Faktoren, rekrutieren Zellen zum Ort einer Verletzung und transportieren mRNA, microRNA und Proteine über Vesikel zu anderen Zellen.⁶⁻⁹ Aufgrund dieser Fähigkeiten zeigte der Einsatz von SVF und ASC bereits in zahlreichen präklinischen und klinischen Studien hohes regeneratives Potenzial.^{10, 11}

Eine der gängigsten Methoden, um aus Fettgewebe (wie Liposuktionsmaterial) Stammzellen zu isolieren, ist die enzymatische Behandlung. Dabei werden die Zellen, also die SVF, mittels Kollagenase enzymatisch vom Bindegewebe getrennt. Nach verschiedenen Wasch- und Anreicherungsschritten kann die SVF intraoperativ dem Patienten zurückgeführt werden (Abb. 1). Dabei müssen die regulatorischen Vorschriften beachtet werden, wo entweder eine homologe intraoperative Anwendung nach nationaler Gesetzgebung oder eine heterologe unter europäischen „Advanced Therapeutic Medicinal Product“ (ATMP)-Regeln erfolgen kann.

Am AUVA-Forschungszentrum, dem Ludwig-Boltzmann-Institut für Traumatologie, werden sämtliche Prozesse von der Entnahme über die Verbesserung der Qualität bis zur Qualitätskontrolle so optimiert, dass das Zellmaterial hochwertig und kontrolliert für den Patienten zur Verfügung steht.¹²⁻¹⁴ Dazu wurde eine Optimierung des Isolationsprozesses vorgenommen, mit Verwendung von Materialien und Reagenzien, die eine Produktion unter aktueller „good manufacturing practice“ (GMP) ermöglichen. Hierfür sind – neben der Gewährleistung von Sterilität

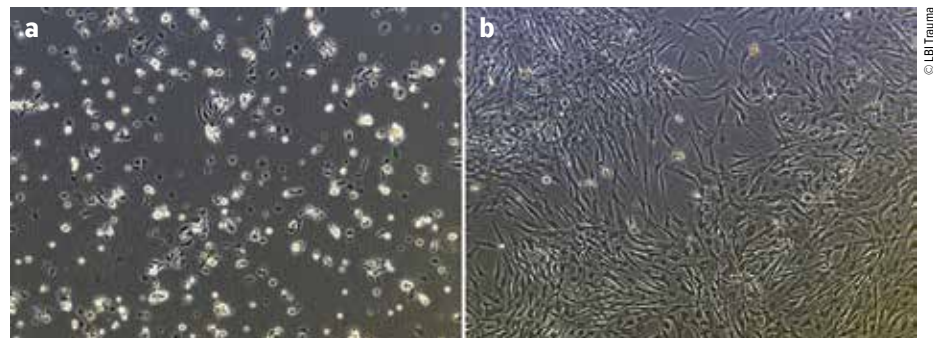


Abb. 2: Morphologie der Zellen. Die SVF-Zellen wurden einen Tag nach der Isolation sowie nach 7 Tagen Expansion unter dem Mikroskop analysiert und fotografiert. Die Versuche zeigen eine heterogene Zellpopulation (SVF) am 1. Tag (a) und eine größtenteils spindelförmige (ASC) und abgerundete Zellmorphologie (EPC) nach 7 Tagen (b) in Kultur

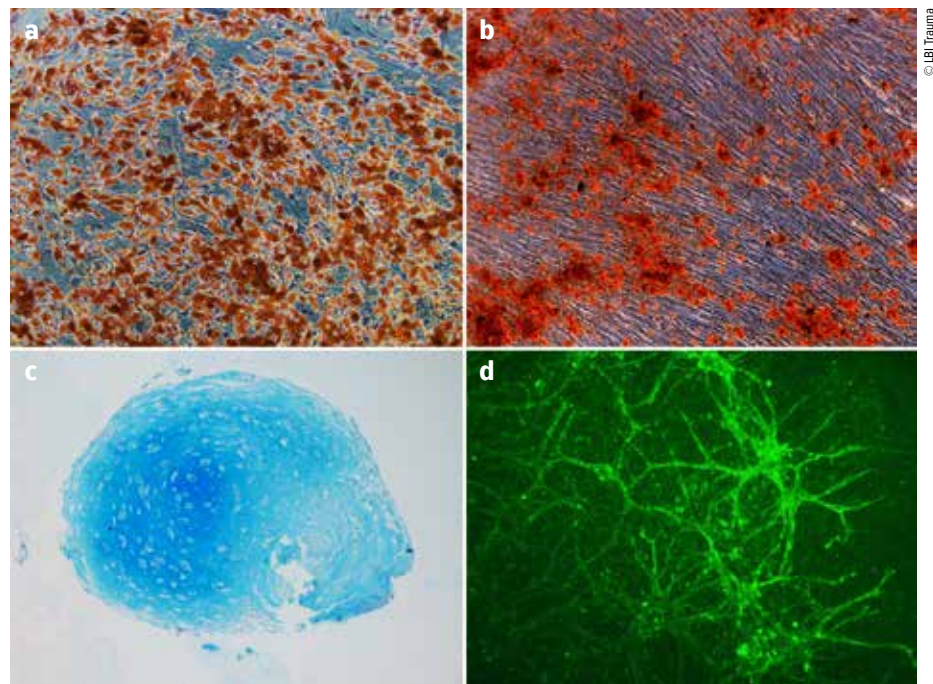


Abb. 3: Das Differenzierungspotenzial von mittels GMP-konformen Materialien und Reagenzien isolierter SVF Richtung Fett, Knochen und Knorpel wurde mit histologischen Färbungen wie Oil Red O (a), Alizarinrot (b) und Alcianblau (c) analysiert. Um das Potenzial zur Gefäßneubildung zu analysieren, wurden SVF-Zellen in eine Fibrinmatrix ausgesät, inkubiert und mittels des endothelialen Markers CD31-FITC (grün) gefärbt (d)

– die schonende Gewinnung der Zellen und der Ersatz von xenogenen Zusätzen durch Alternativen, wie zum Beispiel humanes Plättchenlysat, Serum oder Plasma relevant. Die Charakterisierung des Zellphä-

notyps wird mittels Durchflusszytometrie mit immunphänotypischen Markern nach IFATS (International Federation for Adipose Therapeutics and Science) durchgeführt, um das Vorkommen von regenera-

tiven Zellen zu bestätigen.⁵ Die Zellzahl und -viabilität nach der Isolation werden mittels eines Aggregat-Zellzählgeräts bestimmt; Morphologie (Abb. 2) und Proliferation werden analysiert.

Das In-vitro-Differenzierungspotenzial Richtung Fett, Knochen und Knorpel wird mit histologischen Färbungen wie Oil Red O, Alizarinrot und Alcianblau und das Potenzial zur Gefäßneubildung mittels CD31, einem endotheliale Marker, bestätigt (Abb. 3). Dieses GMP-Upgrade stellt eine sehr gute Möglichkeit für die intraoperative Herstellung eines autologen Zelltherapeutikums dar.

Für diese Zwecke hat das Forschungsinstitut die Spin-off-Firma LipoRegena (www.liporegna.com) gegründet, um die Ärzte

bei der Gewinnung und Herstellung dieser Zellen zu unterstützen. Dabei wird direkt im Eingriffsraum das entnommene Fett aufgereinigt und die regenerativen Zellen werden sorgfältig und steril gewonnen. ■

Korrespondierende Autorin:

Dr. Eleni Priglinger

E-Mail: eleni.priglinger@trauma.lbg.ac.at

■04

Autoren:

Eleni Priglinger^{1,2}, Christoph Wurzer¹⁻³,
Carolind Lindner^{1,2}, Wolfgang Holthöner^{1,2},
Anja Peterbauer-Scherb^{2,4}, Heinz Redl^{1,2},
Susanne Wolbank^{1,2}

¹ AUA Research Center/Ludwig Boltzmann
Institute for Experimental and Clinical
Traumatology, Linz/Wien

² Austrian Cluster for Tissue Regeneration, Wien

³ Liporegna GmbH, Breitenfurt

⁴ Red Cross Blood Transfusion Service
of Upper Austria, Linz

Literatur:

1 Bora P, Majumdar AS: Stem Cell Res Ther 2017; 8: 145
2 Kapur SK, Katz AJ: Biochemie 2013; 95: 2222-8 **3** Salgado AJ et al.: Curr Stem Cell Res Ther 2010; 5: 103-10
4 Zimmerlin L et al.: Cytometry A 2010; 77: 22-30 **5** Bourin P et al.: Cytotherapy 2013; 15: 641-8 **6** Holthöner W et al.: Sci Rep 2017; 7: 3707 **7** Kronsteiner B et al.: Stem Cells Dev 2011; 20: 2115-26 **8** Pachler K et al.: Int J Mol Sci 2017; 18: E1413 **9** Wolbank S et al.: Tissue Eng 2007; 13: 1173-83
10 Bateman ME et al.: Stem Cells 2018; May 15 [Epub ahead of print] **11** van Dongen JA et al.: J Tissue Eng Regen Med 2018; 12: e261-e274 **12** Oberbauer E et al.: Tissue Eng Part C Methods 2016; 22: 487-95 **13** Priglinger E et al.: J Tissue Eng Regen Med 2018; 12: 416-26 **14** Priglinger E et al.: Cytotherapy 2017; 19: 1079-95

FACHKURZINFORMATIONEN

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 71

DOLGIT-CREME Fachkurzinformation: Dolgit-Creme, Arzneiform: O/W-Emulsion. Zusammensetzung: 100 g Creme enthalten 5 g Ibuprofen. Sonstige Bestandteile: 100 g Creme enthalten: Propylenglycol 5,0 g, Natriummethyl-4-hydroxybenzoat (E 219) 150,0 mg, mittelkettige Triglyceride, Glycerolmonostearat 40-55, Macrogol-1500-stearat, Macrogol-4000-stearat, Xanthan-Gummi, Lavendelöl, Orangenblütenöl, gereinigtes Wasser. Anwendungsgebiete: bei Erwachsenen und Jugendlichen ab 14 Jahren, bei Kindern ab 6 Jahren nur unter ärztlicher Verschreibung; Zur äußerlichen symptomatischen oder unterstützenden Therapie bei: Stumpfen Traumen wie Prellungen, Verstauchungen, Zerrungen (Sport- und Unfallverletzungen); Schmerzen der gelenknahen Weichteile (z. B. Schleimbeutel, Sehnen, Sehnenansätze, Bänder und Gelenkkapseln); Arthrose der Knie- und Fingergeelenke; Schmerzen durch Muskelverspannungen (u.a. auch bei Hexenschuss). Gegenanzeigen: Ibuprofen darf nicht angewendet werden: Bei bekannter Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff Ibuprofen oder einen der sonstigen Bestandteile, auf offenen Wunden, erkrankten Hautarealen (z. B. Entzündungen oder Infektionen der Haut oder Ekzeme) oder Schleimhäuten, bei bekannter Überempfindlichkeit gegen Acetylsalicylsäure oder andere nichtsteroidale Antirheumatika (wodurch Asthmaanfälle ausgelöst oder verstärkt wurden, Urtikaria oder akute Rhinitis auftraten), bekannter Allergieneigung und/oder Asthma, im letzten Drittel der Schwangerschaft und auf der Brust stillender Mütter, bei Kindern unter 6 Jahren. Zulassungsinhaber: Sanova Pharma GesmbH/Wien. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: Rp, apothekenpflichtig. ATC-Code: M02AA13. Stand der Information: 07/2013. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. DOL_2014_007

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 81

BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: Cosentyx® 150 mg Injektionslösung in einem Fertigpen. Cosentyx® 150 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Ein Fertigpen enthält 150 mg Secukinumab* in 1 ml. Eine Fertigspritze enthält 150 mg Secukinumab* in 1 ml. *Secukinumab ist ein gegen Interleukin 17A gerichteter, rekombinanter, vollständig humaner monoklonaler Antikörper. Secukinumab gehört zur IgG1/k Klasse und wird in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters (CHO-Zellen) produziert. Liste der sonstigen Bestandteile: Trehalose-Dihydrat, L-Histidin, L-Histidinhydrochlorid-Monohydrat, L-Methionin, Polysorbat 80, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Plaque-Psoriasis: Cosentyx ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die für eine systemische Therapie in Frage kommen. Psoriasis-Arthritis (PsA): Cosentyx, allein oder in Kombination mit Methotrexat (MTX), ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver Psoriasis-Arthritis, wenn das Ansprechen auf eine vorhergehende Therapie mit krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARD) unzureichend gewesen ist (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Ankylosierende Spondylitis (AS; Morbus Bechterew): Cosentyx ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver ankylosierender Spondylitis, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Gegenanzeigen: Schwere Überempfindlichkeitsreaktionen gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante, aktive Infektion (z. B. aktive Tuberkulose; siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC10. INHABER DER ZULASSUNG: Novartis Europharm Limited, Vista Building, Elm Park, Merriem Road, Dublin 4, Irland. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte sind den veröffentlichten Fachinformationen zu entnehmen. Version: 04/2018

Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 88

Bezeichnung des Arzneimittels: Adenuric 80 mg Filmtabletten, Adenuric 120 mg Filmtabletten. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Tablette enthält 80 mg bzw. 120 mg Febuxostat. Liste der sonstigen Bestandteile: Jede Tablette enthält 76,50 mg bzw. 114,75 mg Lactose (als Monohydrat). Tablettenkern: Lactose-Monohydrat, Mikrokristalline Cellulose, Magnesiumstearat (Ph. Eur.), Hypromellose, Croscarmellose-Natrium, Siliciumdioxid-Hydrat. Filmüberzug: Opadry II gelb, 85F42129 enthält: Poly(vinylalkohol), Titandioxid (E171), Macro-gol 3350, Talkum, Eisen(III)-hydroxid-oxid x H₂O (E172). Anwendungsgebiete: Adenuric ist zur Anwendung bei Erwachsenen bestimmt. Adenuric 80 mg: Behandlung der chronischen Hyperurikämie bei Erkrankungen, die bereits zu Uratablagerungen geführt haben (einschließlich eines aus der Krankengeschichte bekannten oder aktuell vorliegenden Gichtknotens und/oder einer Gichtarthritis). Adenuric 120 mg: Adenuric wird angewendet zur Behandlung der chronischen Hyperurikämie bei Erkrankungen, die bereits zu Uratablagerungen geführt haben (einschließlich eines aus der Krankengeschichte bekannten oder aktuell vorliegenden Gichtknotens und/oder einer Gichtarthritis). Adenuric wird angewendet zur Vorbeugung und Behandlung einer Hyperurikämie bei erwachsenen Patienten mit hämatologischen Malignomen, die sich einer Chemotherapie mit einem mittleren bis hohen Risiko für ein Tumorlyse-Syndrom (TLS) unterziehen. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Pharmakotherapeutische Gruppe: Gichtmittel, Urikostatika, ATC-Code: M04AA03. Inhaber der Zulassung: Menarini International Operations Luxembourg S.A., 1, Avenue de la Gare, L-1611 Luxembourg, Luxemburg. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Weitere Angaben zu den Abschnitten Dosierung, Art und Dauer der Anwendung, Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Stand der Information: März 2018

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 91

Bezeichnung des Arzneimittels: Colclab 1 mg Tabletten. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: 1 Tablette enthält 1 mg Colchicin. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: 1 Tablette enthält 49 mg Laktose, und 20 mg Saccharose. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. Anwendungsgebiete: - Akute Gichtanfälle. - Zur Kurzzeitprophylaxe zu Beginn einer antihyperurikämischen Therapie. - Als Primärbehandlung einer akuten oder rezidivierenden Pericarditis als Ergänzung zu nichtsteroidalen Antirheumatika (NSARs) (z.B. Aspirin). Colclab 1 mg Tabletten werden angewendet bei Erwachsenen. Gegenanzeigen: - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile, Magen- und Darmkrankungen, schwere Erkrankungen des Herzens, schwere Nierenkrankungen (Creatinin-Clearance < 10 ml/min) oder Dialysepatienten (kann mittels einer Dialyse oder einer Bluttransfusion nicht entfernt werden), schwere Leberinsuffizienz, bei extrahepatischem Gallenwegsverschluss, Blutbildungsstörungen und Anämien, Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6). Patienten mit Leber- oder Nierenfunktionsstörungen, die gleichzeitig mit einem P-Glycoprotein- oder starkem CYP3A4-Inhibitor behandelt werden (siehe Abschnitt 4.5), Kinder und Jugendliche (siehe Abschnitt 4.2). Wirkstoffgruppe: Pharmakotherapeutische Gruppe: Gichtmittel, ohne Effekt auf den Harnsäuremetabolismus ATC-Code: M04AC01. Liste der sonstigen Bestandteile: Laktose, Saccharose, Gummi arabicum, Magnesiumstearat. Inhaber der Zulassung: Kwizda Pharma GmbH, 1160 Wien. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Stand der Information: 09/2017. Weitere Informationen zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen, Überdosierung entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Referenz „entspricht EULAR-Guideline“: 2016 updated EULAR evidence-based recommendations for the management of gout. Richette P, et al. Ann Rheum Dis 2016; 0:1-14. doi:10.1136/annrheumdis-2016-209707

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 93

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8 der Fachinformation. **XELJANZ 5 mg Filmtabletten.** Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Filmtablette enthält 5 mg Tofacitinib (als Tofacitinibcitrat). Liste der sonstigen Bestandteile: Tablettenkern: mikrokristalline Cellulose, Lactose-Monohydrat, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat (Ph. Eur.), Hypromellose 6cP (E 464), Titandioxid (E 171), Lactose-Monohydrat, Macrogol 3350, Triacetin (E 1518). Anwendungsgebiete: Rheumatoide Arthritis: XELJANZ ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. XELJANZ kann als Monotherapie gegeben werden, wenn MTX nicht vertragen wird oder wenn eine Behandlung mit MTX ungeeignet ist (siehe Abschnitte 4.4 und 4.5 der Fachinformation). Psoriasis-Arthritis: XELJANZ ist in Kombination mit MTX indiziert zur Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis (PsA) bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Therapie mit einem krankheitsmodifizierenden Antirheumatikum unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile, aktive Tuberkulose (TB), schwere Infektionen wie z. B. Sepsis oder opportunistische Infektionen (siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation), schwere Leberfunktionsstörung (siehe Abschnitt 4.2 der Fachinformation), Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA29. Inhaber der Zulassung: Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ, Vereinigtes Königreich. Stand der Information: 06/2018. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

„Reden Sie mit!“ – Ihre Erfahrung zu Unfallverletzungen in die Forschung bringen!

Sie leben Medizin – Tag für Tag. Bringen Sie Ihre Expertise in die Forschung ein und sorgen so für medizinischen Fortschritt bei Unfallverletzungen.

Was wäre, wenn Ärzte, Therapeuten und Pflegepersonal ihre täglichen Beobachtungen und Fragestellungen zu Unfallverletzungen ohne große Hürden in die Forschung einbringen könnten? Das internationale Crowdsourcing-Projekt „Reden Sie mit!“ („Tell us!“) sucht nach Forschungsfragen zu Unfallverletzungen, um damit die Forschung gezielt zu öffnen (Abb. 1).

„Welche Fragen zu Unfallverletzungen soll die Forschung aufgreifen?“, so lautet die Frage, die es zu beantworten gilt. „In der Unfallchirurgie gehören lebensrettende Sofortmaßnahmen und Schockraummanagement mit Entscheidungen in interdisziplinären Teams zur täglichen Arbeit, genauso wie in der weiterführenden Betreuung von Patienten. „Reden Sie mit!“ bringt dieses Wissen systematisch in die Forschung: ein einzigartiges Projekt. Hier steckt eine Menge Potenzial für Innovation. Wir sind davon überzeugt, dass damit neue Impulse für die Forschung geschaffen werden und Patienten besser geholfen werden kann“, so Prof. Dr. Christian Fialka, Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie.

Wissen aus der Anwendung in die Forschung bringen

Ziel von „Reden Sie mit!“ ist, systematisch Erfahrungswissen aus der Klinik in die Forschung zu bringen. Experten aus der Praxis wird somit ein Sprachrohr gegeben. Die gesammelten Fragestellungen werden in einem weiteren Schritt systematisch aufgegriffen (Abb. 2).

Internationales Echo

International findet „Reden Sie mit!“ großen Anklang. Einreichungen kommen aus den USA, europäischen Ländern und aus dem Nahen Osten. Innerhalb der ersten Wochen wurden bereits über 100 wertvolle Forschungsfragen von verschiedenen Experten, aber auch Patienten eingereicht. „Reden Sie mit!“ bietet die Möglichkeit, Fragen an die Forschung zu stellen – nutzen Sie diese und stellen Sie Fragen, die Sie für wichtig halten!

Wer steckt hinter „Reden Sie mit!“?

Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) bindet in Kooperation mit der



Abb. 1: Seit 8. Mai sucht das Projekt „Reden Sie mit!“ zum Thema Unfallverletzungen nach Forschungsfragen. www.tell-us.online/de

Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) bei „Reden Sie mit!“ erstmals weltweit Bürger und Fachpersonal aktiv in die Forschung ein. Die innovativsten Beiträge werden über Forschungsaktivitäten der LBG aufgegriffen.

Teilen Sie Ihr klinisches Wissen – Ihr Wissen ist wertvoll! (<https://tell-us.online/de>).

Rückfragen:

Dr. Lucia Malfent

Operative Leitung,

LBG Open Innovation in Science Center

Tel.: +43 (0) 1 513 27 50-21

Mobil: +43 (0) 676 392 19 40

E-Mail: lucia.malfent@lbg.ac.at

Dr. Benjamin Missbach

Projektmanager „Reden Sie mit!“,

LBG Open Innovation in Science Center

Tel.: +43 (0) 1 513 27 50-66

Mobil: +43 (0) 660 613 64 30

E-Mail: benjamin.missbach@lbg.ac.at

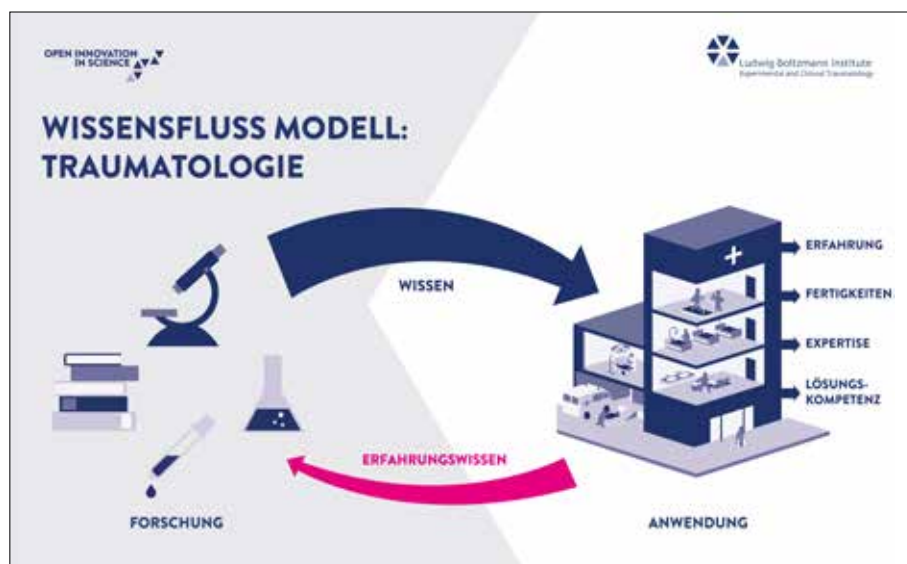


Abb. 2: Wissen systematisch in die Forschung bringen



Mediatoren von Komorbiditäten blockieren, um Knochenheilung zu stimulieren

Komorbiditäten wie Osteoporose und Diabetes mellitus beeinträchtigen die Frakturheilung. Pathogenetisch hängt dies z.B. mit mikroRNAs und Signaltransduktion zusammen. Die Inhibition dieser Vorgänge kann zu einer Verbesserung der Regeneration führen.

Im Bereich der Unfallchirurgie sind Frakturen eine häufige Pathologie. Außerdem steigt das Durchschnittsalter der Patienten stetig an. Hierfür hat sich der Begriff der Alterstraumatologie etabliert. Das Auftreten von Frakturen im höheren Alter wird oft begünstigt durch Osteoporose, die bei 50–60% der Frauen und 20–30% der Männer vorliegt. Die Osteoporose führt nicht nur zu einer höheren Inzidenz an Frakturen, sondern auch zu einer verzögerten Frakturheilung. Dies wiederum führt zu einer Einschränkung der Lebensqualität der betroffenen Patienten, von denen die meisten bis ins hohe Alter aktiv am Leben teilnehmen möchten.

Neben der Osteoporose gibt es andere Komorbiditäten, die mit der Frakturheilung interferieren, wie zum Beispiel Diabetes mellitus. Die Anzahl der Patienten, die an Diabetes mellitus leiden, steigt weltweit stetig an. Einerseits ist es der Diabetes selbst, der die Knochenregeneration beeinträchtigt. Andererseits sind es auch die Komplikationen des Diabetes, wie Durchblutungsstörungen und eingeschränkte Leukozytenaktivität, die eine normale Frakturheilung verhindern.

Pathogenetische Vorgänge

Somit wird deutlich, dass Komorbiditäten einen Einfluss auf die Knochenregeneration haben. Dies ist zum Teil aberranten (molekular-)biologischen Vorgängen geschuldet. So ist bei Diabetes mellitus der Wnt-Signalweg gestört, was einen Einfluss auf die Expression von TGF-beta hat. TGF-beta spielt eine wichtige Rolle in der Frakturheilung, vor allem für die enchondrale Ossifikation. Wnt-Moleküle beeinflussen die Differenzierung von mesenchymalen

Stammzellen zu Osteoblasten. In den Osteoblasten selbst tragen sie auch zu einem Erhalt des Phänotyps bei und sind involviert in der Transkription von wichtigen Faktoren der Aktivität, z.B. runX2 und Osteokalzin.

Im Falle der Osteoporose ist bekannt, dass dabei die Osteoprotegerin-RANK-RANKL-Achse gestört ist. Des Weiteren wurde herausgefunden, dass bestimmte Mikro-RNAs (miRNAs) pathologisch hochreguliert sind, vor allem auch im Frakturbereich. MiRNAs sind 22 Nukleotiden große Moleküle, die eine regulative Wirkung auf die Translation haben. So können sie Messenger-RNA (mRNA) inhibieren oder abbauen. Dadurch liegt dann kein Template mehr für die Translation in das dazugehörige Protein vor. Interessanterweise können mehrere miRNAs für die Inhibition einer mRNA zuständig sein. Jedoch kann eine miRNA auch mehrere mRNAs als Ziel haben. Somit ist dies ein sehr komplexes Netzwerk der Regulation. Mithilfe eines Arrays konnten 9 miRNAs identifiziert werden, die im Zusammenhang mit Schenkelhalsfrakturen bei osteoporotischen Patienten signifikant hochreguliert waren. Außerdem konnte mittels Einzelmessungen nachgewiesen werden, dass die Expression der miRNAs sehr gut mit der Knochendichte korrelierte. So wurden die miRNAs kaum bei Patienten mit einer normalen Knochendichte detektiert. Am höchsten exprimiert wurden sie bei Patienten mit der geringsten Knochendichte. Bei Patienten mit Osteopenie lagen die miRNA-Werte zwischen denen der gesunden und denen der osteoporotischen Patienten.

Mithilfe von Pathfinder-Software konnten mögliche Ziel-mRNAs ausgemacht wer-

den. Tatsächlich kodierten die Ziel-mRNAs für Moleküle, die sehr wichtig für die Knochenregeneration sind, wie die Transkriptionsfaktoren runX2 und Osterix oder auch der „Bone Morphogenetic Protein“-Rezeptor 2. Analysen der mRNA-Expression dieser Moleküle konnten tatsächlich eine Verringerung der Menge in den Osteoblasten der frakturnahen Knochen nachweisen. Daher ist bei osteoporotischen Patienten eine verringerte Frakturheilung aufgrund von Abwesenheit von Schlüsselmolekülen in vielen Phasen der Osteogenese vorhanden. Dies betrifft sowohl den Zelldifferenzierungsweg von mesenchymalen Stammzellen über Osteoblasten zu Osteozyten als auch die Linie von Monozyten zu Osteoklasten. Tatsächlich findet man eine herabgesetzte Osteoblastenaktivität und eine gesteigerte Osteoklastenaktivität bei Patienten mit Osteoporose.

Mögliche therapeutische Beeinflussung

Die Frakturheilung ist bei Patienten mit Komorbiditäten durch die zuvor beschriebenen Mechanismen kompromittiert. Es wurden Moleküle, wie die des Wnt-Signalweges, und miRNAs nachgewiesen, die entscheidend zur eingeschränkten Knochenregeneration beitragen. Eine Gemeinsamkeit dieser Moleküle ist, dass sie sich am Anfang des pathogenetischen Weges befinden. Ihre Beeinflussung würde einen entsprechend weit reichenden Effekt auf die Pathologie der verzögerten Knochenheilung haben können.

Bei In-vitro-Versuchen mit Osteoblasten konnte gezeigt werden, dass die Inhibition von ALK zu einer verbesserten Osteoblastenaktivität unter diabetischen Umständen

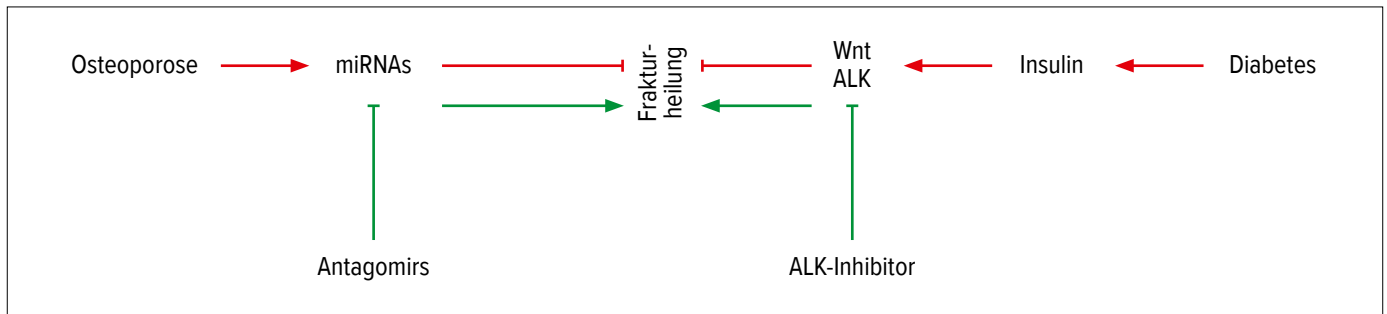


Abb. 1: Komorbiditäten wie Osteoporose und Diabetes beeinflussen die Frakturheilung negativ. Es gibt Inhibitoren wie Antagomirs und ALK-Inhibitoren, die die Knochenregeneration wiederherstellen

den führte. Dies war nicht nur auf Transkriptionsebene nachzuvollziehen, sondern auch funktionell im Rahmen der Mineralisierung.

Bezüglich miRNA-Modulation käme für osteoporotische Patienten eine Blockierung der hochregulierten miRNAs infrage. Eine miRNA-Blockierung erfolgt durch sogenannte „Antagomirs“, die eine komplementäre Sequenz der miRNA aufweisen. Dies resultiert in einer Anhaftung der Antagomirs an die Ziel-miRNA, wodurch diese nicht mehr ihre Ziel-mRNA binden kann. Außerdem kann die miRNA auch abgebaut werden.

In-vitro-Versuche mit Osteoblasten von osteoporotischen Patienten zeigten, dass die Inhibierung von spezifischen, pathogenetisch relevanten miRNAs zu einer Steigerung der Osteogenese führte. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Behandlung der Zellen mit den Antagomirs zu einer Herabsetzung der miRNA-Expression führte. Dies wiederum resultierte in einem Anstieg der Ziel-mRNA, die bis zum pathologischen Zustand herabgesetzt war (wie zum Beispiel Osterix oder „Bone Morphogenetic Protein“-Rezeptor 2). Letztlich war die Konsequenz, dass wichtige Proteine, wie Kollagen I, alkalische Phosphatase usw., hochreguliert wurden beziehungsweise wieder in normalen Konzentrationen vorhanden

waren. Die Mineralisation als Marker für die Endstrecke der Osteogenese wurde dabei auch normalisiert.

Umsetzung

Die klinische Umsetzung zur Beschleunigung der Frakturheilung mittels Beeinflussung der besprochenen Moleküle ist sicherlich nicht einfach. Die erste Frage, die man sich stellen muss, ist, ob die Applikation des „Modulators“ (z.B. Antagomir) lokal oder systemisch erfolgen soll. Sowohl Diabetes mellitus als auch Osteoporose sind systemische Krankheiten. Daher würde eine systemische Applikation Sinn machen. Andererseits ist es das vorrangige Ziel, die Knochenregeneration lokal zu beschleunigen. Außerdem sind die Zielzellen für die Frakturheilung lokal vorhanden und zum Teil besser über eine lokale Applikation erreichbar als über eine systemische Gabe.

Des Weiteren ist die Applikationsart wichtig. Die Modulation sollte am besten während der gesamten Periode der Knochenheilung anwesend sein. Außerdem sollen konstante Konzentrationsniveaus bestehen. Es sollen initiale „burst releases“ vermieden werden. Somit müssen adäquate „Drug delivery“-Systeme gewählt werden, die auf die speziellen Umstände mit den Modulatoren abgestimmt sind. Im Falle der Wnt-Signaltransduktionsmolekü-

le sind dies Proteine, während die Antagomirs für die osteoporotische Frakturheilung aus 22 Nukleotiden bestehen. Im letzteren Fall ist auch eine Transfektion der Zielzellen notwendig. Es gibt klinische Studien mit Transfektionsreagenzien, aber klinisch durchgesetzt hat sich in diesem Bereich noch nichts.

Fazit

Komorbiditäten haben spezifische molekulare Signaturen, die man mittels spezifischer Effektormoleküle modulieren kann, sodass deren pathologische Effekte minimiert werden. Jedoch ist eine klinische Umsetzung noch sehr schwierig. Geeignete „Delivery“-Systeme müssen entwickelt beziehungsweise getestet werden. Dieser Ansatz zielt auf die Modulation von gesamten pathogenetischen Wegen und nicht auf einzelne Endstreckenmoleküle. ■

Autor:

Prof. DDr. **Martijn van Griensven**
 PD Dr. **Elizabeth Rosado Balmayor**
 Experimentelle Unfallchirurgie
 Klinikum rechts der Isar
 Technische Universität München
 E-Mail: martijn.vangriensven@tum.de

■0427

Literatur:

bei den Verfassern



3D-Druck von Keramik als vielseitiges Herstellungsverfahren für Medizinprodukte

Das enorme Potenzial, das additiv gefertigte Keramik für die Medizintechnik hat, zeigt sich vor allem bei den vielseitigen Anwendungen, von denen hier einige exemplarisch vorgestellt werden sollen.

Biokompatible und bioresorbierbare Keramiken sind in der Traumabehandlung sowie für orthopädische Anwendungen seit vielen Jahren etabliert. Zirkonoxid, Aluminiumoxid oder Siliciumnitrid stellen als Vertreter der Hochleistungskeramiken Materialien dar, die aufgrund ihrer herausragenden mechanischen Eigenschaften vor allem für Permanentimplantate und medizinische Instrumente geeignet sind. Hervorzuheben sind deren hohe mechanische Festigkeit, Abnutzungsbeständigkeit, geringe thermische und fehlende elektrische Leitfähigkeit sowie das fehlende Potenzial, Allergien auszulösen. Während vom medizinischen Sektor vor allem hohe mechanische Anforderungen an Hochleistungskerami-

ken gestellt werden, werden von bioresorbierbaren Keramiken ganz andere Eigenschaften erwartet. Tricalciumphosphat und Hydroxylapatit gehören zur Klasse der bioresorbierbaren Keramiken und werden aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit dem anorganischen Anteil des Knochens für die Herstellung von bioresorbierbaren Implantaten verwendet. Durch Resorption des Materials während des Heilungsprozesses können die Zellen mit notwendigen Ionen versorgt werden; gleichzeitig wird Platz für das Einwachsen der Zellen geschaffen. Im Idealfall verläuft der Abbau des künstlichen Materials gleich schnell wie das Wachstum des sich regenerierenden Gewebes, wodurch eine gewisse mechanische Grundstabilität während des

gesamten Heilungsprozesses aufrechterhalten werden kann.

Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck) auf der Basis von Photopolymerisation stellen eine sehr effektive Methode zur Herstellung von hochkomplexen Bauteilen dar, die sich gerade im Bereich der Medizinproduktherstellung wachsenden Interesses erfreuen. Durch die Anwendung des „Lithography-based Ceramic Manufacturing (LCM)“-Prozesses ist es möglich, eine Vielzahl von Keramiken, wie beispielsweise Zirkonoxid oder Hydroxylapatit (HA), in beinahe jede beliebige Form zu bringen, sowohl was die äußere (Bauteilform) als auch die innere Geometrie (Porendesign) betrifft. Der LCM-Prozess basiert auf der selektiven Aushärtung photosensitiver, keramischer Suspensionen, in denen ein besonders hoher Füllgrad (hohe Packungsdichte an keramischen Partikeln) im Grünkörper erreicht wird. Das ist eine Voraussetzung, um in weiterer Folge dichte und defektfreie keramische Bauteile erhalten zu können. Der Bauprozess folgt dabei einem Schicht-auf-Schicht-Prinzip; die CAD- („Computer aided design“) -Datei wird virtuell in sehr dünne Schichten unterteilt, welche dann nacheinander hergestellt und verbunden werden. Durch ortsaufgelöste Belichtung der Suspension wird die organische Matrix vernetzt, und ein Komposit aus einem Polymernetzwerk und den Keramikpartikeln entsteht. Das Polymernetzwerk dient dabei als Binder zwischen den keramischen Partikeln und erlaubt damit die Formgebung. Bei der thermischen Nachbehandlung wird zunächst unter hohen Temperaturen die organische Matrix rückstandslos entfernt und durch Sintern bei Temperaturen jenseits der 1000 °C der finale keramische Bauteil hergestellt.

Der Einsatz des LCM-Prozesses für die Herstellung von Medizinprodukten erlaubt eine vergleichsweise einfache Anpassung der Implantatgeometrien an physiologi-

© Lithoz GmbH

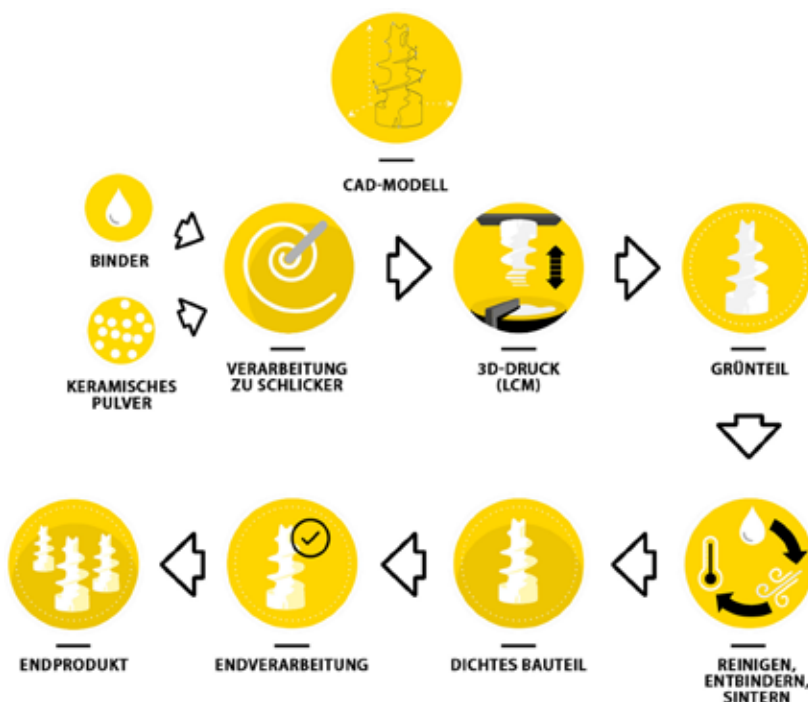


Abb. 1: Schematische Darstellung des LCM-Prozesses von Lithoz. Der Schlicker wird über den Druckprozess zum Grünkörper (Keramik-Polymer-Komposit) verarbeitet, welches gereinigt, entbindert und gesintert wird. Anschließend kann eine Endverarbeitung (z.B. Polieren oder Assemblieren) erfolgen, bevor man das Endprodukt erhält

sche Strukturen von einzelnen Patienten bis hin zur Fertigung individualisierter Implantate. Damit können eine ideale Passform und eine einfachere Positionierung erreicht werden. Ausgehend von bildgebenden Verfahren (CT, MRT ...) können so patientenspezifische Medizinprodukte mit hoher Genauigkeit gefertigt werden. Da das Verfahren ohne Werkzeuge (wie z.B. im Gegensatz zum Spritzguss) auskommt, ist die Herstellung von Losgrößen ab einem Teil wirtschaftlich möglich.

Neben der Möglichkeit, patientenspezifische Teile zu produzieren, können Strukturen so gestaltet werden, dass ein Einwachsen von Zellen erleichtert oder sogar

aktiv gefördert wird. Dazu sind interkonnektive Porensysteme mit definierter Geometrie und Porengröße notwendig, die an die entsprechenden Zellen angepasst sind. Der LCM-Prozess ermöglicht die Erzeugung von definierten Netzwerken mit Stegbreiten bis zu $120\mu\text{m}$ und Porengrößen von nur $160\mu\text{m}$. Weitere Vorteile sind die hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des verwendeten Verfahrens.

Forschungsprojekt intrakardiale Herzpumpe

Die Kombination von geeigneten Materialeigenschaften und die Möglichkeit der Prototypenfertigung ließen Forscher der

Technischen Universität Wien und der Medizinischen Universität Wien den LCM-Prozess als Herstellungsverfahren für die Entwicklung intrakardialer Herzpumpen auswählen. In ihrem Forschungsprojekt ging es um die Herstellung von intrakardialen Herzpumpen, welche die Pumpkraft des Herzens nach einer Operation (z.B. nach einem Herzinfarkt) unterstützen sollen, um so das Herz in der kritischen Heilungsphase zu entlasten. Als Material für das Projekt wurde Aluminiumoxid gewählt, das aufgrund seiner Bioinertheit und der extrem geringen Oberflächenrauheit ideale Bedingungen für Instrumente mit Blutkontakt aufweist. Durch werkzeuglose additive Fertigungs-



Abb. 2: Schematische Darstellung des Strukturierungsprozesses: Das CAD-Modell (links) wird virtuell in Schichten geschnitten (Mitte) und über eine dynamische Maskenbelichtung („Digital Light Processing“, DLP) wird das Material Schicht für Schicht strukturiert



Abb. 3: Teile einer intrakardialen Herzpumpe aus hochreinem Aluminiumoxid (die Bauteile wurden hier für eine bessere Visualisierung 10-fach vergrößert ausgedruckt)



Abb. 4: Auswahl an medizinischen Bauteilen aus unterschiedlichen keramischen Materialien



Abb. 5: Implantat aus Tricalciumphosphat für eine Kieferaugmentation vor dem Einbringen eines Dentalimplantats



Abb. 6: Tricalciumphosphat-Kranialimplantat zur Versorgung eines Knochendefekts

© Lithoz GmbH

nach wie vor eine große Herausforderung für Mediziner. Einerseits sollen die Stabilität und die Schutzfunktion des Knochens so schnell wie möglich wiederhergestellt werden, andererseits sollen eine gute Heilung und Besiedelung mit körpereigenen Knochenzellen erreicht werden. Dafür bietet sich der Einsatz von bioresorbierbaren Keramiken wie Tricalciumphosphat an, aus denen patientenspezifische Implantate gefertigt werden können, beispielsweise für Kranialimplantate nach Trepanationen oder schweren Schädel-Hirn-Traumata bis hin zu Gerüsten für den Knochenaufbau vor dem Einbringen eines Dentalimplantats nach Zahnverlust. Hier gibt es gemeinsame Projekte mit dem österreichischen Cluster für Geweberegeneration und dem Ludwig Boltzmann Institut

für experimentelle und klinische Traumatologie/AUVA. ■

Weiterführende Information über die LCM-Technologie finden Sie auf www.lithoz.com.

Autoren:

Dipl.-Ing. Dr. **Daniel Bomze**
Lithoz GmbH, Wien
E-Mail: dbomze@lithoz.com

Prof. DI Dr. **Heinz Redl**

Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und
Klinische Traumatologie, Wien
E-Mail: officetrauma.lbg.ac.at

■04

verfahren konnten so innerhalb kurzer Zeit viele unterschiedliche Designvarianten hergestellt und getestet werden.

Patientenspezifische Osteosyntheseplatten

Vollständig anders gestaltete sich die Aufgabenstellung in einem Projekt mit dem Kepler Universitätsklinikum Linz, bei dem patientenspezifische Osteosyntheseplatten hergestellt werden sollten. Osteosyntheseplatten dienen der chirurgischen Versorgung von Knochenbrüchen, um die frakturierten Enden zusammenzuhalten und gleichzeitig eine Immobilisation der Fraktur zu erreichen. Herkömmliche Produkte bestehen aus Metall und müssen im Operationssaal vom Chirurgen passend gebogen werden. Durch die Planung der Operation am Computer und eine Herstellung der entsprechenden Osteosyntheseplatten, angepasst an die Verletzungen und den Patienten selbst, soll die Passgenauigkeit erhöht und die Operationszeit verringert werden. Gleichzeitig kann durch den Einsatz von Zirkonoxid, welches eine hohe Verschleißfähigkeit und unter allen Hochleistungskeramiken die höchste Elastizität aufweist, der Abrieb von Metallpartikeln im Gegensatz zu herkömmlich eingesetzten Materialien, z.B. Titanlegierungen, verhindert werden.

Resorbierbarere Implantate für Knochenaugmentation

Der Knochenersatz nach schweren Traumata oder Tumorentfernungen ist

BUCHTIPP

Wenn Arzneimittel wechselwirken

Angeblich kommen mehr Menschen durch Arzneimittelinteraktionen zu Tode als durch den Straßenverkehr. Ist das nicht grotesk? Immerhin sind Arzneimittel heute sicherer als je zuvor! Wirklich überraschend ist das aber nicht, denn wer überschaut bei ca. 2000 Arzneistoffen schon alle wichtigen Wechselwirkungen?

Die Autoren besprechen kurz und knapp pharmakologische Grundlagen von Interaktionen und machen auf ernst zu nehmende und häufige Wechselwirkungen aufmerksam. Indem sie 40 für die Praxis relevante Interaktionspärchen vorstellen, trennen sie die Spreu vom Weizen. Sie schlagen außerdem weniger riskante Therapiealternativen als Ausweg vor. Das Werk ersetzt keine Datenbank, sondern es sensibilisiert und befähigt Ärzte und Apotheker, gefährliche Wechselwirkungen zu erkennen und zu vermeiden.

Gerd Geisslinger, Sabine Menzel
Wenn Arzneimittel wechselwirken

Wichtige Interaktionen erkennen und vermeiden
Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2017
132 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8047-3747-1
24,80 Euro



Bioimplantate für Orthopädie und Traumatologie

Die Bereitstellung von Gewebeallografts unterliegt in Österreich strengen Regulativen und Kontrollen. Die Produkte werden dadurch höchsten Qualitäts- und Sicherheitsansprüchen gerecht.

Während in vielen anderen Ländern außerhalb Europas und auch in manchen europäischen Ländern Allografts als Medizinprodukte bzw. Arzneimittel geführt werden, gelten sie nach österreichischem Gesetz als Gewebe und unterliegen dem Gewebesicherheitsgesetz (GSG). Dieses regelt sowohl die Entnahme von Spendermaterial als auch die weitere Verarbeitung und Verteilung an Anwender. Laut GSG darf die Gewinnung von humanen Zellen und Geweben zur medizinischen Verwendung nur in Entnahmeeinrichtungen erfolgen, die vom Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG) zertifiziert wurden. Die Konservierung, Lagerung und Distribution von menschlichen Zellen und Geweben darf nur von Gewebebanken durchgeführt werden, die vom BASG bewilligt sind. Die Kontrolle der Einhaltung aller Vorschriften erfolgt durch eine Abteilung der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) im Auftrag des Bundesministeriums.

Von der Entnahme zum einsatzbereiten Produkt

Aufgrund der strengen Auflagen und des damit verbundenen höheren Aufwands werden immer mehr lokale Gewebebanken geschlossen. Dadurch gewinnen externe Organisationen, welche die Aufbereitung von Spendermaterial übernehmen, an Bedeutung. Diese Non-Profit-Organisationen – wie z.B. die C+TBA (Cells + Tissuebank Austria gemeinnützige GmbH), die ECTB (European Cell and Tissue Bank) oder das US-Unternehmen LifeNet Health, das heuer sein europäisches Headquarter in Wien geöffnet

hat – bieten als Leistungen die Unterstützung und Beratung bei der Entnahme sowie die Reinigung, Sterilisation und Konservierung von Gewebe an.

Die Gewebebank-Organisationen unterstützen die Partner-Krankenhäuser bei der Gewinnung von Spendermaterial, entweder durch mobile Entnahmeteams oder durch Bereitstellung von Anleitungen und



Knochenallografts stehen in verschiedensten Formen und Größen zur Verfügung

Entnahmesets. Durch aufwendige Reinigungsverfahren wird die Gefahr der Übertragung von Krankheiten auf ein Minimum reduziert. Wertvolle Proteine, wie Kollagen und Wachstumsfaktoren, werden dabei nicht zerstört. Darin liegt auch einer der Vorteile gegenüber synthetischen Materialien: Wachstumsfaktoren und Zytokine, die bei der Prozessierung des Spendermaterials weitgehend erhalten bleiben, verbessern den Einheilungsprozess. Ein weiterer Vorteil liegt in den strukturellen und mechanischen Eigenschaften der Biotransplantate, die den natürlichen Verhältnissen näherkommen, als es künstliche Implantate tun.

Die Vorteile, die Allografts gegenüber Autografts bieten, sind der Entfall der Entnahmemorbidität und die Verfügbarkeit in ausreichender Menge und verschiedenen For-

men. Sie können allerdings zum Einwachsen etwas mehr Zeit benötigen als körpereigenes Gewebe, was in der postoperativen Rehabilitation berücksichtigt werden muss.

Die Produkte werden von den Gewebebanken sowohl zur Implantation als auch für Forschungszwecke angeboten. Die Distribution erfolgt zum Teil über industrielle Partner, die von der abgebenden Gewebebank überwacht und regelmäßig auditiert werden. Für den orthopädisch-traumatologischen Bedarf steht eine breite Palette an Bioimplantaten zur Verfügung. Sie sind grundsätzlich frisch, gefroren oder prozessiert und gefriergetrocknet erhältlich.

Spongiöse, kortikale und osteochondrale Knochenallografts sind erhältlich. Prozessiertes Knochenmaterial gibt es als demineralisierte Knochenmatrix (DBM), in Form von Granulat, Chips, Ringen oder Blöcken in verschiedensten Größen, mit und ohne Antibiotikabeladung. Auch speziell geformte Implantate für den individuellen Bedarf werden angefertigt. Humane Sehnenallografts sind ebenfalls in verschiedenen Formen und Größen verfügbar. Für Weichteilabdeckungen kommt außerdem allogene Hautmatrix in der Orthopädie und Traumatologie zum Einsatz.

Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Die Anwendungsgebiete für Allografts in der Orthopädie und Traumatologie sind breit gestreut, der Bedarf steigt stetig. Sie werden rekonstruktiv oder reparativ eingesetzt: bei Revisionsoperationen und komplexen Verletzungen, bei Osteotomien und schlechter Frakturheilung, für Knorpel-, Band- und Sehnenrekonstruktionen, als Füllung und Platzhalter bei verschie-

densten Defekten u.v.m. Das Potenzial ist laut Anwendern noch nicht ausgeschöpft.

„In der Schulterchirurgie sind Allografts sehr wichtig geworden“, sagt beispielsweise Dr. Philipp Heuberer, Wien. „Defekte an Knochen und anderen Geweben, die früher als irreparabel galten, können jetzt behandelt werden.“ Die Verwendung von Allografts mindert das Rerupturrisiko, das durch schlechte Einheilung (Narbengewebe) im Bereich des Knochen-Sehnen-Übergangs entsteht. „Dünne Sehnen können mit Sehnenallografts verstärkt und eine annähernd physiologische Biomechanik nach Traumen wiederhergestellt werden“, so Heuberer. In vielen Fällen könne auf diese Weise eine endoprothetische Versorgung der Schulter vermieden oder zumindest hinausgezögert werden.

Knochen heilt Knochen und Sehnen

Gereinigtes, gefriergetrocknetes, gammastrahltes Knochengewebe von menschlichen Spendern – bei Allografts der europäischen Gewebebanken meist aus Hüftköpfen, die bei Hüftgelenkersatzoperationen anfallen – soll die Knochenheilung und das Remodeling besser fördern als synthetische Knochenersatzprodukte. Bei der Prozessierung wird darauf geachtet, dass die organischen Anteile der Knochenmasse nicht zerstört werden. Zum einen garantiert dies eine Elas-

tizität der Endprodukte, die laut Herstellern vergleichbar mit der von frischem Knochen ist. Zum anderen beschleunigen Wachstumsfaktoren und Zytokine, die erhalten bleiben, den Heilungsprozess. Bei der Rehydrierung der Matrices können Antibiotika oder auch autologe Zellen (Blut, Stammzellen, plättchenreiches Plasma) hinzugefügt werden.

Dr. Heuberer bestätigt eine bessere Geweberegeneration nach der Reparatur von Sehnenrupturen durch das osteoinduktive Potenzial von DBM: „Die Sehnen wachsen dadurch besser am Knochen an, die Bildung einer physiologischen Sehnen-Knochen-Entese wird gefördert.“

Heimische Produkte, minimiertes Infektionsrisiko

Vielfach existieren bei Ärzten und Patienten noch Sicherheitsbedenken gegen Allografts. Diese sind laut den Herstellern und Anwendern unbegründet. Das GSG sieht vor, dass österreichische Krankenhäuser nur von österreichischen Gewebebanken mit Allografts beliefert werden. Somit ist die Einhaltung aller Vorschriften des GSG gewährleistet. Dies beinhaltet auch die Überprüfung der Gesundheit des Spenders, wobei die Patientendaten zuvor pseudonymisiert werden. Eine Rückverfolgung zum Spender ist über die Patienten-ID des Spenderkrankenhauses möglich. Seit April

2017 muss jede Gewebespende mit einem „Single European Code“ (SEC) gekennzeichnet sein, der innerhalb der EU die Rückverfolgbarkeit vom Empfänger zum Spender und umgekehrt möglich macht.

Nach der Reinigung und Sterilisation sind die Implantate DNA-frei; die verbleibende Viruslast entspricht der von Medizinprodukten. LifeNet Health hat laut eigenen Angaben bisher mehr als 5 Millionen Gewebeprodukte erfolgreich implantiert, ohne dass eine Übertragung von Krankheiten bekannt geworden wäre. Auch bei der seit fast 15 Jahren tätigen österreichischen Gewebebank C+TBA wurde bei den jährlich steigenden Abgabemengen von bis zu 30 000 Stück im Jahr keine Übertragung von Krankheiten gemeldet. ■

Bericht:

Mag. Christine Lindengrün

■04*

Quellen:

- Cells + Tissuebank (C+TBA) Austria, Krems an der Donau, www.ctba.at
- LifeNet Health, www.lifenethealth.org
- Österreichische Gewebebank gemeinnütziger Verein (ÖGGV; European Cell and Tissue Bank, ECTB), Wels, www.ectb.eu
- LifeNet Health's European Headquarters Opening, 17. Jänner 2018, Wien

Literatur:

- Schnettler R et al.: Allogeneic bone grafting materials – update of the current scientific status. *Traumatol Orthop Russia* 2017; 23(4): 92-100

INTERVIEW

„Bei Fragen jederzeit melden“

Dr. Christoph Baumgärtel von der AGES Medizinmarktaufsicht informiert über die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Produktion von Gewebeallografts.

Welche Vorschriften müssen bei Gewebeallografts eingehalten werden?

- C. Baumgärtel: Für Gewebeallografts gelten in Österreich folgende Gesetze:
- Gewebesicherheitsgesetz (GSG)
 - Gewebeentnahmeeinrichtungsverordnung (GEEVO)
 - Gewebebankenverordnung (GBVO)
 - Gewebevigilanzverordnung (GVVO)

Wie wird die Einhaltung dieser Vorschriften überprüft und von wem?

C. Baumgärtel: Gemäß Gesundheits- und Ernährungssicherheitsgesetz §6a Abs. 6 obliegt die Vollziehung des Gewebesicherheitsgesetzes und der dazugehörigen Verordnungen dem Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG). Das Bundesamt bedient sich zur hoheitlichen Vollziehung der fachlich befähigten Mitarbeiter der AGES, die im Auftrag des BASG tätig werden. Das bedeutet, dass Inspektoren der AGES Medizinmarktaufsicht Gewebeeinrichtungen gemäß den Vorgaben des GSG und der dazugehörigen Verordnungen prüfen.

Betrifft das auch die Kliniken, die ihre eigenen Knochenbanken führen, oder nur Privatunternehmen?

C. Baumgärtel: Die Verarbeitung, Lagerung oder Verteilung von Zellen darf nur in einer Gewebebank erfolgen, die eine Bewilligung nach §22 GSG aufweist. Somit betrifft das auch Kliniken, die ihre eigene Knochenbank führen.

Welche Prozesse werden überprüft?

C. Baumgärtel: Bei den Inspektionen durch die Kontrollorgane der AGES Medizinmarktaufsicht im Auftrag des BASG wird die Einhaltung der gesetzlichen Grundlagen überprüft. Das GSG bietet

einen allgemeinen Rahmen. Die GEEVO regelt die Vorgaben zur Gewinnung von Zellen oder Gewebe, mit der Zweckbestimmung zur Anwendung am Menschen – überprüft werden unter anderem die Eignung des Gewebespenders, dessen Einwilligung, und durchzuführende Labortestungen. Die GBVO legt Vorgaben zur Verarbeitung, Lagerung und Verteilung von Zellen und Gewebe fest. Hier wird zum Beispiel kontrolliert, ob die Verarbeitungsverfahren sicher sind, die Lagerung entsprechend kontrolliert und dokumentiert wird und die Verteilung sowie der Transport von Zellen oder Gewebe fachgerecht erfolgen. Weiters wird die Rückverfolgbarkeit der Zell- oder Gewebeprodukte vom Spender zum Empfänger sowie umgekehrt kontrolliert. Die GVVO regelt den Umgang mit unerwünschten Reaktionen und Zwischenfällen, welche beim Umgang mit Zellen oder Gewebe auftreten können – hier liegen direkte Meldepflichtigkeiten vonseiten der Kliniken, der Betriebe oder der Ärzte an das BASG vor.

Wie läuft so eine Überprüfung ab?

C. Baumgärtel: Inspektionen in Gewebereinrichtungen finden alle zwei Jahre meist in angekündigter Form statt, ausgenommen besondere Situationen, die ein unangekündigtes Erscheinen der Inspektoren erfordern. Sie dauern je nach Größe der Einrichtung ein bis zwei Tage. Überprüft werden im Detail beispielsweise die internen Vorgaben des Qualitätssystems, inklusive Hygienevorschriften, sowie die Spender- und Patientendokumentation und die Räumlichkeiten. Aus der Inspektion resultieren Berichte sowie nach positivem Abschluss Bescheide bzw. Bewilligungen und Zertifikate.

Wie viele Anbieter gibt es derzeit in Österreich, die überprüft werden müssen?

C. Baumgärtel: Alle zertifizierten bzw. bewilligten Gewebereinrichtungen sind mit ihrer genauen Tätigkeitsbeschreibung unter <https://webgate.ec.europa.eu/eucodding/reports/te/index.xhtml> gelistet. Der

aktuelle Stand der in Österreich tätigen Einrichtungen für die verschiedenen Gewebearten kann jederzeit öffentlich eingesehen werden.

Wo sehen Sie Aufklärungsbedarf bei Ärzten, Kliniken oder Knochenbanken?

C. Baumgärtel: Wir stehen im ständigen Austausch mit Ärzten, Kliniken und Knochenbanken und würden uns freuen, ihnen auf diesem Weg mitgeben zu können, dass sie sich bei Fragen oder Anregungen gerne jederzeit bei uns melden können (inspektionen@ages.at). Details zum Ablauf einer Inspektion und allgemeine Informationen zur Inspektionsvorbereitung findet man auf der Website des BASG unter www.basg.gv.at/anzneimittel/gewebe/faq-gewebesicherheit/.

Das Interview führte:
Mag. **Christine Lindengrün**
■04*

Schneller wieder fit

Dolgit®



Bei stumpfen Traumen, Muskelverspannungen und Schmerzen der gelenknahen Weichteile:

- rasche Schmerzlinderung
- rascher Rückgang der Schwellung

 **OHNE ALKOHOL –
TROCKNET DIE HAUT
NICHT AUS**



www.sanova.at



13. Internationales Symposium für Neuroorthopädie und Rehabilitation

Sechs aktuelle Themen der Neuroorthopädie

Was wissen wir heute? Was wissen wir noch nicht? Und in welche Richtung sollten sich unsere Behandlungs- und Forschungsaktivitäten entwickeln? Das 13. Internationale Symposium für Neuroorthopädie und Rehabilitation, das im Jänner im Orthopädischen Spital Speising, Wien, stattfand, versuchte, eine Standortbestimmung vorzunehmen und Antworten auf die Fragen in sechs aktuellen Themenbereichen zu finden.

Vor 35 Jahren stellte das erste Neuroorthopädie-Symposium eine der ersten Möglichkeiten dar, Fragen zur Verbesserung der Lebensqualität bei schweren neurologischen Erkrankungen, Bewegungsstörungen und Bewegungsbehinderungen gemeinsam mit international bekannten Experten im multiprofessionellen Team zu diskutieren. Seither hat dieses Format an Attraktivität gewonnen und wurde mehrfach kopiert.

Die komplexe interdisziplinäre Behandlung stellt nach wie vor eine der größten Herausforderungen der modernen Medizin dar. Trotz der weltweiten Förderung hochdotierter neurowissenschaftlicher Forschungsprojekte ist noch kein Ersatz geschädigter Muskeln, Nervenzellen und neuronaler Funktionen möglich. Jedoch hat das Wissen über die Möglichkeiten motorischen Lernens, darüber, wie menschliche Bewegung entsteht und gesteuert wird, über die Biomechanik des normalen und gelähmten Gangbildes, über die Vorbeugung von zusätzlichen Deformitäten der Muskeln und Gelenke, über die Verminderung von Spastik und die Möglichkeiten des Muskelkraft- und Koordinationstrainings zu einer Vielzahl neuer Behandlungsansätze und therapeutischer Verfahren geführt.

Thema 1 – „Die Muskeln kräftigen“

Das Wissen über den Muskel, seine Pathophysiologie, Adaptationsvorgänge und Wirkung bei neuromotorischen Erkrankungen ist beschränkt, ebenso wie das über die konkreten Auswirkungen aller in der Praxis angewandten Behandlungsverfahren. Neue

biomechanische Studien der letzten Jahre zeigen, dass Muskelschwäche als Hauptfaktor für Gangpathologien betrachtet werden muss und Spastik diese Muskelschwäche kompensiert.¹ Schwerkraft, Massenträgheit und Beschleunigung werden auch bei zerebralen Bewegungsstörungen durch muskuläre Hyperaktivität geschickt genutzt, um Energie zu sparen. Neuromuskuläre Kont-

Die Ganganalyse und biomechanische Evaluation gelten als Standardmessverfahren der orthetischen und operativen Gangbildverbesserung.

rolldefizite scheinen nicht für die muskuläre Hyperaktivität verantwortlich zu sein.²

Spastik, Dystonie und das primäre Problem der Muskelschwäche können durch Gewichtsübernahme und Krafttraining positiv beeinflusst werden.³ Intervalltraining mit Ganzkörpervibrationstherapie zeigt ebenso einen positiven Effekt. Die orthetische oder – noch effektiver – chirurgische Verkürzung von Muskeln führt zu einem Kraftgewinn, der in einer Funktionsverbesserung sichtbar wird. Bei Gehfähigen sind muskelverkürzende Operationen äußerst effektiv. Muskelschwächende Verfahren wie offene oder perkutane Verfahren dürfen – um langfristige Schäden zu vermeiden – nur nach eingehender Analyse (3D-Ganganalyse), punktuell und

dosiert an funktionell störenden antagonistischen Muskeln angewandt werden.

Häufiger als Eingriffe an den Muskeln ist die Korrektur von knöchernen Fehlstellungen notwendig, um die veränderten Hebelarme für eine effektivere Wirkung der Muskeln zu rekonstruieren. Orthesen können dies nur bei geringen knöchernen Deformitäten und auch nur für die Zeit der Verwendung leisten.

Auch bei Nicht-Gehfähigen ist eine genaue Analyse der Muskelschwächen, Muskelverkürzungen, Gelenkkapselkontrakturen und knöchernen Fehlstellungen mit veränderten Hebelarmen für die Muskulatur notwendig, um das Risiko häufiger Rezidive gegen das Risiko funktioneller Verluste abzuwägen. Botulinumtoxin-Programme konnten auch in Kombination mit Orthesen den Prozentsatz der notwendigen Operationen nicht reduzieren und die Hüftgelenkentwicklung bei Kindern nicht verbessern.⁴ Botulinumtoxin findet seinen Einsatz immer mehr und äußerst erfolgreich in der derzeit noch Off-Label-Anwendung bei schmerzhafter Spastik und anderen therapieresistenten Schmerzen des Bewegungsapparates im Jugendlichen- und Erwachsenenalter.

Aus Sicht der Patienten sind bei diesen Deformitäten (z.B. Hüftluxationen) rekonstruktive Verfahren unbedingt notwendig, um Schmerzfreiheit, mehr Beweglichkeit („erstes Mal allein auskleiden war ein unglaublicher Triumph“) und ein Leben mit neuer Perspektive zu erreichen. Der große Aufwand einer OP stünde in keinem Verhältnis zu dem ungeheuren persönlichen Gewinn.

Thema 2 – „Neuromotorische Gangstörungen: orthetische und operative Gangbildverbesserung“

Die Differenzierung von Gangstörungen entsprechend ihrer Pathophysiologie ermöglicht die Anwendung differenzierter orthetischer und operativer Behandlungsverfahren. Als zugrunde liegendes Evaluationsverfahren hat sich die 3D-Ganganalyse durchgesetzt.

Technologische Veränderungen haben in erster Linie das Ziel, die Alltagstauglichkeit der Hilfsmittel für die Betroffenen und Betreuer zu verbessern: Die CAD-CAM-Anpassung funktioniert schon in vielen Fällen und der Start mit 3D-Druck-Orthesen, die dank ihrer materialminimierenden Konstruktionsform eine optimale Akzeptanz bei Kindern und Erwachsenen erreichen, ist erfolgt.

Die 3D-Ganganalyse ist bereits Goldstandard für die Neuentwicklung, die individuelle Qualitätskontrolle und die Verlaufsdocumentation von Geh-Orthesen aller Art. So können in neuen Studien die Wirkung der Dorsalsperre, die zu einer Verschlechterung des Gangbildes führt,

das Orthesengewicht, das als Leichtbau Vorteile bietet, und die vorteilhafte Überkorrektur eines flexiblen Plattfußes mit einer neuartigen Unterschenkel-Geh-Orthese exakt geprüft werden.

Durch die Verbindung von mechanischen mit elektronischen orthopädiotechnischen Lösungen werden in Zukunft intelligente Produkte im Bereich der Orthetik, Prothetik und Reha-Hilfsmittelversorgung entwickelt werden. Aufrechte Mobilität mit Exoskeletten stellt derzeit nur eine für therapeutische Zwecke anwendbare Zwischenlösung dar, bis nach weiteren Fortschritten bei der Entwicklung neuer Materialien, die ihre Eigenschaften thermisch oder elektronisch ändern können, eine neue Soft-Orthesen-Generation entstehen dürfte. Diese kann im Idealfall sogar mit Brain-Machine-Interface willkürlich gesteuert werden. Entwicklungsabteilungen arbeiten bereits daran.

Thema 3 – „Schmerzen: Prävention statt Reparaturmedizin“

Mehrere Studien der vergangenen Jahre zeigen, dass die Lebensqualität

von Kindern und Erwachsenen mit Behinderungen hauptsächlich durch unterschätzte Schmerzen des Bewegungsapparates beeinträchtigt wird. Für das Erreichen und Erhalten der Schmerzfreiheit, Mobilität, Selbstständigkeit und Teilhabe werden daher strukturierte Programme zur Prävention von Muskel-Skelett-Deformitäten in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

Im Grundschulalter schätzen Kinder mit Zerebralpareesen ihre Lebensqualität als gleich gut ein wie Kinder ohne Erkrankungen.⁵ Eltern und Behandler sehen dies grundsätzlich anders, sie beurteilen deren Lebensqualität signifikant schlechter.⁶ Andererseits werden Schmerzen des Bewegungsapparates im Jugend- und jungen Erwachsenenalter von Eltern und Behandlern unterschätzt. Betroffene schätzen in der Folge ihre Lebensqualität deutlich schlechter ein als angenommen.

Mehr als 100 000 Kinder mit einer komplexen Bewegungsstörung aufgrund von Nerven-, Muskel- und Skelettsystem-Erkrankungen leben heute im deutschsprachigen Raum. Dazu zählen Greif-

optimys, Mathys Keramikkopf und RM Pressfit vitamys

Knochenenerhaltend

- Rekonstruktion der individuellen Anatomie und Biomechanik^[1]
- RM Pressfit vitamys – beugt Stress-shielding und abriebbedingte Osteolyse vor^[2]
- Für alle minimalinvasiven Zugänge anwendbar

^[1] Kutzner K.P., Kovacevic M.P., Roeder C., Rehbein P., et al. Reconstruction of femoro-acetabular offsets using a short-stem. Int Orthop, 2015. 39(7): p. 1269-75.

^[2] Wyatt M., Weidner J., Pfluger D., Beck M. The RM Pressfit vitamys: 5-year Swiss experience of the first 100 cups. Hip Int, 2017: p. 0.

MATHYS 
European Orthopaedics



Gang-, Sitz-, Haltungsstörungen bei der bei Weitem größten Gruppe der Zerebralparesen, aber auch bei angeborenen Fehlbildungen, nach Schädel-Hirn-Verletzungen, Neuropathien, progredienten Muskelkrankungen, Arthrogryposen, bei chronischen Arm-, Hand-, Wirbelsäulen-, Hüft-, Knie- und Fußkrankungen. Muskelschwäche, Ungleichgewicht zwischen Muskelgruppen, Gelenkkontrakturen und -luxationen, Fehlstellungen, Arthrosen, Schmerzen und eingeschränkte Mobilität treten bei allen Betroffenen auf. Hüftluxation und Skoliose werden von der WHO den 100 lebensbedrohenden Krankheitsbildern zugeordnet.

Die Pathophysiologie dieser Deformitätenentwicklung ist bis heute nicht vollständig geklärt, jedoch scheinen sowohl extrinsische Faktoren, wie Lagerung und Bewegungsmangel zwischen Muskeln und Faszien, als auch intrinsische, wie histologische Veränderung der Muskulatur, dafür verantwortlich zu sein. Kontrakturen entstehen jedenfalls nicht primär durch Spastik, sondern durch Fibrosen.⁷


Aus Sicht der Patienten verändern chronische Schmerzen und rasche Ermüdbarkeit bei Kontrakturen und Luxationen das Leben vollständig und rauben subjektiv jede Zukunftsperspektive. Betroffene halten Vorbeugung für extrem wichtig und

weisen darauf hin, dass Eltern bei der Entscheidung für eine invasive Behandlung immer in einem Spannungsverhältnis leben, bei dem sie Unterstützung brauchen. Langzeittherapien müssen immer auf ihre Sinnhaftigkeit überprüft werden, damit so wenig Zeit für soziale Teilhabe wie möglich verloren geht.

Prävention von Deformitäten sollte möglich sein: Erste Patientenregister, Screening- und Präventionsprogramme konnten in Skandinavien die Zahl schwerer Muskel-Skelett-Veränderungen bei Zerebralparesen im Jugendalter zusammen mit früh beginnenden, konservativ-operativen orthopädischen Behandlungsprogrammen auf einen Bruchteil des bei uns noch üblichen Prozentsatzes senken.⁸⁻¹⁰

Zur Vermeidung von Hüftluxationen reicht die Hüftampel nicht aus; ein Screeningprogramm, das dem CPUP-Programm Schwedens entspricht und dem Screeningprogramm Australiens ähnelt, sollte implementiert werden. Die zugrunde liegenden Screeningparameter sollten nun nach Vorliegen der Delphi-Studie konsentiert werden. Kriterien für regelmäßige klinisch-radiologische Untersuchungen könnten die Stufen des Gross Motor Function Classification System (GMFCS) sein (Level I: Rö bei Verschlechterung bzw. Einschulung; Level II: im 2., 6., 10., 14. Lj., dann alle 4 Jahre; Level III-V: bei initialer Vorstellung im 1.-2. Lj., dann jährlich bis 7a bzw. bis der Migrationsindex stabil ist). Ab einem Migrationsindex von 30% müssen die Kinder einem neuroorthopädisch erfahrenen Kinderorthopäden vorgestellt werden. Bis es einen Konsens zu den Screeningparametern gibt, könnten die CPUP-Kriterien als Orientierungshilfe verwendet werden.


Die Vermeidung anderer Deformitäten, wie Kontrakturen der Extremitätengelenke und Wirbelsäulenveränderungen, sollte in dieses Screeningprogramm durch strukturierte klinische Untersuchungen integriert werden. Physio- und Ergotherapie sollen in die Schulung der Bewegungsmessungen verantwortlich miteinbezogen werden. Laut der vorgestellten Wirbelsäulenampel sind bei GMFCS IV und V, die ein 70%iges Skolioserisiko aufweisen, ab dem 3. Lebensjahr zusätzliche regelmäßige Röntgenkontrollen der Wirbelsäule notwendig.



Neuroorthopädie Disability Management

Master of Science – MSc
5 Semester, berufsbegleitend, multiprofessionell

Donau-Universität Krems. Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin.
Zentrum für Gesundheitswissenschaften
Mag. (FH) Lydia Krejci | lydia.krejci@donau-uni.ac.at | Tel. +43 (0)2732 893-2815
www.donau-uni.ac.at/neuroorthopaedie



Thema 4 – „Funktionsverbesserung durch neue Ansätze“

Mehrere biomechanische, bewegungsanalytische und neurowissenschaftliche Studien der letzten Jahre stellen die bisherigen konservativen therapeutischen und medikamentösen Ansätze sowie operative Methoden, wie offene Muskelverlängerungen mit postoperativer Immobilisation, infrage. Arbeiten aus Hirnforschung, Neuroradiologie, Schmerztherapie, Materialforschung, Neurorehabilitation, Biomechanik, Bewegungsanalyse und Neuroorthopädie haben neue Ansätze der Behandlung von Kindern und Erwachsenen mit Bewegungsbehinderung aufgezeigt. Die Integration neuer Methoden der Neurorehabilitation, wie repetitive, imaginierte, rhythmisch intendierte Bewegungsbehandlungen in ausreichend hoher Intensität, und neuer Methoden der chirurgischen Neuroorthopädie, wie minimal invasive (weil minimal muskelschwächende) Muskelverkürzungen, Hebelarmoptimierungen und winkelstabile Osteosynthesen, scheint den zukünftigen Behandlungspfad vorzuzeichnen.

Thema 5 – „Rumpforthetik: von Standardhilfsmitteln zur digitalen Anpassung“

Neuromuskuläre Wirbelsäuleninstabilität bedarf einer individuellen Diagnostik und Behandlungsplanung. Das Ziel ist die Balancierung der Kräfte des Rumpfes, um die Kopfkontrolle mit Sensorik und sensomotorischen Aufgaben der oberen Extremitäten zu erleichtern. Pulmonale, kardiale und Ernährungsprobleme müssen sowohl bei der orthetischen als auch operativen Behandlung berücksichtigt werden. Bei der Korsettversorgung ist – im Gegensatz zur Gipstechnik – durch Digitalisierung ein für den Patienten stressfreier Anpassvorgang erreichbar. Für die Anpassung einer Sitzunterstützung bietet der „Sitability Chair“ inklusive Foto- und Videodokumentation Vorteile gegenüber bisherigen Verfahren. ICF-Fragebögen werden für die Probephase entwickelt.

Der Vakuumabdruck behält seinen Stellenwert für gezielte Fragestellungen. Studien zeigen, dass sowohl starre als auch sensoorthetisch durch Kompression wirkende Korsette bei richtiger Indikations-

stellung eine sehr gute Rumpfstabilisierung und verbesserte Lungenfunktion erreichen lassen.

Thema 6 – „Versorgungsstrukturen für Transition und Erwachsene“

Die Zahl und somit der Beratungs- und Versorgungsbedarf Erwachsener mit Zerebralparese steigen kontinuierlich. Sowohl Menschen mit leichteren Einschränkungen im Alltag, die einen Beruf erlernen, die Teilnahme am Arbeitsmarkt erreichen und eine Familie gründen können, als auch schwer mehrfachbehinderte Menschen finden derzeit kaum eine strukturierte, für ihre Erkrankung spezifische, multiprofessionelle Betreuung. Für Schmerzfreiheit, Mobilität, Selbstständigkeit und soziale sowie berufliche Teilhabe benötigen sie eine permanente Unterstützung, Beratung und Behandlung durch Experten.

Schmerzen sind ein wichtiges Thema und tragen am stärksten zur subjektiven Beeinträchtigung der Lebensqualität bei. Schmerzen, Muskelschwäche, Fuß- und Handfehlstellungen, Kontrakturen der Arm- und Beimgelenke, Hüft-, Patella-, Fußgelenk-, Handgelenk- und Schulterluxationen und Wirbelsäulendeformitäten können auch im Erwachsenenalter in den meisten Fällen noch ausreichend behandelt werden. Regelmäßiges Walken, Bewegungstherapie, Krafttraining, gezielter Sport und Rehabilitation sind einfache Verfahren, aber nur bei leichten Problemen ausreichend. Bei Menschen mit schwerer Behinderung regulieren Steh- und Gehtherapie – neben der Förderung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit – die Neurotransmitterausschüttung und helfen, psychische Stabilität und Motivation zu verbessern.

Hilfsmittel können Muskelschwächen oder Lagerungsprobleme beseitigen. Medikamente wie Baclofen oder Botulinumtoxin können bei (schmerzhafter) Muskelüberaktivität unterstützend eingesetzt werden. Operationen können Muskeln entspannen, kräftigen oder eine Hand- oder Fußfehlstellung wie Spitzfuß, Klumpfuß, Plattfuß, Hohlfuß oder eine Gelenkluxation beseitigen. Operative Muskelverkürzung, neue Nahttechniken und winkelstabile Osteosynthesen ermöglichen eine frühere postoperative Vollbelastung mit

geringerem Verlust an Muskelkraft.^{11, 12} Wiederentdeckte perkutane Operationstechniken ermöglichen bei vertretbar erhöhtem Risiko einen schmerzfreien Therapiebeginn am ersten postoperativen Tag. Die postoperative Frühmobilisation ist dabei sehr wichtig, um zusätzliche Muskelschwächen zu vermeiden. Neuronale Vernetzung und motorisches Lernen werden besonders durch regelmäßige, rhythmische, akustische, repetitive Übungen gefördert.^{13, 14} Robotik-gestützte Bewegungstherapie, Lokomotionstherapie und Vibrationstherapie scheinen besonders dafür geeignet.^{15–17} Patientenschulung ermöglicht Fast-Track-Behandlungspläne auch in der Neuroorthopädie mit hoher Akzeptanz und Patientenzufriedenheit. Unterstützte Kommunikation und Smartphone-Apps sind hilfreich einsetzbar.

Zugang zu spezialisierten Institutionen ist somit ein wichtiges Thema. Diese sollten den Patienten Möglichkeiten für persönliche Assistenz, Ausbildungs-, Berufs-, Hilfsmittel-, Sport-, Rehabilitations-, psychologische, Gesundheits- und Finanzierungsberatung entsprechend dem Grad ihrer Einschränkungen bieten. ■

Autor:

Prof. h.c. Dr. **Walter Michael Strobl**
Leiter der Orthopädischen Kinderklinik
Aschau im Chiemgau (D)
E-Mail: w.strobl@bz-aschau.de

■0304

Literatur:

- 1 Schweizer K et al.: *Gait Posture* 2014; 39(1): 80-5
- 2 Brunner R, Rutz E: *J Child Orthop* 2013; 7(5): 367-71
- 3 Dodd KJ et al.: *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(8): 1157-64
- 4 Willoughby K et al.: *Dev Med Child Neurol* 2012; 54(8): 743-7
- 5 Vinson J et al.: *J Dev Phys Disabil* 2010; 22(5): 497-508
- 6 Ramstad K et al.: *Disabil Rehabil* 2012; 34(19): 1589-95
- 7 Koman LA et al.: *Orthop Clin North Am* 2010; 41(4): 519-29
- 8 Elkamil AI et al.: *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12: 284
- 9 Robb JE, Hägglund G: *J Child Orthop* 2013; 7(5): 407-13
- 10 Hägglund G et al.: *Bone Joint J* 2014; 96-B(11): 1546-52
- 11 Haefeli M et al.: *J Child Orthop* 2010; 4(5): 423-8
- 12 Thompson N et al.: *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92(10): 1442-8
- 13 Bütefisch C et al.: *J Neurol Sci* 1995; 130(1): 59-68
- 14 Sterr A et al.: *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10): 1374-7
- 15 Hesse S et al.: *Scand J Rehabil Med* 1998; 30(2): 81-6
- 16 Schroeder AS et al.: *Dev Med Child Neurol* 2014; 56(12): 1172-9
- 17 El-Shamy SM: *Am J Phys Med Rehabil* 2014; 93(2): 114-21



Krafttraining bei Krebspatienten – eine muskuloskeletale Perspektive

Körperliches Training für Patienten – insbesondere Krebspatienten – hat in den letzten zwei Jahrzehnten einen Paradigmenwechsel erfahren. Während es Ende der 1990er-Jahre noch Standard war, dass Krebspatienten zu „Schonung und Ruhe“ geraten wurde, ist es heutzutage selbstverständlich in der Rehabilitation onkologischer Patienten, dass diesen ein möglichst aktiver Lebensstil und körperliches Training empfohlen werden.¹

Für diese Kehrtwendung mitverantwortlich ist eine Reihe richtungsweisender Publikationen gewesen, die einerseits gezeigt haben, dass befürchtete negative Effekte von Training auf den Gesundheitszustand von Krebspatienten nicht eintreten, und andererseits, dass Patienten über eine Reihe unterschiedlicher Wirkungswege (Immunologie, Fatigue, Body Composition, Survival) sogar stark vom Training profitieren können.² Vor allem bei den diesbezüglich zum aktuellen Zeitpunkt am besten beforschten Krebsentitäten Prostata- und Brustkrebs zeigt sich mittlerweile eine sehr solide Datenlage, sodass hier zum aktuellen Zeitpunkt nicht mehr geklärt werden muss, ob eine Trainingsintervention hilfreich ist, sondern sich die Fragestellung dahin entwickelt hat, wie denn der „optimale“ Trainingsreiz auszuformen hat.³⁻⁵

Historisches Umdenken

Historisch betrachtet war die Verbindung von Training und Krebs stark geprägt von Angst, Unverständnis und einem Übermaß an Vorsicht. Das äußerte sich darin, dass die ersten systematisch geplanten, prospektiven Trainingsinterventionsstudien mit Ausdauertraining bei Krebspatienten 1989 publiziert wurden^{6,7} – das ist nicht einmal 30 Jahre her. 30 Jahre sind in der Wissenschaft ein sehr kurzer Zeitraum, aber noch dramatischer sieht die Situation mit Krafttraining aus. Krafttraining war zur selben Zeit aufgrund medienwirksamer Beispiele wie Arnold Schwarzenegger („Pumping Iron“, „Conan“, „Terminator“), Sylvester Stallone („Rocky“,

„Rambo“) oder Lou Ferrigno („The incredible Hulk“) in der öffentlichen Wahrnehmung primär mit Bodybuilding, düsteren Kraftkellern und Steroidmissbrauch assoziiert. Niemand mit auch nur einem Funken Vernunft wäre auf die Idee gekommen, Krebspatienten Gewichte heben zu lassen. Ausdauertraining hatte den Nimbus des „Guten“, Krafttraining war als „schlecht“ abgestempelt.

Bis zu einem ausreichend großen Umdenken hat es, gemessen an der Veröffentlichung der ersten Ausdauer-Studie, über ein Jahrzehnt gedauert. Die ersten Krafttrainingsinterventionsstudien mit Krebspatienten wurden erst 2003 publiziert.^{8,9} Alleine wenn man diese Zeiträume betrachtet und in Bezug zueinander setzt, wird einerseits offensichtlich, dass die Erforschung von körperlichem Training bei Krebspatienten prinzipiell eine sehr junge Disziplin ist, und andererseits, dass in diesem kurzen Zeitraum Ausdauertraining mit Krebspatienten fast doppelt so lange beforscht ist wie Krafttraining. Was sich in den letzten 15 Jahren der Erforschung von Krafttraining bei Krebspatienten getan hat und welche Konsequenzen das für die muskuloskeletale Perspektive hat, darauf wird in den nächsten Zeilen eingegangen.

Dekonditionierung verhindern ...

Eine über alle Krebsentitäten ähnlich problematische Entwicklung ist, dass die Primärtherapie – so erfolgreich sie bei manchen Krebserkrankungen mittlerweile ist – oft mit einer massiven Dekonditionierung der Patienten einhergeht. Dazu

KEYPOINTS

- *Unter Berücksichtigung potenzieller Kontraindikationen profitieren Krebspatienten substantiell von körperlichem Training.*
- *Die Trainingslehre muss für Krebspatienten nicht neu geschrieben werden. Wie auch bei gesunden Menschen sind intensive Trainingsreize wirksamer als leichte.*
- *An solch ein Training muss methodisch korrekt, progressiv gesteigert und individuell abgestimmt herangeführt werden, um die Entstehung von Überlastungsschäden am Bewegungsapparat zu verhindern.*

kommt, dass der natürliche Reflex der Patienten ist, sich – speziell was die körperliche Aktivität betrifft – zurückzunehmen. Dieser Verhaltensreflex wird einerseits durch die körperlichen Strapazen der Primärbehandlung noch unterstützt und andererseits durch eine zentrale Nebenwirkung der Primärtherapie, das Erschöpfungssyndrom, verschlimmert. Das führt zu einer weiteren Immobilisierung der Patienten, was in weiterer Folge die körperliche Dekonditionierung weiter voranschreiten lässt. Das bedeutet unter anderem einen massiven Verlust von Muskelmasse, die nicht nur funktionell fehlt (ehemals selbstverständliche Alltagstätigkeiten wie das Aufstehen aus einem tiefen Stuhl, das Öffnen einer schweren Tür oder das Tragen einer schweren Tasche werden dann zu unüberwindbaren Hindernissen im Alltag), sondern es fehlt an Muskelmasse, die als größtes stoffwechselaktives Organ eine protektive Wirkung vor der Entstehung metabolischer Erkrankungen hat. Das beste Negativbeispiel dazu sehen wir bei Prostatakrebspatienten, bei denen gut die Hälfte zumindest

einmal in ihrem Behandlungsprozess eine Hormonentzugstherapie erfährt. Bei dieser Therapie wird das körpereigene Testosteron, das zentrale Sexualhormon des Mannes, welches sehr wichtig für den Aufbau und die Erhaltung von Muskelmasse ist, komplett heruntergefahren. Diese Patienten zeigen durch die Hormonentzugstherapie eine deutliche Verschlechterung der Körperzusammensetzung. Sie verlieren massiv an Muskelmasse, während sie an Körperfett zunehmen. Die Behandlung der primären Krebserkrankung ist hingegen so erfolgreich, dass die Patienten schlussendlich nicht mehr an ihrem Prostatakarzinom sterben, sondern an kardiovaskulären und metabolischen Sekundärerkrankungen, die auf die deutliche Verschlechterung der körperlichen Verfassung zurückzuführen sind.

Auch wenn durch die spezielle Rolle des Testosterons beim Mann diese Problematik der Verschlechterung des kardiovaskulären und metabolischen Risikoprofils bei dieser Subpopulation von Prostatakrebspatienten am extremsten ausgeprägt ist, trifft sie aufgrund der Dekonditionierung letztlich auf alle Krebspatienten zu.² Was sich dagegen nach der aktuellen Studienlage als sehr positiv zeigt, ist, dass diese Patienten empfänglich sind für Krafttrainingsreize: Muskelmasse kann nicht nur erhalten, sondern auch geringfügig aufgebaut werden. Ebenfalls zeigt sich, dass für Krebspatienten die Trainingslehre nicht umgeschrieben werden muss: Wenn ein Krebspatient einen intensiven Krafttrainingsreiz körperlich verträgt und mental umsetzen kann, dann wird er auch stärker davon profitieren, als wenn er mit einer niedrigen Intensität trainiert.

... ohne dem Bewegungsapparat zu schaden

Standard in aktuellen Trainingsinterventionsstudien sind Krafttrainingsintensitäten zwischen dem Zwölf- und Sechswiederholungs-Maximum, was in etwa 65–85% des konzentrischen Ein-Wiederholungs-Maximums darstellt. Und exakt das führt nun zur muskuloskelettalen Perspektive. Wenn nach aktuellem Stand der Wissenschaft Krebspatienten mit mittelhohen bis hohen Krafttrainingsintensitäten belastet werden sollen, dann muss das entsprechende Training sorgfältig vorbe-



© iStockphoto.com/Halfpoint

reitet und progressiv gesteigert werden, um Überlastungen und Schäden am Bewegungsapparat zu verhindern. Die Bewegungen müssen bei niedrigeren Intensitäten sauber gelernt werden; gelenksstabilisierende und rumpfstabilisierende Übungen sind vorab einzuplanen. Die Intensitätssteigerung muss dann nach dem individuellen Fortschritt erfolgen. Kann der Patient seine Übungen methodisch korrekt durchführen und kann er dabei alle betroffenen Gelenke sowie die Wirbelsäule korrekt stabilisieren? Erst wenn diese beiden Fragen zweifelsfrei mit „Ja“ beantwortet werden können, darf die Trainingsintensität gesteigert werden. Das bedeutet wiederum, dass Training noch mehr als das betrachtet werden muss, was es ist: ein Prozess. Noch nie hat ein einzelner Trainingsreiz über Erfolg oder Misserfolg entschieden. Sehr wohl hingegen haben einzelne bei falscher Intensität beziehungsweise schlecht ausgeführte Übungen auf dem Behandlungstisch des Neuro- oder Unfallchirurgen oder des Orthopäden geendet. ■

Autoren:

Timothy Hasenöhrl, Richard Crevenna
Klinik für Physikalische Medizin,
Rehabilitation und Arbeitsmedizin,
Medizinische Universität Wien

Korrespondierender Autor:

Univ.-Ass. Mag. **Timothy Hasenöhrl**, Bakk.
E-Mail: timothy.hasenoehrl@meduniwien.ac.at

■0415

Literatur:

- 1 Schmitz KH et al.: American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(7): 1409-26
- 2 Bowen TS, Schuler G, Adams V: Skeletal muscle wasting in cachexia and sarcopenia: molecular pathophysiology and impact of exercise training. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2015; 6(3): 197-207
- 3 Keilani M et al.: Effects of resistance exercise in prostate cancer patients: a meta-analysis. *Support Care Cancer* 2017; 25(9): 2953-68
- 4 Hasenöhrl T et al.: The effects of resistance exercise on physical performance and health-related quality of life in prostate cancer patients: a systematic review. *Support Care Cancer* 2015; 23(8): 2479-97
- 5 Keilani M et al.: Resistance exercise and secondary lymphedema in breast cancer survivors - a systematic review. *Support Care Cancer* 2016; 24(4): 1907-16
- 6 Winningham ML et al.: Effect of aerobic exercise on body weight and composition in patients with breast cancer on adjuvant chemotherapy. *Oncol Nurs Forum* 1989; 16(5): 683-9
- 7 MacVicar MG, Winningham ML, Nickel JL: Effects of aerobic interval training on cancer patients' functional capacity. *Nurs Res* 1989; 38(6): 348-51
- 8 McKenzie DC, Kalda AL: Effect of upper extremity exercise on secondary lymphedema in breast cancer patients: a pilot study. *J Clin Oncol* 2003; 21(3): 463-6
- 9 Segal RJ: Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2003; 21(9): 1653-9



Operative Versorgungsmöglichkeiten bei Morbus Bechterew

Beim Morbus Bechterew ist die gesamte Wirbelsäule strukturell verändert. Diese Veränderungen führen zu erheblichen Einschränkungen im Alltag und der Lebensqualität. Die Behandlung sollte individuell angepasst werden. Aufgrund der eingesteiften Wirbelsäule sind das Frakturrisiko und das Risiko für neurologische Komplikationen deutlich erhöht. Daraus resultiert ein großer Anspruch an den Chirurgen.

Die Wirbelsäule ist bei der ankylosierenden Spondylitis bzw. dem Morbus Bechterew in allen Stadien mitbetroffen. Im Frühstadium treten bei der Spondylitis anterior die „shiny corners“ durch Knochenödeme mit begleitender Sklerose an den Randleisten auf. Im weiteren Verlauf entwickelt sich dadurch die Romanus-Läsion mit einem Knochendefekt an der vorderen Wirbelkörperkante. Durch rezidivierende Entzündungen des Diskus kommt es zur Lyse mit anschließender Sklerosierung. Diese Läsionen an den Deck- und Grundplatten werden als Andersson-Läsionen bezeichnet. Im weiteren Verlauf kommt es zur Ausbildung von Syndesmophyten, bis schlussendlich die typische Bambusstabdeformität erkennbar ist.

Die Kardinalsymptome des Morbus Bechterew stellen der chronische Rückenschmerz und die zunehmende Rigidität der Wirbelsäule dar, die durch die rezidivierenden Entzündungen und die daraus resultierenden strukturellen Veränderun-

gen in allen drei Säulen der Wirbelsäule hervorgerufen werden.

Mit der stärker werdenden Kyphose verlieren die Patienten ihre Sitz-, Geh- und Stehfähigkeit. Die Blickweite wird mit dem Verlust der sagittalen Balance zunehmend eingeschränkt. Oft berichten Patienten auch über eine Unfähigkeit, zu liegen und zu schlafen.

Korrekturosteotomie

Die Indikation zur operativen Versorgung wird individuell gestellt. Ziel dabei ist es, die Mobilität, den aufrechten Stand und Gang, die Blickweite und die Zufriedenheit der Patienten zu verbessern. Außerdem sollte durch die operative Aufrichtung der Druck auf die Organe reduziert und die respiratorische Kapazität wiederhergestellt werden.

Die operative Korrektur von Patienten mit Mb. Bechterew sollte mittels Pedikel-subtraktionsosteotomie (PSO) und einer langstreckigen dorsalen Instrumentierung

erfolgen. Hierbei handelt es sich um eine „Closing wedge“-Technik, wodurch man den Zug auf die Gefäße und das Myelon mit den Spinalnerven vermeidet.

Der Patient wird in Bauchlage auf einem geknickten Tisch gelagert. Die dorsale Präparation erfolgt in der Standardtechnik. Nach der Instrumentierung erfolgt bei der PSO zunächst das bilaterale Entfernen der Gelenkfacetten und anschließend der Pedikel. Nach dem Einsetzen der Weichteilretractoren erfolgt die Resektion der lateralen Wand und der Hinterwand. Der ventrale Anteil wird als Hypomochlion übriggelassen. Durch das langsame Entkyphosieren des OP-Tisches wird die dorsal offene Keilosteotomie geschlossen. Nach dem Schluss der Osteotomie tritt unvermeidbar ein „Kinking“ des Myelons auf. Bei nicht ausreichender Dekompression könnte dies neurologische Schäden verursachen. Anschließend werden die vorgebogenen Stäbe eingebracht, fixiert und die Wunde schichtweise verschlossen.

Zu den Nachteilen dieser Operation zählen das hohe Blutungsrisiko und eine

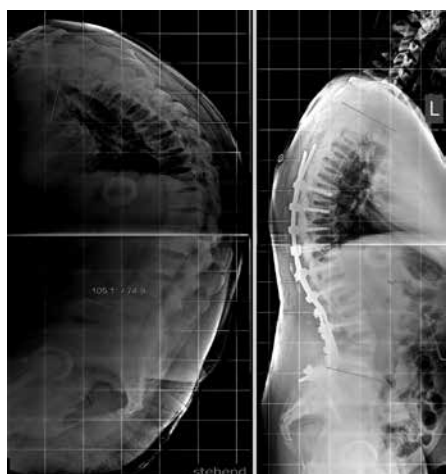


Abb. 1: Präoperativer Cobb-Winkel zwischen Th2 und L4: 105°, postoperativ: 15°

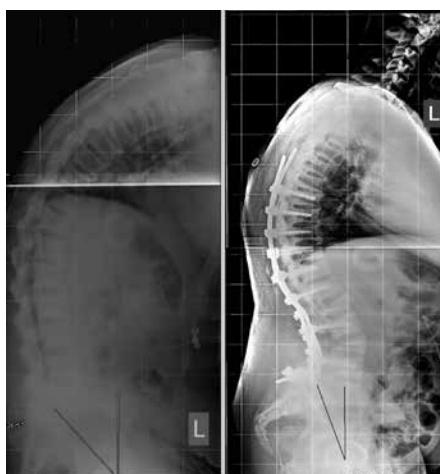


Abb. 2: PT präoperativ 44°, postoperativ 17°



Abb. 3: Präoperativer SS -14°, postoperativ 50°



Abb. 4: Das präoperative CT zeigt deutlich die Osteopetrose

relativ hohe Rate an Pseudarthrosen und Stabbrüchen (je nach Studie bis zu 30%).

Die Operation sollte unter ständiger Messung der motorisch evozierten Potenziale (MEP) und der somatosensorisch evozierten Potenziale (SEP) mittels Neuromonitoring durchgeführt werden.

Eine Smith-Peterson-Osteotomie (bilaterale Facettenosteotomie) ist zur Kyphoskorrektur bei einem Mb.-Bechterew-Patienten aufgrund der fehlenden Flexibilität der Disci intervertebrales nicht geeignet.

Die Rehabilitation bis zum Wiedererlangen der Gehfähigkeit dauert bei diesen Patienten meist mehrere Monate. Insbesondere müssen hierbei die Kontrakturen der Hüft- und Kniegelenke langsam aufgedehnt werden, welche durch den Verlust der sagittalen Balance entstanden sind.

Fallbeispiel

Ein 44-jähriger Patient stellte sich bei uns in der Ambulanz mit der Bitte um operative Sanierung vor. Die Gehstrecke betrug seit über 10 Jahren nur mehr einige Meter, unter Zuhilfenahme von zwei Unterarm-Stützkrücken. Die Blickweite lag bei 3 Metern. Der Cobb-Winkel zwischen Th2 und L4 betrug 105°. Die Wirbelsäule war bis auf die obere HWS komplett eingesteift. Der „pelvic tilt“ (PT) des Patienten lag bei 44° (Norm 12°), der „sacral slope“ (SS) bei -14° (Norm +40°). Hiermit zeigte sich ein völliger Verlust des sagittalen Profils mit deutlichem Ausgleich durch eine Retroversion im Becken.

In der präoperativen Planung zeigte sich, dass bei unserem Patienten drei PSO

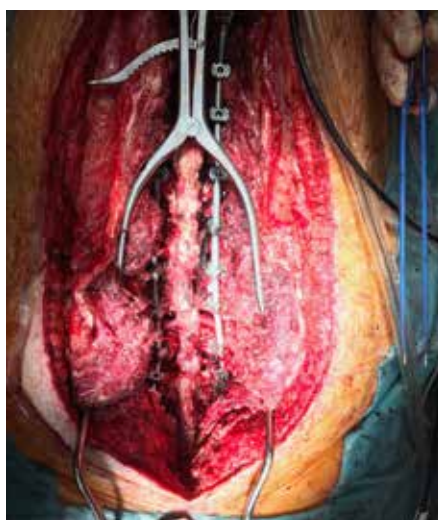


Abb. 5: Intraoperativer Situs nach PSO L3 und L5

nötig sein würden. Aufgrund einer Überdosierung mit Vitamin D bei bekannter Hypophosphatämie lag zusätzlich eine Osteopetrose vor, weshalb wir die Operation in drei Schritte unterteilen. Zunächst erfolgte die dorsale Instrumentierung von Th7-S1 inklusive Ileumschrauben. In der zweiten Operation wurde eine PSO auf Höhe von L3 und L5 durchgeführt. Dadurch konnte eine Korrektur um 60° erzielt werden. Im dritten Schritt der Korrektur erfolgte die PSO auf Höhe L1, womit die letzten 27° Hyperkyphose korrigiert wurden.

Nach den drei Operationen wurden der PT von 44° auf 17° und der SS von -14° auf +50° korrigiert. Die präoperative Kyphose zwischen Th2 und L4 konnte von 105° auf 15° korrigiert werden. Postoperativ war der Patient 3 Monate in einer Reha zum Gehtraining und zur Aufdehnung sämtlicher kontraktierten Gelenke. Mittlerweile ist er ohne zeitliches Limit und ohne Schmerzen mobil (Abb. 1–5).

Frakturversorgung

Die großteils versteifte und unbewegliche Wirbelsäule bei Mb. Bechterew ist besonders anfällig, was Frakturen betrifft (Abb. 6). Das Frakturrisiko liegt bei Patienten mit Mb. Bechterew statistisch gesehen viermal höher als in der Normalbevölkerung. Typisch ist das Auftreten von Frakturen im Rahmen von Niedrigenergie-traumata, wie beispielsweise ein Sturz aus der stehenden oder sitzenden Position. Niedrigenergie-traumata sind bei der Bechterew-Population für 70% der Frakturen

KEYPOINTS

- Patienten mit Mb. Bechterew erleiden durch die zunehmenden strukturellen Veränderungen an der Wirbelsäule starke Einschränkungen in der Lebensqualität mit Verlust der Geh- und Stehfähigkeit, eingeschränkter Blickweite und Druck auf die Viszeralorgane mit Einschränkung der respiratorischen Funktion.
- Die Entscheidung zur operativen Versorgung wird individuell getroffen und erfordert eine exakte präoperative Planung.
- Zur operativen Sanierung ist nur eine dorsale Instrumentierung mit PSO geeignet.
- Für das Wiedererlangen der Gehfähigkeit und das Aufdehnen der Kontrakturen ist meist eine lange Rehabilitation nötig.
- Patienten mit Mb. Bechterew haben ein deutlich erhöhtes Frakturrisiko im Vergleich zur Normalbevölkerung. Typisch ist eine deutliche Verzögerung von Diagnose und Therapie.
- Frakturen bei Mb. Bechterew sind durch die fehlende Bandstabilität fast immer instabil.
- Neurologische Komplikationen sind außergewöhnlich häufig und oft das erste Symptom, das einen Patienten zum Arzt führt.
- Das klinische Ergebnis nach Frakturbehandlung (konservativ und operativ) ist deutlich schlechter als in der Normalbevölkerung.
- Die chirurgische Behandlung ist der konservativen vorzuziehen und liefert bessere Ergebnisse, insbesondere wenn neurologische Komplikationen vorliegen.

verantwortlich, die übrigen entstehen durch Hochenergie-traumata wie beispielsweise Verkehrsunfälle. Nicht selten gibt es Fälle, bei denen eine Fraktur festgestellt wurde, ohne dass ein Trauma erinnerlich gewesen wäre.



Abb. 6: Patient mit Mb. Bechterew und typischer, fixierter Hyperkyphose

Typisch ist auch, dass die Frakturen meist als instabil zu betrachten sind, was damit zusammenhängt, dass die oft stabilisierenden Weichteile (Ligamente) im Rahmen der Grunderkrankung ossifiziert sind und daher bei einer Fraktur ebenso betroffen sind und zur sekundären Stabilisierung nicht mehr zur Verfügung stehen (Abb. 7). In weiterer Folge neigen die Frakturen zur Dislokation beziehungsweise Subluxation, wodurch es gehäuft zum Auftreten neurologischer Störungen kommt. Dies ist insbesondere beim Patiententransport, bei der Lagerung und Transfers zu beachten.

Frakturlokalisation

Bezüglich der Frakturlokalisation ist am häufigsten die Halswirbelsäule betroffen (80%), gefolgt von Brust- und Lendenwirbelsäule. Das Sakrum ist nur sehr selten betroffen.



Abb. 9: Lagerungsproblematik eines Patienten mit Mb. Bechterew mit ausgeprägter Hyperkyphose



Abb. 7: Intraoperatives Bild mit Verknöcherung der Facettengelenke

Die Halswirbelsäule ist aufgrund der hohen Grundbeweglichkeit, der kleinen Wirbelkörper, der Anordnung der Facettengelenke und der hohen mechanischen Belastung durch den schweren Schädel im Rahmen eines Flexions-/Hyperextensionstraumas der vulnerabelste Teil der Wirbelsäule. Die Fraktur erfolgt fast immer am Übergang zwischen ankylosierten und noch beweglichen Teilen der Wirbelsäule. Insbesondere ist hier der zervikothorakale Übergang betroffen.

Verletzungsmechanismus

Der Verletzungsmechanismus ist in über 74% ein Hyperextensionstrauma, in 15% sind es Flexionsfrakturen, der Rest entfällt auf Kompressions- und Rotationsverletzungen. Die Fraktur verläuft in 50% der Fälle durch den Wirbelkörper und in 50% durch die Bandscheibe.



Abb. 10: Anlage eines Halo-Vest-Fixateurs



Abb. 8: Intraoperatives Bild mit dorsaler Spondylodese

Typisch für Patienten mit Frakturen bei Mb. Bechterew ist die verspätete Diagnose. Nur in 17% der Fälle erfolgt die korrekte Diagnose innerhalb von 24 Stunden nach dem Unfallgeschehen. Oft wird die Indikation zur Operation aufgrund der (sich verschlechternden) neurologischen Ausfälle gestellt, die durch instabile Verhältnisse oder ein intraspinale Hämatom verursacht werden.

Als Ursachen für die verzögerte Diagnose kommen patientenbezogene und arztbezogene Versäumnisse in Betracht. Das Problem ist, dass oft keine oder nur eine Bagatellverletzung erhebbare ist, der Patient aufgrund anfangs fehlender Symptome nicht gleich den Arzt aufsucht, der Schmerzzustand oft nicht mit einer Fraktur in Zusammenhang gebracht wird und auch die bildgebende Diagnostik bei diesen Patienten erheblich erschwert ist. Oft zeigen die Röntgenbilder nicht den gesamten Wirbelsäulenabschnitt (insbesondere die HWS betreffend), sodass die am häufigsten verletzte Region des zervikothorakalen Überganges nicht abgebildet ist (Abb. 11). Auch unterschobene Frakturen im abgebildeten Bereich sind nicht immer eindeutig zu erkennen, weshalb das wahre Verletzungsausmaß nur am CT erkennbar ist (Abb. 12).

Die Verzögerung der Diagnose kann so weit gehen, dass die richtige Behandlung erst dann eingeleitet wird, wenn bereits neurologische Symptome eingetreten sind, die wiederum die Prognose deutlich verschlechtern.

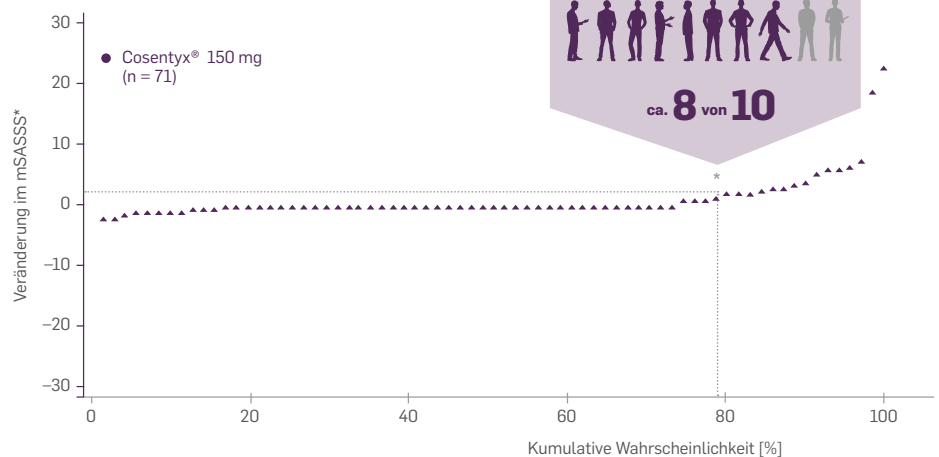
LEBEN IN BEWEGUNG

Cosentyx[®]
secukinumab



Die zielgerichtete Blockade bei PsA und AS, die IL-17A selektiv inhibiert¹

Starke und langfristige Hemmung der radiographischen Progression über 4 Jahre²



* Der mSASSS (modified Stoke Ankylosing Spondylitis Spinal Score) erfasst radiologische Veränderungen der Hals- und Lendenwirbelsäule und bewertet diese auf einer Skala von 0 – 3. Der mSASSS kann Werte zwischen 0 und 72 annehmen, wobei der mSASSS mit dem Ausmaß der Verknöcherung korreliert.³ Definition für „keine radiographische Progression“: Veränderung des mSASSS-Scores bis Woche 208 gegenüber Baseline < 2.
MEASURE 1: In der Measure-1-Studie erhielten die Patienten in Woche 0, 2 und 4 10 mg/kg Secukinumab i.v., gefolgt von 150 mg oder 75 mg Secukinumab s.c. alle vier Wochen. Bei 79 % der Patienten konnte unter Secukinumab 150 mg ein Erhalt der Gelenkstruktur über vier Jahre erreicht werden. Nach vier Jahren betrug die durchschnittliche Veränderung im mSASSS im Vergleich zur Baseline unter Secukinumab 150 mg $1,2 \pm 3,91$ (n = 71).
¹ Fachinformation Cosentyx[®], Stand 04/2018. ² Braun J et al. Arthritis Rheumatol. 2017;59 (suppl. 10). ³ Creemers MC et al. Assessment of outcome in ankylosing spondylitis: an extended radiographic scoring system. Ann Rheum Dis. 2005;64(1):127-129.



Abb. 11: Klinischer Fall mit Röntgen der HWS bei einem Patienten mit Mb. Bechterew ohne Frakturzeichen

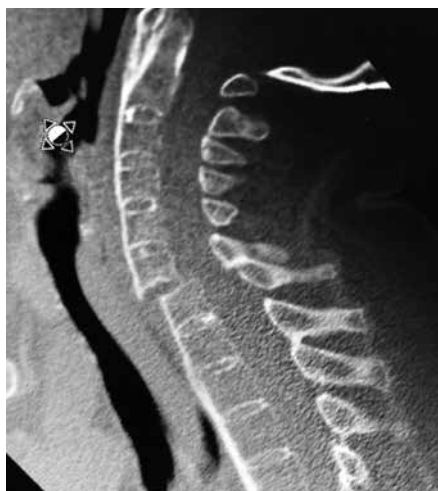


Abb. 12: Derselbe Patient: Die Fraktur ist erst auf einem CT erkennbar



Abb. 13: Frakturreposition und Stabilisierung der HWS nach Schrauben-/Stabosteosynthese

Chirurgische und konservative Behandlung

Die Mehrzahl der Patienten wird von dorsal stabilisiert und bei Bedarf dekomprimiert (Abb. 8). Reviewarbeiten zeigen, dass international nur 54% der Patienten mit Mb. Bechterew chirurgisch behandelt werden, während 46% einer konservativen Therapie zugeführt werden. Als Gründe werden das hohe OP-Risiko oder die Weigerung des Patienten angeführt. Bei der konservativen Therapie kommen Zervikalstützen, Halo-Traktion und diverse Mieder zum Einsatz (Abb. 10).

Komplikationen

Schwerwiegende Komplikationen wie Aortendissektion, Aortenpseudoaneurysma oder Trachealrupturen sind selten, im Falle des Auftretens aber meist mit letalem Ausgang verbunden (Abb. 9, 13).

Häufig auftretende Komplikationen sind postoperative Wundinfektionen, Thrombosen, Pneumonie, respiratorische Insuffizienz, wobei insbesondere pulmonale Komplikationen auch häufig eine hohe Morbidität mit sich bringen und durchaus auch letal enden können.

Die Gesamtmortalität bei der Behandlung von Frakturen bei Patienten mit Mb. Bechterew liegt bei operativ behandelten Fällen bei ca. 6%, bei konservativer Behandlung bei 11%. Insgesamt sind pulmonale Komplikationen die häufigste Todesursache (Abb. 10).

Neurologische Komplikationen

Neurologische Defizite wurden in einer größeren Arbeit mit 232 Bechterew-Pati-

enten bei 67% zum Zeitpunkt der Einlieferung festgestellt. Interessanterweise konnte die chirurgische Behandlung bei Patienten mit bereits eingetretenen neurologischen Defiziten innerhalb der ersten 3 Monate keine Verbesserung der Funktion erreichen. Erst im Langzeitverlauf über 1 Jahr kam es bei 27% der Patienten zu einer Verbesserung des neurologischen Status. Damit ist die chirurgische Behandlung der konservativen, was die Verbesserung der neurologischen Funktion betrifft, jedenfalls überlegen, da in der konservativen Gruppe in 80% der Fälle keine Verbesserung der neurologischen Ausfälle zu verzeichnen war. Andere Studien berichten über eine Gesamtmortalität von bis zu 20%, während bei Wirbelsäulenfrakturen in der Normalbevölkerung die Mortalitätsrate bei nur 0,4% liegt.

Das Ausmaß an neurologischen Ausfällen durch die Fraktur selbst, durch inadäquate Lagerung und Transport, verzögerte Diagnosestellung und Einleitung der richtigen Behandlung ist bei Patienten mit Mb. Bechterew insgesamt sehr groß. Ein häufiger Fehler ist das Lagern des Halses mit einer steifen Halsorthese („stiff neck“), womit die kyphotische Wirbelsäule iatrogen (hyper)lordosiert wird, was wiederum einen neurologischen Schaden verursachen kann.

Der klinische Fall

Ein 71-jähriger männlicher Patient ist vor einigen Tagen beim Gehen über eine Kante gestolpert und hingefallen. Er hat sich dabei lediglich Schürfwunden an den Kniegelenken und den Händen zugezogen,

welche beim Hausarzt behandelt wurden. In den folgenden Tagen kam es zu zunehmenden Nackenschmerzen und einer Verschlechterung der Gehfähigkeit mit Unsicherheit beim Gehen und vorübergehendem „Auslassen“ der Beinkraft. Der Patient wird vom Hausarzt ins nächstgelegene Krankenhaus überwiesen, wo wegen der Nackenschmerzen ein Röntgenbild angefertigt wird. Auf diesem zeigt sich kein Frakturhinweis (Abb. 11). Der Neurostatus war zum Zeitpunkt der Untersuchung unauffällig. Der Patient wird mit Schmerzmitteln entlassen. Einen Tag später wird der Patient mit der Rettung und einer manifesten Paraplegie in die Notaufnahme eingeliefert. Das CT der HWS zeigt die verschobene Fraktur (Abb. 12) und die Kompression des Myelons. Es wird eine sofortige Stabilisierung und Frakturreposition durchgeführt (Abb. 9, 13), wobei die neurologische Rekonvaleszenz 1 Jahr in Anspruch nahm, der Patient erlangte seine Gehfähigkeit jedoch zurück. ■

Autoren:

Dr. Julia Wolfram

Doz. Dr. Mag. Christian Bach

Klinik für Orthopädie,

Landeskrankenhaus Feldkirch

E-Mail: julia.wolfram@vlkh.net

■0421

Literatur:

bei den Verfassern



Interdisziplinäres Patientenmanagement am Beispiel der Rehabilitation im stationären Setting

Die fächerübergreifende Patientenbetreuung durch Rheumatologen und Orthopäden kann neue Therapieoptionen erschließen und bringt Vorteile für die Behandler und den Patienten. Als besonders erfolgreich erweist sich dabei das interdisziplinäre Fußboard.

Braucht man in der Rehabilitation für Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates überhaupt einen internistischen Rheumatologen? Eigentlich fallen doch die meisten Krankheitsbilder in den orthopädischen Bereich. Was kann denn die Rheumatologie zur Rehabilitation beitragen? Können Orthopäden und Rheumatologen zusammenarbeiten oder sind sie Konkurrenten? Oder ist es sogar fruchtbringend, wenn ein Patient interdisziplinär betreut wird? Um diese Fragen zu erörtern, möchte ich mit Ihnen einen kurzen Ausflug in die stationäre Rehabilitation machen und anhand konkreter Beispiele zeigen, wie die Zusammenarbeit von Orthopädie und Rheumatologie unter einem Dach funktionieren kann.

Die Rehabilitation Phase 2 für Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates beinhaltet ein weites Spektrum von Krankheitsbildern. Mehrheitlich handelt es sich dabei um Patienten nach operativen Eingriffen an Gelenken oder Wirbelsäule, mit degenerativen Veränderungen und chronischen Schmerzen sowie auch entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, wie rheumatoider Arthritis, Psoriasisarthritis, Spondylarthritiden und Kollagenosen.

Als Anschlussheilverfahren, z.B. nach Implantation von Endoprothesen an Hüfte, Knie, Schulter oder nach Operationen an der Wirbelsäule, erlangt die Rehabilitation immer mehr Bedeutung. Auch Verletzungsfolgen nach Unfällen sowie Arthrosen der großen und kleinen Gelenke gehören zu den häufig behandelten Krankheitsbildern. Dagegen wird die Rehabilitation bei Erkrankungen aus dem entzündlich-rheumatischen Formenkreis eher selten genützt. Mit den inzwischen zahlreichen medika-

mentösen Therapieoptionen, die in der Rheumatologie zur Verfügung stehen, versucht man, eine Remission oder eine möglichst niedrige Krankheitsaktivität zu erreichen. Funktionelle Einschränkungen, muskuläre Defizite, Schwierigkeiten in Bezug auf die Partizipation (Einschränkungen im gesellschaftlichen Leben, private oder berufliche Einschränkungen) finden im klinisch-rheumatologischen Alltag oft weniger Beachtung.

Im dreiwöchigen stationären Aufenthalt wird die bestmögliche Wiederherstellung der Gesundheit im Sinne des biopsychosozialen Krankheitsmodells der internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) versucht. Dabei sollte es das übergeordnete Ziel sein, Personen mit einer vorübergehenden oder chronischen Beeinträchtigung zu befähigen, das von ihnen gewünschte Le-



Abb. 1: Gemeinsame Begutachtung durch Rheumatologen und orthopädische Fußspezialisten

KEYPOINTS

- Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Rheumatologie und Orthopädie im Rahmen der Rehabilitation gewinnt immer mehr an Bedeutung.
- Verschiedene Sichtweisen auf eine Problemstellung (chirurgisch-orthopädisch, internistisch-rheumatologisch) müssen nicht gegensätzlich sein und ergeben für den Patienten oft neue und vor allem konstruktive Behandlungsansätze.
- Das rheumatologisch-orthopädische Fußboard als gemeinsames Begutachtungsmodell hat sich bisher sehr bewährt.

ben zu führen. Für eine selbstbestimmte Lebensführung steht die Optimierung bzw. der Erhalt der Funktionsfähigkeit im Vordergrund. Eine Zieldefinition gemeinsam mit dem Patienten hat einen zentralen Stellenwert und beeinflusst die Planung der rehabilitativen Maßnahmen.

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, muss das gesamte Rehabilitationsteam, bestehend aus Ärzten, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Psychologen, Diätologen, Sportwissenschaftlern und Pflegepersonal, in die Zielsetzung – kurzfristig und mittelfristig – miteinbezogen werden. Die ärztliche Betreuung erfolgt grundsätzlich im interdisziplinären Team, bestehend aus Fachärzten für Orthopädie, physikalische Medizin, Unfallchirurgie, aus internistischen Rheumatologen und Allgemeinmedizinerinnen. Die erwähnten Fachärzte können bei Bedarf jederzeit beigezogen werden und ergänzen sich aufgrund der vielschichtigen Anforderungen bei oft komplexen Krankheitsbildern geradezu ideal.

Um einen besseren Einblick zu geben, möchte ich Ihnen Beispiele aus dem Humanomed Zentrum Althofen näherbringen:

Fallbericht 1

Eine 64-jährige Patientin kommt zur Rehabilitation bei St. p. KTEP links (5. postoperative Woche). Als Grunderkrankung ist eine Arthritis psoriatica bekannt, seit 2 Jahren wird die Patientin mit Biologika erfolgreich behandelt. Die immunsuppressive Therapie wurde präoperativ abgesetzt, bis zur Aufnahme jedoch nicht wieder initiiert. Es kommt zu einer zunehmenden Krankheitsaktivität der Psoriasisarthritis mit Gelenkschwellungen und Zunahme der Plaquebildungen.

Die Führung der Patientin erfolgt durch den Facharzt für Orthopädie: Aufnahmeuntersuchung, Erstellen eines Behandlungsplanes, Visiten. Eine Konsiliarbegutachtung erfolgt durch den internistischen Rheumatologen: rheumatologischer Status, Wieder einleiten der immunsuppressiven Therapie nach gemeinsamer Überprüfung der Wundverhältnisse, Einsatz ergotherapeutischer Maßnahmen inkl. Hilfsmittelberatung, Klärung krankheitsspezifischer Fragen, Instruktion über allfällige Laborkontrollen und Vereinbaren weiterer rheumatologischer Termine am Heimatort.

Durch den Einsatz der medikamentösen Therapie kommt es zu einem Rückgang der Krankheitsaktivität, die volle Teilnahme an sämtlichen rehabilitativen Maßnahmen ist gewährleistet.

Fallbericht 2

Ein 76-jähriger Patient mit bekannter Polymyalgia rheumatica unter Langzeitsteroidtherapie wird zur Rehabilitation bei St. p. konservativ versorgter Wirbelkörperfraktur LWK 4 bei Steroidosteoporose zugewiesen. Die primäre Betreuung erfolgt durch den Rheumatologen: Behandlungskonzept, Anpassen der Schmerztherapie, Optimierung der Osteoporosetherapie, Maßnahmen zur Sturzprophylaxe, Ausloten einer möglichen Reduktion der Steroiddosis sowie Therapiealternativen. Wegen fortgeschrittener Gonarthrose und

Beinlängendifferenz wird ein Facharzt für Orthopädie hinzugezogen: orthopädisches Konsilium mit Status, Begutachtung der Röntgenbilder, Ausgleich der Beinlängendifferenz mit geeignetem Schuhausgleich, Festlegen eines vorerst konservativen Prozederes, Aufklärung des Patienten über eventuelle operative Therapieoptionen bei Versagen der letztgenannten Maßnahmen.

Fallbericht 3

Eine 54-jährige Patientin mit langjährig bestehender rheumatoider Arthritis wird bei zunehmenden funktionellen Defiziten im Rahmen der Grunderkrankung zur Rehabilitation aufgenommen. Trotz zahlreicher medikamentöser Therapieversuche (teilweise abgesetzt wegen Unverträglichkeit oder unzureichender Wirk-



Abb. 2: Rheumatologisch-orthopädisches Fußboard

samkeit) kam es zu einem erosiven Verlauf mit ausgeprägten Deformitäten an beiden Händen und beiden Füßen. Die Patientin wird vom Rheumatologen geführt: Erheben einer genauen Medikamentenanamnese, Erstellen eines abgestimmten Behandlungsplans, ausführliche Gespräche über die Grunderkrankung und eventuelle weitere medikamentöse Optionen. Bei ausgeprägten Veränderungen im Sinne eines rheumatischen Fußes und damit verbundenen Gehschwierigkeiten wird eine gemeinsame Begutachtung mit dem orthopädischen Fußspezialisten durchgeführt. Nach der klinischen Untersuchung und einer videogestützten Ganganalyse wird die Patientin ausführlich über die konservativen und chirurgischen Therapiemöglichkeiten mit Vor- und Nachteilen der einzelnen Methoden informiert. Es erfolgen die Anbindung der Patientin an ein

fußchirurgisches Zentrum in Heimatortnähe sowie die Kontaktaufnahme mit der betreuenden Rheumatologie zum Festlegen des weiteren Prozederes.

Rheumatologisch-orthopädisches Fußboard

Als Besonderheit im Humanomed Zentrum Althofen möchte ich das rheumatologisch-orthopädische Fußboard erwähnen: Seit der Gründung 2017 finden gemeinsame Begutachtungen unserer Rheumapatienten vom Rheumatologen und vom orthopädischen Fußspezialisten statt (Abb. 1). Füße werden in der Rheumatologie oft vernachlässigt: In diverse Aktivitätsscores finden die Gelenke am Fuß keinen Eingang (DAS 28, CDAI, SDAI). Somit befindet sich ein Patient oft in rechnerischer Remission, obwohl größere funktionelle Defizite aufgrund entzündlicher Veränderungen im Bereich der Füße bestehen, welche die Lebensqualität des Patienten deutlich beeinträchtigen können. Die gemeinsame Betrachtung des vorliegenden Problems aus orthopädischer und rheumatologischer Sicht kann für den Patienten sinnvolle und sich ergänzende Therapieoptionen aufzeigen und erfreut sich daher inzwischen großer Beliebtheit (Abb. 2).

Meine Zusammenarbeit als internistische Rheumatologin mit einem ausgewiesenen orthopädischen Fußspezialisten macht nicht nur große Freude, sondern lässt auch einen Blick über den eigenen Tellerrand zu. Patienten schätzen die unterschiedliche Betrachtungsweise ihrer gesundheitlichen Beeinträchtigung sehr und fühlen sich damit auch in ihrer Gesamtheit besser wahrgenommen. ■

Autorin:

Prim. Dr. **Elke Böttcher**

Humanomed Zentrum Althofen

E-Mail: elke.boettcher@humanomed.at

■0421

Literatur:

Bei der Verfasserin

Rheumatoide Arthritis

Neuer Therapieansatz bremst die Entzündung in den Gelenken

An der unkontrollierten Entzündung der Gelenke bei rheumatoider Arthritis sind mehrere Immunzelltypen beteiligt, wobei Makrophagen eine ganz entscheidende Rolle spielen. Forscher vom Zentrum für Pathophysiologie, Infektiologie und Immunologie der MedUni Wien haben nun im Rahmen einer internationalen Kooperation eine neuartige Makrophagen-Untergruppe entdeckt und charakterisiert, die die Entzündung stark unterdrücken kann. In Kombination mit dem herkömmlichen Antirheumatikum Methotrexat könnte das künftig eine völlig neue Therapieoption ergeben.

Die Studie von Anna Ohradanova-Repic und Kollegen vom Institut für Hygiene und Angewandte Immunologie, Zentrum für Pathophysiologie, Infektiologie und Immunologie der MedUni Wien, in Zusammenarbeit mit dem Institut Cochin in Paris (Frankreich), der Universität Kagoshima (Japan) und der Universität Minho (Portugal), zeigt, dass nicht nur entzündungsfördernde Makrophagen (M1) in Gelenken mit rheumatoider Arthritis (RA) vorhanden sind, sondern auch eine neue Population von entzündungshemmenden Makrophagen, die bei entsprechender Förderung die Gelenkentzündung bremst.¹ Diese neue Art von Makrophagen trägt sowohl M1- als auch M2-Merkmale. M2-Makrophagen sind für die Dämpfung und Kontrolle von Entzündungen verantwortlich und werden oft von Tumoren „entführt und gezüchtet“, um sich der Zerstörung durch das Immunsystem zu entziehen.

Ohradanova-Repic erklärt: „Aktivierte Makrophagen, die auf ihrer Oberfläche einen spezifischen Marker namens Folatrezeptor beta (FR) tragen, sind schon länger in RA-Gelenken nachweisbar und wur-

den als die Entzündungsförderer angesehen. Aber als diese Makrophagen auch in Tumoren entdeckt wurden, vermuteten wir, dass ihre Rolle bei der rheumatoiden Arthritis eine andere, nämlich eine positive, sein könnte, da Tumormakrophagen entzündungshemmend wirken.“

Adenosin als Treiber für das Umschalten von M1 auf M2

Die Forscher konnten nun nachweisen, dass FR-positive Makrophagen auf Gefahrenstimuli wie Krankheitserreger in unerwarteter Weise reagieren: Sie wurden nicht proinflammatorisch M1, sondern wechselten in den entzündungshemmenden M2-Zustand und unterdrückten das Immunsystem, insbesondere die T-Zellen, stark. Der dahinterliegende Mechanismus: Gefahrenreize lösen bei FR-positiven Makrophagen eine Kette von molekularen Ereignissen aus, die zur Bildung des immunsuppressiven Moleküls Adenosin führt, das die Entzündung bremst.

Darüber hinaus fanden die Wissenschaftler rund um Studienleiter Hannes

Stockinger von der MedUni Wien heraus, dass das herkömmliche Antirheumatikum Methotrexat die Adenosinbildung in diesen Makrophagen fördert. Um Methotrexat punktgenau zu diesen Makrophagen zu transportieren und seine Nebenwirkungen zu reduzieren, entwickelten die Forscher eine neuartige Methotrexat-Formulierung, die die Adenosinproduktion durch diese Makrophagen erhöht und die Entzündung in einem Arthritisausmodell verhindert. Stockinger: „Damit betont diese Studie die Kontrolle der Adenosinproduktion durch spezifische Makrophagen-Subgruppen als attraktives Ziel für therapeutische Maßnahmen bei immunvermittelten Krankheiten.“ (red) ■

Quelle:

Presseinformation der Medizinischen Universität Wien, 9. Mai 2018

Literatur:

¹ Ohradanova-Repic A et al.: Extracellular purine metabolism is the switchboard of immunosuppressive macrophages and a novel target to treat diseases with macrophage imbalances. *Front Immunol* 2018; 9: 852

Neu auf MED-diplom.at

DFP-Fortbildung: Intrazelluläre Signalhemmung: Therapieansatz der Zukunft bei rheumatoider Arthritis?

Mit freundlicher Unterstützung von Eli Lilly Ges.m.b.H.

UNIVERSIMED
MEDIZIN IM FOKUS



Synovialitis in der Biologika-Ära

„Hit hard and early“ – die Indikation zur Synovialektomie wird mit den neuen Biologika nicht mehr erst nach über sechs Monaten gestellt, sondern zwecks Schadensprävention viel früher. Besonderes Augenmerk gilt Hüfte und Fuß, da diese nicht vom DAS28-Score erfasst werden. Wichtig ist darum die jährliche Ganzkörperuntersuchung, aber auch die frühe Suche nach einer Ellenbogenbeteiligung. Ein sogenanntes „rebellisches Gelenk“ führt nicht zwingend zu einem Biologika-Wechsel.

Rheuma aus einer Hand – so lautete das Motto des 24. Rheumasymposiums am Kepler Universitätsklinikum Linz. Es war der einhellige Tenor der anwesenden Linzer Spitalsärzte, dass die Konstituierung der vormaligen Spitäler AKh, Landes-Nerven- und Kinderklinik zum neuen Verbund des Kepler Universitätsklinikums mit einer Vereinfachung und einer Harmonisierung des klinischen Alltags einhergingen. „An unserer Klinik bedeutet das für das Fach Rheumatologie mit seinem interdisziplinären Anspruch eine Erweiterung der diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten im Sinne einer immer weiter zu optimierenden Patientinnen- und Patientenversorgung“, erklärte Dr. Ulrike Stuby, Klinik Interne 2.

So waren auch die Inhalte des Rheumasymposiums weit gestreut: Psoriasisarthritis, Psoriasis als Systemerkrankung, Rheuma und Augen, Rheuma in der Lunge und pränatales Management bei chronisch kranken Rheumapatientinnen. „Rheuma ist eine bedeutsame Erkrankung mit einem prozentual relativ hohen Anteil an der Gesamtbevölkerung. Für den Patienten ist es wichtig, dass er seine Erkrankung kennt und sich damit auch anderen besser mitteilen kann“, so Stuby in ihrem Eingangsreferat. Einigkeit herrschte auch in der Ansicht, dass Rheumakranke in jedem Fall von einem interdisziplinären Behandlungsteam profitieren können.

Neue orthopädische Konzepte in der interdisziplinären Betreuung von Rheumapatientinnen und -patienten präsentierte Prof. Dr. Andreas Niemeier, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, und Klinik

für Orthopädie und orthopädische Rheumatologie, Klinikum Bad Bramstedt. Stand noch bis zum Jahr 2000 die Verabreichung von nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) am Beginn einer Therapie der entzündlichen Synovialkrankheiten im Vordergrund, kam es ab 2001 zum Einzug alternativer Therapieformen und zur Einführung von „Früharthritissprechstunden“. Die Patienten wurden mit DMARDs (Disease Modifying Antirheumatic Drugs) sowie einer möglichst frühen Kombinationstherapie mit festgelegten Schemata behandelt. Das erklärte Therapieziel war die Remission bzw. die Verhinderung von Gelenkschäden. Das Motto lautete: „Rheuma ist behandelbar“ und – insbesondere bei einer interdisziplinären Indikationsstellung – auch erfolgreich behandelbar. Unter DMARD-Therapie war ein weites Spektrum von unterschiedlichem, individuellem Ansprechen zu beobachten, vom idealen Verlauf (keine Gelenkschäden) bis hin zu OP-Indikationen, wenn zu spät bzw. gar nicht behandelt wurde. „Operationen gehörten dazu und wurden eher prophylaktisch durchgeführt. Es gab keine Leitlinien und Rheuma galt als Schicksal, verbunden mit einem schlechten Langzeitverlauf“, so Niemeier. Die optimale medikamentöse Einstellung durch einen kompetenten, internistischen Rheumatologen galt als Voraussetzung vor der Operation.

Synovialitis und Biologika

In der Ära der Biologika wird neben der Frühdiagnostik auch eine aggressive, frühe Therapie mit dem Ziel einer vollständigen Remission angestrebt. Diese Remission wird auch immer häufiger er-

KEYPOINTS

- Die Frühsynovialektomie besitzt einen hohen präventiven Stellenwert.
- Sehr gute Langzeitergebnisse sind mit einer Prothese erzielbar, Revisionen gestalten sich oft aber technisch schwierig.
- Biologika-refraktäre Tenosynovialitis und Artikusynovialitis sind klare OP-Indikationen.
- Die Fragen, ob sich die Effektivität der Synovialektomie unter Biologika verändert und ob es tatsächlich einen besseren „Operationseffekt“ unter Biologika gibt als unter MTX, bleiben offen.

reicht, was mit einem Rückgang der OP-Indikationen verbunden ist. Keine Unterschiede gibt es im eigentlichen operativen Vorgehen, jedoch gilt bei aggressiver Eskalationstherapie und enger Kooperation von innerer Medizin und Orthopädie nicht mehr die 6-Monats-Regel für OPs (6 Monate therapieren, abwarten, eventuell Therapiewechsel bzw. Erweiterung der Basistherapie, noch einmal abwarten). Spricht ein Patient heute auf eine adäquate, d.h. frühe und aggressive Therapie nicht an, wird, um Spätschäden zu vermeiden, auch früher operiert. Hierzu bedarf es in der interdisziplinären Kommunikation klarer Verlaufs- und Remissionskriterien. Da eine rein auf Scores beruhende Remission unter Umständen gar keine ist, ist eine orthopädische und internistische Ganzkörperuntersuchung zur Vermeidung destruktiver Spätschäden essenziell. Trotz einer modernen und effektiven Rheumamedikation kommt es nicht selten vor, dass sich eine persistierende Synovialitis einer flüchtigen Untersuchung entzieht und ein „rebellisches Gelenk“ zurückbleibt. Mit den neuen Biologika wird der Zeitpunkt einer Synovialektomie an den Wirkungseintritt der Biologika angepasst. Um eine frühe Destruktion zu vermeiden, besteht nach leit-



Der Ellenbogen findet in der rheumatologischen Behandlung oft zu spät Beachtung

liniengerechter Therapie und bei persistierender Synovialitis die Indikation für eine zeitnahe Synovialektomie.

Der Disease Activity Score 28 (DAS28 EULAR) misst 28 Gelenke (Finger, Hand, Schulter, Ellenbogen, Knie etc.), berücksichtigt aber weder Hüfte noch Fuß. Als vollständige Remission gilt ein DAS28 <2,6. Gelenksschwellungen sind erlaubt, Fuß- und Sprunggelenk bleiben unberücksichtigt. Die Formel „DAS gut, alles gut“ stimmt aus orthopädischer Sicht also nicht, denn nach den DAS28-Kriterien könnte ein Patient unter Remission laufen, ohne es klinisch zu sein. „Auch die Anwendung alternativer Scores, wie CDAI, SDAI 2011 ACR/EULAR, mit denen sich der Patient vermeintlich in klinischer Remission befindet, hinterlässt immer wieder persistierende Synovialitiden“, so Niemeier.

Grundsätze der Indikationsstellung

Weil bei einer Synovialitis der Ellenbogen (EB) im Verhältnis zu anderen Gelenken häufig lange klinisch relativ stumm bleibt, findet er in der rheumatologischen Behandlung oft zu spät Beachtung. Meist entwickelt der Ellenbogen zunächst eine

Schwellung mit einem leichten Ruheschmerz. Besteht eine persistierende Synovialitis trotz einer gesicherten, effektiven Basistherapie ist eine frühe und vollständige Synovialektomie indiziert. Mit 20–50% nach 5 Jahren ist eine EB-Beteiligung bei rheumatoider Arthritis (RA) häufig. Nach 10 Jahren besteht bei mehr als 50% der RA-Patienten eine oft bilaterale EB-Beteiligung. Der Behandlungswunsch kommt häufig erst dann auf, wenn es für eine Synovialektomie zu spät ist und bei den Patienten bereits klinisch manifeste Destruktion zu verzeichnen sind.¹

Eine Synovialektomie zielt vorwiegend auf die Destruktionsprophylaxe ab, d.h., ihre Indikation ist nicht primär durch das Schmerzbild, sondern durch die Floridität der Synovialitis bzw. ihre Beherrschbarkeit durch die Medikation geprägt. Grundsätzlich lässt man sich bei der Indikationsstellung der Prothese nicht von der Destruktion leiten, sondern vom Leidensdruck des Patienten.

Bei objektiv gleichem Erkrankungsstadium kann der funktionelle Anspruch entscheiden, um z.B. im Stadium Mayo III entweder eine Spätsynovialektomie vs.

Prothesenimplantation oder eine Resektionsinterpositionsarthroplastik zu implementieren. „Aus den Ergebnissen von Studien der letzten 30 Jahre lässt sich ablesen, dass im Stadium Mayo II nach 10 bis 15 Jahren bei 80% eine effektive Schmerzreduktion nach einer Frühsynovialektomie erfolgt ist“, sagte Niemeier. Nach 5 Jahren kommt es üblicherweise zu einem Anstieg der Rezidive und Revisionseingriffe. Postoperativ besteht nach der 6. Woche die Option einer Radiosynoviorthese (RSO).

Bei einer Spätsynovialektomie ist die Destruktion (irreversible knöchern-ligamentäre Destruktion, Mayo III und IV, Larsen 3–5) bereits eingetreten. Bei relativ jungen Patienten mit hohem funktionellem Anspruch wird auch in solchen Fällen noch eine Synovialektomie durchgeführt. Dadurch wird das Gelenk zwar nicht vom Schaden befreit, aber es kommt zu einer symptomatischen Verbesserung bzw. Schmerzlinderung. In Abgrenzung zur Ellenbogenprothesenimplantation handelt es sich um eine Einzelfallabwägung. Die Ergebnisse sind im Vergleich zur Frühsynovialektomie bzw. Prothetik jedoch wenig zuverlässig vorhersagbar.^{2–5}

„Rebellische“ Gelenke und DMARD-Management

Ein Biologika-refraktäres „rebellisches“ Gelenk per se bedeutet noch kein Therapieversagen. Was die Biologie und den Langzeitverlauf betrifft, rechnet man mit einer geringeren Inflammation und vermutlich anderen Destruktionsmustern. „Eine wissenschaftliche Neubewertung des Stellenwerts der Synovialektomie eines Biologika-refraktären Gelenkes ist also notwendig“, so Niemeier.

Eine Untersuchung von 2015 ging der Frage nach, welche orthopädisch-chirurgischen Eingriffe bei Non-Respondern auf Infliximab welche Effekte erzielen können.⁶ Die Studie zeigte unter anderem, dass insbesondere die Synovektomie eine gute Remissionsrate in den Gelenken erzielen kann, wenn die Patienten auf Infliximab nicht mehr reagiert und auch keine Biologika mehr bekommen haben. Als positive Prädiktoren für das Ergebnis einer Synovialektomie gelten ein niedriger Ausgangs-DAS28 und eine frühe Intervention.

Postoperative Infektionen bei RA sind in der Regel mit Schwierigkeiten verbunden, da sie klinisch schwer zu detektieren sind. Da man nicht weiß, ob es eine Infektion gibt oder nicht, muss man regelrecht danach „fahnden“. Insbesondere bei TNF-Blockade ist eine Infektion (fast) ohne Entzündungszeichen möglich, wobei es latente bzw. okkulte Verlaufsformen gibt.

Ist eine perioperative DMARD-Pause bei RA indiziert und wenn ja, wie lange vorher? Und hat man bei der Absetzung zu befürchten, dass es zu einer Wundheilungsstörung oder zu einem Rheumaschub kommt? „Die Angst vor dem Rheumaschub ist vorherrschend, weshalb auch ein großzügiger Umgang mit den postoperativen DMARDs gepflegt wird. Aber da sind wir an unserem Haus etwas vorsichtiger“, sagte Niemeier. Versucht man die unterschiedlichen Empfehlungen der Fachgesellschaften zu subsumieren, kommt man auf eine Vielzahl von Medikamenten. Die Patienten erscheinen perioperativ auch mit einer hohen Anzahl dieser Medika-

mente beim Facharzt. Aufgrund dieser Vielfalt hat es sich als hilfreich erwiesen, wenn sich dieser eine Aufstellung bzw. Übersicht zurechtlegt. ■

Bericht: **Reinhard Hofer**

■0421

Quelle:

24. Rheumasymposium, 10. Februar 2018, Kepler Universitätsklinikum Linz

Literatur:

1 Lehtinen JT et al.: J Rheumatol 2001; 28: 70-4 2 Schill S, Biehl C, Thabe H: Orthopade 2003; 32: 723-9 3 Mäenpää HM et al.: J Shoulder Elbow Surg 2003; 12: 480-3 4 Fuerst M, Fink B, Rütter W: J Rheumatol 2006; 33: 892-6 5 Ishii K et al.: Acta Orthop 2012; 83: 374-8 6 Kanbe K et al.: Springerplus 2015; 4: 607

PHARMA-NEWS

Mit Febuxostat in den Harnsäure-Zielbereich

Bei jedem Patienten mit gesicherter Gichtdiagnose sollte eine harnsäure-senkende Therapie in Betracht gezogen werden. Dadurch kann die Häufigkeit von akuten Gichtanfällen verringert und die Auflösung von Tophi begünstigt werden. Der angestrebte Serumharnsäure-Zielwert von $<6\text{mg/dl}$ ($360\mu\text{mol/l}$) sollte anschließend dauerhaft beibehalten werden.¹

Mit dem Wirkstoff Febuxostat steht eine vielversprechende Alternative zur effizienten Behandlung der chronischen Hyperurikämie bei Arthritis urica zur Verfügung.² Der wirkstarke, nicht purin-selektive Hemmer der Xanthinoxidase greift im Rahmen des Purinstoffwechsels in die Reaktionskaskade Hypoxanthin –

Xanthin – Harnsäure ein und unterbricht diese gezielt durch Hemmung des Enzyms Xanthinoxidase.



Febuxostat wird sowohl über die Leber als auch über die Nieren eliminiert, sodass es auch bei Patienten mit leicht bis mittelschwer eingeschränkter Nierenfunktion

(Kreatinin-Clearance $\geq 30\text{ml/min}$) ohne Dosisanpassung eingesetzt werden kann.² Adenuric® verringert in der Langzeittherapie Gichtanfälle und Tophi.³ Die empfohlene Standarddosis von 80mg ist einmal täglich unabhängig von der Nahrungsaufnahme einzunehmen. Sollte nach zwei bis vier Wochen das angestrebte Ziel eines Serumharnsäure-Spiegels von $<6\text{mg/dl}$ noch nicht erreicht sein, kann die Tagesdosis auf 120mg erhöht werden.² (red) ■

Literatur:

1 Richette P et al.: Ann Rheum Dis 2016; 0: 1–14. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-209707 2 Fachinformation zu Adenuric® 3 Schumacher HR et al.: Rheumatology 2009; 48: 188-94

Neue Studie bekräftigt Hyperurikämie als deutlichen Risikofaktor für Demenz

Welchen Einfluss eine Hyperurikämie auf das Gehirn hat, wird kontrovers diskutiert.

Einerseits soll Harnsäure neuroprotektiv wirken, andererseits weisen manche Studien auf ein erhöhtes Demenzrisiko durch zu viel Harnsäure hin. Eine neue longitudinale Studie scheint jetzt Klarheit zu bringen: Eine Hyperurikämie ist mit einem deutlich erhöhten Risiko für Demenz verbunden.

Es ist die vernachlässigte Volkskrankheit: Unter einer Gicht leiden je nach Land zwischen 0,9 und 2,5% der Bevölkerung.¹⁻³ Die europäischen und amerikanischen Leitlinien empfehlen, bei Gicht die erhöhte Harnsäure zu senken, jedoch nicht zu stark, denn Harnsäure soll neuroprotektiv⁴ und antioxidativ⁵ wirken. So zeigten denn auch Studien einen Zusammenhang zwischen einem niedrigen Harnsäurespiegel und neurodegenerativen Krankheiten wie Morbus Parkinson⁶ oder amyotropher Lateralsklerose⁷. Umgekehrt ging ein erhöhter Harnsäurespiegel in manchen Studien mit einem verringerten Risiko für eine Demenz einher.⁸⁻¹⁰

Die Assoziation zwischen einem niedrigen Harnsäurespiegel und neurodegenerativen Krankheiten wurde damit erklärt, dass Harnsäure ein natürliches Antioxidans ist, welches den oxidativen Stress reduziert und den schädlichen Effekten von freien Radikalen im Gehirn entgegenwirkt.¹¹⁻¹⁴ Dieser Hypothese widersprechen aber andere Studienergebnisse. So konnten beispielsweise bei Patienten, die harnsäuresenkende Medikamente bekamen, keine Veränderungen bei den oxidativen Stressmarkern festgestellt werden.¹⁵ In einer im vergangenen Jahr publizierten In-vitro-Studie erhöhte Harnsäure den oxidativen Stress und potenzierte die neurotoxischen Effekte von Amyloid in neuronalen Zellen.¹⁶ Versuche, mit Inosin den



© iStockphoto/Stephography

Demenzrisiko verbunden ist.²³ 598 durchschnittlich 72,4 Jahre alte Menschen in der Region Dijon wurden jährlich untersucht. 110 von ihnen entwickelten eine Demenz (8,2 auf 1000 Patientenjahre). Die Hazard-Ratio betrug 1,79 für hohe versus niedrige Serum-Harnsäureausgangswerte ($p=0,007$). Die Assoziation schien bei vaskulärer oder gemischter Demenz stärker zu sein als bei Morbus Alzheimer. ■

Bericht: Dr. Felicitas Witte

■032120

Harnsäurespiegel im Serum und im Liquor zu erhöhen, um die „endogene Neuroprotektion“ zu fördern, schlugen fehl.^{17, 18} Metaanalysen, die den Einfluss von Harnsäure auf das Demenzrisiko untersuchen, widersprechen einander.⁴ Die meisten Studien waren Querschnittsstudien mit einem Risiko für Bias; es gab kaum longitudinale Untersuchungen. Auf der anderen Seite gab es Hinweise, dass erhöhte Harnsäurewerte zu funktionellen Hirnveränderungen und kognitiven Störungen führen können.¹⁹⁻²² Der Zusammenhang bleibt also unklar.

Nun zeigt eine französisch-spanische Forschergruppe um Augustin Latourte von der Universität Paris Diderot in einer großen longitudinalen Studie mit einer medianen Beobachtungszeit von 10,1 Jahren, dass eine Hyperurikämie offenbar doch mit einem deutlich erhöhten

Literatur:

- 1 Bardin T et al.: Arthritis Care Res (Hoboken) 2016; 68: 261-6
- 2 Trifiro G et al.: Ann Rheum Dis 2013; 72: 694-700
- 3 Kuo CF et al.: Ann Rheum Dis 2015; 74: 661-7
- 4 Khan AA et al.: Age 2016; 38: 16
- 5 Maxwell SR et al.: Eur J Clin Invest 1997; 27: 484-90
- 6 Shen L et al.: BMJ Open 2013; 3: e003620
- 7 Abraham A, Drory VE: J Neurol 2014; 261: 1133-8
- 8 Chen X et al.: PLoS One 2014; 9: e94084
- 9 Hong JY et al.: Arthritis Res Ther 2015; 17: 139
- 10 Lu N et al.: Ann Rheum Dis 2016; 75: 547-51
- 11 Bowman GL et al.: J Alzheimers Dis 2010; 19: 1331-6
- 12 Cervellati C et al.: J Neurol Sci 2014; 337: 156-61
- 13 Hatanaka H et al.: Geriatr Gerontol Int 2015; 15(Suppl 1): 53-8
- 14 Schrag M et al.: Neurobiol Dis 2013; 59: 100-10
- 15 Hershfield MS et al.: Proc Natl Acad Sci U S A 2010; 107: 14351-6
- 16 Desideri G et al.: J Cell Physiol 2017; 232: 1069-78
- 17 Gonssette RE et al.: Mult Scler 2010; 16: 455-62
- 18 Schwarzschild MA et al.: JAMA Neurol 2014; 71: 141-50
- 19 Schretlen DJ et al.: Neuropsychology 2007; 21: 136-40
- 20 Cicero AF et al.: Intern Emerg Med 2015; 10: 25-31
- 21 Ruggiero C et al.: Dement Geriatr Cogn Disord 2009; 27: 382-9
- 22 Beydoun MA et al.: J Alzheimers Dis 2016; 52: 1415-30
- 23 Latourte A et al.: Ann Rheum Dis 2018; 77: 328-35

Basistherapie der Osteoporose

Ein neuer Mitspieler: Vitamin K

In der Osteoporosebehandlung ist die Kombination verschiedener Therapieansätze wichtig für den Erfolg. Grundlage ist die ausreichende Zufuhr von Kalzium und Vitamin D. Aktuelle Studien zeigen, dass auch Vitamin K eine entscheidende Rolle im Knochenstoffwechsel spielt und die Therapie unterstützen kann.

In Österreich leiden etwa 700000 bis 800000 Menschen an einer Osteoporose, erklärte Prof. Kurt Widhalm, Präsident des Österreichischen Akademischen Instituts für Ernährungsmedizin und Facharzt für Kinder- und Jugendheilkunde, im Rahmen einer Pressekonferenz. Die Grundlage für die Knochendichte beim Erwachsenen werde bereits in der Kindheit gelegt: Viel Bewegung im Freien und eine ausgewogene, vitamin- und kalziumreiche Ernährung sind ausschlaggebend für gesunde Knochen beim Erwachsenen. Die Realität sieht laut Widhalm leider anders aus. Viele Kinder sitzen sehr viel – in der Schule sowie zu Hause am Computer – und ernähren sich ungesund mit zucker- und phosphathaltigen Lebensmitteln und Getränken. Dies schwächt die Knochen. Kommen dann noch Krankheiten wie eine Laktoseintoleranz, chronische Darmkrankheiten oder etwa eine Anorexia nervosa hinzu, kann dies zu einer sekundären Osteoporose führen.

Dies bestätigte Doz. Dr. Astrid Fahrleitner-Pammer, Tagungspräsidentin des Osteoporoseforums St. Wolfgang und Vorstandsmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Knochen- und Mineralstoffwechsel. Es werde immer von den Herz-Kreislauf-Krankheiten als großer Volkskrankheit gesprochen, dabei sei die Osteoporose die Volkskrankheit Nummer 1, sagte sie. Das Tückische daran ist, dass sie schleichend fortschreitet und oft erst nach der ersten Fraktur entdeckt wird. Auch die Diagnostik sei nicht so einfach. Der Standard, die Knochendichtemessung, sei wichtig, aber eben nur eine „Krücke“, betonte Fahrleitner-Pammer. Die Knochendichtemessung zeigt ein zweidimensionales Bild. Da der Knochen jedoch ein dreidimensionales Gebilde ist, wird der wahre Zustand nur annähernd abgebildet. Viele Frakturen treten daher bereits auf, bevor die Knochendichte den kritischen Bereich erreicht.

Die derzeit verfügbaren medikamentösen Therapien hemmen entweder den Knochenabbau oder fördern den Knochenaufbau. Zu Ersteren gehören etwa die Hormonersatztherapie, Bisphosphonate oder Denosumab; zu Letzteren Teriparatid. Alle werden in Kombination mit Kalzium und Vitamin D verordnet. Oft befürchteten Patienten jedoch, dass durch die Einnahme von Kalzium Verkalkungen außerhalb der Knochen zunehmen und das Risiko für Nierensteine, Herzinfarkt oder Schlaganfall steigen könnte, so Fahrleitner-Pammer. Hier komme Vitamin K ins Spiel, das ebenfalls wichtig für ein gesundes Skelett sei. Es wird benötigt, um die sogenannten Gla-Proteine zu karboxylieren. Das Matrix-Gla-Protein (MGP) wird im Knorpelgewebe und vor allem in der Gefäßwand von glatten Gefäßmuskulzellen produziert und sezerniert. Wird es karboxyliert, dann bindet es Kalzium und hemmt die Kalziumablagerung in Geweben außerhalb des Skeletts. Das „Bone-Gla-Protein“ oder Osteocalcin wird dage-

gen vorwiegend im Knochen durch die Osteoblasten gebildet und ist dort verantwortlich für die Mineralisation. Osteocalcin wird durch Vitamin D reguliert.

Die Bedeutung von Vitamin K

Bereits 2007 untersuchten niederländische Wissenschaftler, ob eine hohe Vitamin-K-Zufuhr die Knochenmineralisierung verbessert. Sie randomisierten mehr als 300 gesunde postmenopausale Frauen im Alter von 55 bis 75 Jahren. Diese nahmen drei Jahre lang entweder 45mg Vitamin K2 pro Tag oder Placebo ein. Indikatoren für die Knochenstärke wurden aus Messungen der Knochendichte, der Femurhalsweite und der Länge der Hüftachse errechnet. Während die Knochendichte nicht beeinflusst wurde, verbesserten sich die Knochenmineralisierung und die Dicke des Femurhalses in der Vitamin-K-Gruppe. Gleichzeitig blieb die Stärke des Hüftknochens unverändert, während sie in der Placebogruppe signifikant abnahm.¹



V. li. n. re.: Prof. Kurt Widhalm, Doz. Astrid Fahrleitner-Pammer, Prof. Johannes Huber

Gicht- therapie

mit



und



Colctab

Auf den Punkt genau ●

- für Anfall & Prophylaxe
- wirkt symptomatisch & causal
- lindert anfallsbedingte Schmerzen, verringert die Anfallshäufigkeit
- hemmt die Urat-Ablagerung, wirkt antiinflammatorisch
- entspricht EULAR-Guideline¹: 1st line Therapie, punktgenaue Dosis



- 1 mg Colchicin/Tabl. ● 10, 30 Stk. ● Grüne Box

Die niederländischen Forscher untersuchten in einer weiteren doppelblinden, randomisierten, placebokontrollierten Studie Effekte einer Vitamin-K2-Substitution nicht nur an der Hüfte, sondern auch an der Wirbelsäule. Eingeschlossen waren mehr als 200 gesunde postmenopausale Frauen im Alter zwischen 55 und 65 Jahren, die drei Jahre lang entweder Vitamin K oder Placebo erhielten. Im Abstand von einem Jahr wurden wieder die genannten Parameter für die Knochenstärke bestimmt und zusätzlich das zirkulierende nicht karboxylierte (ucOC) sowie das karboxylierte Osteocalcin (cOC) gemessen. Dabei zeigten sich Verbesserungen des Knochenmineralgehaltes am Oberschenkel, wobei erste positive Effekte nach einem Jahr (vs. Placebo) zu erkennen waren. Nach drei Jahren war die Überlegenheit signifikant ($p < 0,05$). Außerdem wurden eine Zunahme des Durchmessers des Oberschenkelhalses und damit eine Verbesserung der Knochengometrie sowie der Belastbarkeit gemessen. An den Lendenwirbeln kam es zu einer Zunahme der Knochendichte.²

Dass eine Vitamin-K-Gabe auch bei bereits bestehender Osteoporose positiv wirkt, zeigte eine kleine prospektive, randomisierte, einjährige Studie. Bei 48 postmenopausalen Osteoporosepatientinnen wurden die Effekte von Vitamin-K2-Substitution zusätzlich zur Behandlung mit dem Bisphosphonat Alendronat untersucht. Bisphosphonate hemmen zwar den Abbau des Knochens, beeinträchtigen jedoch gleichzeitig dessen Aufbau und Formation. Ergebnis: In der Gruppe, die zusätzlich Vitamin K eingenommen hatte, wurde cOC stimuliert und eine Zunahme der Knochendichte beobachtet. Diese war am Oberschenkelhals signifikant.³

Gutes Team: Vitamin D und K

Fahrleitner-Pammer wies auf Beobachtungen hin, die eine höhere Inzidenz von Osteoporose bei Herzpatienten und umgekehrt der kardiovaskulären Erkrankungen bei Osteoporosepatienten zeigten. In einer aktuellen Übersichtsarbeit wurde das Zusammenspiel der Vitamine D und K für den Knochen und die kardiovaskuläre Gesundheit beleuchtet. Aus den Ergebnissen der analysierten Studien an Tieren und Menschen ziehen die Autoren den Schluss, dass die optimale Versorgung mit beiden Vitaminen vorteilhaft für die Knochen- und die

kardiovaskuläre Gesundheit ist. Dies werde durch genetische, molekularbiologische und zelluläre Untersuchungen gestützt, hieß es. Ein Vitamin-K-Mangel bei gleichzeitiger Kalzium- und Vitamin-D-Gabe könne langfristig zu Kalkablagerungen im Weichteilgewebe und zu kardiovaskulären Krankheiten führen. Dies gelte besonders für Patienten, die Vitamin-K-Antagonisten wie Cumarine einnehmen müssen. Die Autoren fordern weitere klinische Studien, die das Zusammenspiel der beiden Vitamine untersuchen, um valide Empfehlungen für die Supplementation geben zu können.⁴

Wie eine ausreichende Zufuhr von Vitamin K gelingt, erläuterte der Gynäkologe und Endokrinologe Prof. Johannes Huber. Die Gesellschaften für Ernährung in Österreich, Deutschland und der Schweiz geben in ihrer gemeinsamen Empfehlung eine tägliche Vitamin-K-Aufnahme von 60 bis 80 μg an.⁵ Das Vitamin kommt in zwei Formen vor: Vitamin K₁ ist vor allem in grünen Gemüsesorten enthalten und wird hauptsächlich in der Leber gespeichert. Es ist ein Schlüsselfaktor für die Blutgerinnung. Vitamin K₂ wird dagegen größtenteils durch Darmbakterien gebildet und im Dickdarm aufgenommen. Darüber hinaus kommt es in fermentierten Sojabohnen vor. Dies erklärt auch, warum beispielsweise Japaner, deren Ernährung traditionell reich an Soja ist, seltener osteoporosebedingte Knochenbrüche erleiden.⁶ Eine Vitamin-K-Supplementation ist laut Huber immer dann sinnvoll, wenn zu wenig funktionsfähiges Vitamin K im Körper vorhanden ist, und außerdem empfehlenswert bei Patienten, die an Osteoporose oder Arteriosklerose leiden. ■

Bericht: Dr. Corina Ringsell

■04122021

Quelle:

„Aktuelle Ergebnisse der Osteoporoseforschung. Vitamin K – der neue Knochenschützer?“ Pressekonferenz des Österreichischen Akademischen Instituts für Ernährungsmedizin, unterstützt von der Firma Stada, 20. April 2018, Wien

Literatur:

- 1 Knapen MH et al.: Osteoporos Int 2007; 18: 963-72
- 2 Knapen MH et al.: Osteoporos Int 2013; 24: 2499-507
- 3 Hirao M et al.: J Bone Miner Metab 2008; 26: 260-4
- 4 van Ballegooijen AJ et al.: Int J Endocrinol 2017; 2017: Article ID 7454376 (doi: 10.1155/2017/7454376)
- 5 ÖGE, DGE, SGE (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 2017
- 6 Kaneki M et al.: Nutrition 2001; 17: 315-21



18. Wiener Rheumatag

Keine Angst vor Biosimilars

Die Zulassung von Biosimilars unterliegt strengen Auflagen. Aus heutiger Sicht entsprechen sie hinsichtlich Wirksamkeit und Sicherheit den Anforderungen, die auch an die Originator-Biologika gestellt werden. Beim Wiener Rheumatag sprach Priv.-Doz. Dr. Daniel Aletaha, Medizinische Universität Wien, über den aktuellen Stellenwert von Biosimilars in der Rheumatologie.

Seit fast 20 Jahren gibt es nun Biologika. Die Patente laufen ab, Biosimilars drängen auf den Markt. Im Unterschied zu Generika, bei denen durch die idente Molekülstruktur die Äquivalenz zum Originatorpräparat gegeben ist, benötigen Biosimilars für die Zulassung eine Evidenz der Austauschbarkeit mit dem Innovator. Denn die Molekülstruktur von Biologika und Biosimilars ist so komplex, dass eine komplette strukturelle Identität niemals erreicht werden kann. Sogar zwischen den Chargen eines einzelnen Originatorpräparates kann es kleine strukturelle Abweichungen geben („Batch-to-batch-Variation“). „Auch die Antikörper, die im menschlichen Körper gebildet werden, haben nicht immer die völlig gleiche Struktur“, merkt Aletaha an.

„Die Entwicklung von Biologika benötigt eine Serie von strukturanalytischen und funktionellen Studien. Dann folgen klinische Studien – üblicherweise zumindest zwei für jede Indikation“, so Aletaha. Auch nach der Zulassung müssen Biologikahersteller Auflagen erfüllen. Wenn beispielsweise Änderungen im Herstellungsprozess stattfinden, muss die funktionelle und strukturelle Ähnlichkeit der Produkte gezeigt werden. Die Zulassungsbehörden fordern detaillierte analytische – und manchmal auch funktionelle – Daten zum Vergleich des Originalprodukts mit Folgechargen. Klinische Studien sind dafür aber nicht mehr nötig.

Im Unterschied zu Generika werden für die Entwicklung und Zulassung eines Biosimilars nicht nur Daten zur funktionellen und strukturellen Vergleichbarkeit mit dem Originator gefordert, sondern auch klinische Studien, die eine vergleichbare Effektivität bestätigen. „Allgemein gibt es hinsichtlich Responderaten keine großen Unterschiede zwischen den Rheumamedikamenten, auch wenn es sich um Präparate mit völlig unterschiedlichen Wirkmechanismen handelt“, stellt Aletaha fest.

Ein Unterschied in der Wirksamkeit zwischen Biosimilar und Originator sei daher nicht zu erwarten. Bislang haben auch alle Biosimilars diesen Nachweis der vergleichbaren Effektivität erbringen können.

Der Kostenvorteil

Aufgrund der aufwendigeren Entwicklungskosten können Biosimilars nicht so preisgünstig sein wie Generika. Aber im Vergleich zu den jeweiligen Originator-Biologika bieten sie selbstverständlich ein Preisvorteil.

„Laut WHO ist der Einsatz eines Medikaments nur dann rational, wenn der Patient das richtige Medikament in der richtigen Dosierung für eine angemessene Dauer zu den niedrigstmöglichen Kosten erhält“, erinnert Aletaha. In diesem Sinne sei der Einsatz von Biosimilars zu unterstützen: „Die EULAR empfiehlt schon seit 2013 die Verwendung von Biosimilars.“

Insbesondere Patienten in Ländern mit niedrigem BIP könnten von der Zulassung von Biosimilars profitieren. Denn im internationalen Vergleich zeigt sich, dass der Zugang zu Biologika mit dem BIP der jeweiligen Nation korreliert, was vielleicht nicht ausschließlich, aber doch zum großen Teil mit dem hohen Preis der Präparate zusammenhängen dürfte, so Aletaha.

Austauschbarkeit und Extrapolation in Frage

Viel diskutiert wird die Ausweitung der Indikationen für Biosimilars (Extrapolation). Wenn die Wirksamkeit eines Biosimilars in einer Indikation nachgewiesen ist, darf man es dann auch in weiteren Indikationen, für die der Originator zugelassen ist, anwenden? Und ist es ethisch vertretbar, einen Patienten, der ein Biologikum erhält, ohne medizinischen Grund auf ein Biosimilar umzustellen?

„Auf diese Fragen haben wir bis jetzt noch keine eindeutigen Antworten“, sagt Aletaha. „Die Extrapolation ist insofern derzeit noch problematisch, als die Pathomechanismen bei verschiedenen rheumatischen Erkrankungen noch nicht im Detail bekannt sind, sodass man die Ausweitung der Indikation oft nicht rechtfertigen kann.“ Die Entscheidung müsse unter Berücksichtigung der vorhandenen Literatur gefällt werden: „Es hängt davon ab, ob man von einem gemeinsamen Pathomechanismus ausgehen kann, ob dieselben Rezeptoren involviert sind.“

Was die Austauschbarkeit betrifft, also die Umstellung von einem Biologikum auf ein Biosimilar, zeigen erste Daten, dass der Wechsel ohne Wirksamkeitsverlust und ohne erhöhtes Risiko für unerwünschte Wirkungen möglich ist: Die NOR-SWITCH-Studie, die einen solchen Switch von einem Biologikum (Infliximab) auf das entsprechende Biosimilar in mehreren Indikationen untersucht hat, ergab keine signifikante Krankheitsverschlechterung durch den Wechsel (Jørgensen KK et al.: Lancet 2017; 389: 2304-16).

„Insgesamt scheinen die von der EMA und FDA zugelassenen Biosimilars sowohl wirksam als auch sicher zu sein“, fasst Aletaha zusammen. „Wie jedes neue Rheumamedikament sind auch Biosimilars als eine Bereicherung zu betrachten, weil sie das therapeutische Repertoire erweitern, und wir müssen aus heutiger Sicht keine Angst vor ihnen haben.“ Einschränkend warnt Aletaha vor Kopien von Biologika, die in außereuropäischen Ländern erhältlich sind und nicht den Vorgaben der Zulassungsbehörden entsprechen. ■

Bericht: Mag. Christine Lindengrün

Quelle:

18. Wiener Rheumatag, 4. Mai 2018, Wien

RA

PsA

XELJANZ®
DER EINZIGE ORALE
JAK-INHIBITOR ZUGELASSEN
FÜR RA UND PsA^a



BEI UNZUREICHENDEM ANSPRECHEN AUF DMARDs
**RASCHE UND ANHALTENDE
WIRKSAMKEIT¹**
DAFÜR STEHT XELJANZ®



> **115.000 PATIENTEN WELTWEIT²**
IN KOMBINATIONS- (RA, PsA) UND MONOTHERAPIE (RA)^{c,1}

> **9 JAHRE DATEN (RA) UND 3 JAHRE (PsA) ZU ANHALTENDER
WIRKSAMKEIT UND STABLEM VERTRÄGLICHKEITSPROFIL¹⁻⁷**

a. Zulassung XELJANZ® (RA) USA 11.2012, EU 03.2017, (PsA) EU 06.2018; Baricitinib (RA) EU 02.2017. b. Erstverordnung und engmaschige Kontrolle durch Facharzt. Bitte beachten Sie den Regeltext des EKO. c. XELJANZ® (RA) ist in Kombination mit MTX indiziert zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven RA bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere DMARDs unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. XELJANZ® kann als Monotherapie gegeben werden, wenn MTX nicht vertragen wird oder wenn eine Behandlung mit MTX ungeeignet ist. XELJANZ® (PsA) ist in Kombination mit MTX indiziert zur Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem krankheitsmodifizierenden antirheumatischen Arzneimittel (DMARD) unzureichend angesprochen oder dieses nicht vertragen haben.

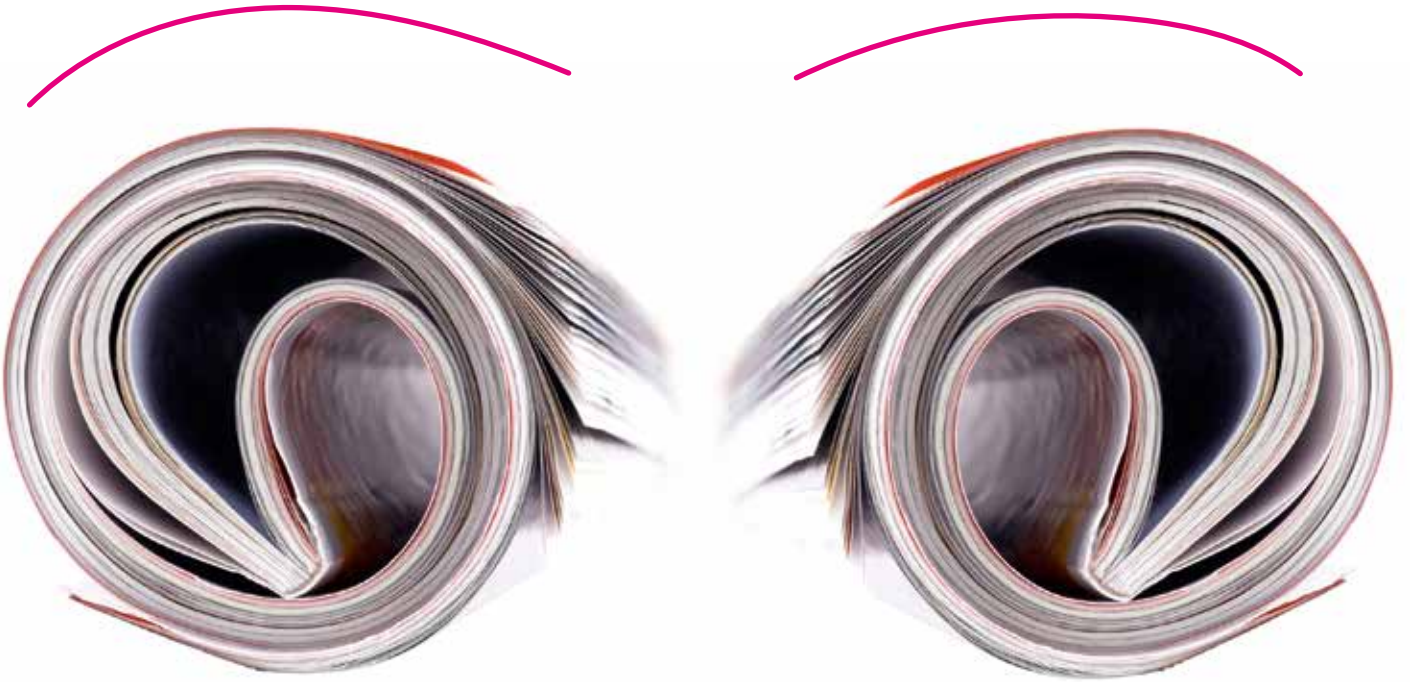
DMARD = krankheitsmodifizierendes Antirheumatikum, MTX = Methotrexat, RA = rheumatoide Arthritis, PsA = Psoriasis Arthritis.

1. Aktuelle Fachinformation XELJANZ®. 2. Pfizer Inc. data on file. 3. Wollenhaupt J et al., Poster #522, ACR 2017 San Diego. 4. Strand V et al., Arthritis Res Ther 2015 Dec 15; 17: 362. 5. Nash P et al. Poster presented at: American College of Rheumatology/Association of Rheumatology Health Professionals Annual Meeting; November 3-8, 2017, San Diego, CA, USA. 6. Mease P et al. N Engl J Med 2017; 377: 1537-1550. 7. Gladman D et al. N Engl J Med 2017; 377: 1525-1536.



© Pfizer Corporation Austria Gesellschaft m.b.H., Wien
www.pfizer.at, www.pfizermed.at

XELJANZ®
[Tofacitinibcitrat]
5 mg Tabletten



Jetzt registrieren!



universimed.com

Das neue Medizin-Portal, das nur zeigt, was man sehen will.

Universimed hat ein völlig neues Web-Portal entwickelt, das als einziges die individuellen Informationsbedürfnisse berücksichtigt. Einfach nach dem erstmaligen Log-in die gewünschten medizinischen Fachbereiche wählen und fortan werden nur mehr persönlich relevante News, Therapieberichte, Forschungsergebnisse, Termine und vieles mehr angezeigt.

Nur auf www.universimed.com

UNIVERSIMED
MEDIZIN IM FOKUS



16. Wachauer Rheumatag

Rheuma, Schmerz und Diabetes

Der Wachauer Rheumatag stand auch heuer wieder im Zeichen des interdisziplinären Austausches. Unter anderem wurden Erkenntnisse aus Biologika-Registern und wichtige Hinweise zum Einsatz von Schmerzmedikamenten vermittelt.

Dr. Raimund Lunzer aus Graz berichtete von Registerdaten zu Infektionen und Malignomen unter immunsuppressiver Therapie. Sowohl in der österreichischen Datenbank BioReg als auch in anderen europäischen Registern sind die Raten an Malignomen auf dem Niveau der Allgemeinbevölkerung. Auch das Risiko für Sekundärneoplasien erhöht sich laut diesen Daten nicht.



R. Lunzer, Graz

Lymphome sind bei Rheumapatienten zwar häufiger dokumentiert, es besteht hierbei aber kein Unterschied zwischen Patienten, die Biologika erhalten, und solchen, die anders behandelt werden. „Es zeigt sich sogar ein Trend, dass unter Biologika seltener Lymphome auftreten als unter den konventionellen Therapiemethoden“, so Lunzer. Auch das erhöhte Risiko für venöse Thromboembolien und Infektionen bei Rheumapatienten scheint mehr auf der Grunderkrankung bzw. auf den Komorbiditäten zu beruhen, als eine direkte Nebenwirkung der Therapie zu sein.

Im Vergleich zwischen den Therapieformen treten auch Infektionen unter Biologika tendenziell seltener auf als unter anderen Therapien bzw. verlaufen sie weniger schwer. Die höchste Infektionsgefahr besteht nach schwerwiegenden Ereignissen, wie Herzinfarkt oder Lungenentzündung. „In den ersten 30 Tagen nach einem solchen Ereignis sollte man daher besonders auf Infektionen achten“, sagte Lunzer.

Die Divertikulitis unter Tocilizumab ist laut Lunzer „extrem selten“, dennoch bleibt es bei der Empfehlung, bei Patienten mit Divertikeln Tocilizumab nicht als erste Wahl einzusetzen. Sehr gering sei ins-

gesamt auch das Risiko für Neutropenien, die Patienten müssen selbstverständlich trotzdem diesbezüglich überwacht werden. „Wir bewegen uns in Bezug auf das Risiko für Nebenwirkungen bei circa 3–6 pro 1000 Patienten“, so Lunzer. TNF-Hemmer zeigen insgesamt über alle Indikationsbereiche „beeindruckend wenig Nebenwirkungen“, sodass man diese Medikamentengruppe „den Patienten nicht vorenthalten“ dürfe. Auf Kortison könne man aber noch nicht gänzlich verzichten; in jedem Fall sollte es in den ersten 6 Monaten als Komedikation gegeben werden.

Umgang mit Schmerzmedikamenten

Schmerzspezialistin Dr. Waltraud Stromer von der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin im LK Horn berichtete aus der Praxis der modernen Schmerztherapie. Die Therapieentscheidung richtet sich in erster Linie nach der Schmerzart: Nozizeptive Schmerzen werden in erster Linie mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR), Cyclooxygenase-II-Hemmern (Coxibe) oder Nichtopioidanalgetika (NOA) wie Metamizol oder Paracetamol



W. Stromer, Horn

behandelt. Der neuropathische Schmerz dagegen spricht auf spezifische Antikonvulsiva und Antidepressiva an. Bei starken Schmerzen kommen bei beiden Schmerzarten und je nach Schmerzintensität schwache oder starke Opioide zum Einsatz.

Dem unumstrittenen Nutzen von Schmerzmedikamenten stehen die Risiken und Nebenwirkungen gegenüber. So sind NSAR für fast jede dritte Spitalweisung wegen Medikamentennebenwirkungen (gastrointestinal, renal und kardiovaskulär) verantwortlich. Jeder fünfte Patient, der mehr als 2 Monate NSAR einnimmt, entwickelt ein endoskopisch nachweisbares Ulkus und einer von 1220 verstirbt.

Stromer betonte weiters, bei der Gabe von PPI, welche gastroduodenal wirksam sind, sei zu beachten, dass sie in Kombination mit NSAR Schäden im Dünn- sowie Dickdarm nicht verhindern können: „Kapselstudien an jungen gesunden Probanden zeigten, dass 55 bis 75 Prozent unter PPI und NSAR einen Mukosachaden im Dünndarm entwickeln.“ Gründe dafür scheinen eine Veränderung der Darmflora und eine Permeabilitätssteigerung im enterohepatischen Kreislauf zu sein. Stromer zog daraus die Konsequenz, NSAR nicht unkritisch einzusetzen, die geringste effektive Dosis für die kürzestmögliche Zeit

BioReg: Ausschreibung für wissenschaftliche Projekte

BioReg, die österreichweite Datenbank zur Erfassung von Patienten, die mit Biologika behandelt werden, fördert wissenschaftliche Projekte und Publikationen, welche auf Daten von BioReg basieren. Die finanzielle Unterstützung beträgt – je nach Umfang des Projekts – bis zu 25000 Euro.

Die Teilnahme an diesem Förderungsprogramm ist nicht an eine Mitgliedschaft bei BioReg gebunden; die Mitgliedschaft und das Einbringen von Daten sind aber erwünscht.

Weitere Informationen und das Antragsformular für ein Ansuchen sind verfügbar auf: www.bioreg.at.

zu wählen, Therapiepausen zu machen und auf die intramuskuläre Gabe zu verzichten, denn diese potenziert das Risiko. Coxibe haben im Gegensatz zu NSAR ein deutlich geringeres gastrointestinales Nebenwirkungspotenzial. Die renalen, vor allem aber die kardiovaskulären Kontraindikationen müssen vor jeder Verordnung jedoch beachtet werden.

Die Alternative zu NSAR sind NOA wie Metamizol und Paracetamol. Paracetamol steigert bei längerer Gabe und höheren Dosierungen aufgrund der peripheren Cyclooxygenase-I- und -II-Hemmung das Risiko für renale und gastrointestinale Komplikationen. Durch die 83%ige COX-2-Hemmung bei einer Gabe von 1g erhöht Paracetamol zudem das kardiovaskuläre Risiko. Leberschädigungen treten bei Überdosierung auf. Dazu kann es leicht kommen bei mangelernährten Patienten aufgrund reduzierter Glutathion-Speicher, Alkoholabusus und gleichzeitiger Gabe von CYP450-induzierenden Arzneimitteln wie Barbituraten und Antikonvulsiva. „Metamizol ist gekennzeichnet durch ein geringes Interaktions- und Nebenwirkungspotenzial und durch eine deutlich bessere analgetische Wirksamkeit als Paracetamol“, erklärte Stromer. „Da nachweislich die antiaggregatorische Wirksamkeit von ThromboASS durch Metamizol herabgesetzt wird, ist eine Zeitspanne von mindestens 60 Minuten bis zur Metamizol-Gabe einzuhalten.“

Das schwach wirksame Opioid Tramadol beziehungsweise die stark wirksamen Opiode müssen je nach vorliegender Schmerzart ausgewählt werden. Wichtig ist eine langsame Dosissteigerung unter Berücksichtigung von Wirkung und möglichen Nebenwirkungen.

Neben der Schmerzart sind bei der Auswahl der richtigen Medikation die Schmerzintensität, mögliche Begleiterkrankungen, eine etwaige bestehende Polymedikation zur Vermeidung nebenwirkungsreicher Interaktionen und auch die individuellen Bedürfnisse des Patienten zu berücksichtigen, fasste Stromer zusammen. Einfache und übersichtliche Dosierungsschemen verbessern die Compliance. Die medikamentöse Schmerztherapie soll Teil eines ganzheitlichen Therapie- und Behandlungsplans sein. Polymedikation sollte identifiziert und nach Möglichkeit reduziert, Erfolge und Nebenwirkungen kontrolliert werden. Ins-

besondere bei geriatrischen Patienten empfiehlt Stromer, vor der Verordnung von Medikamenten einen Blick in die PIM-Liste (PIM = potenziell inadäquate Medikation) zu werfen, um eine inadäquate Medikamentenkombination mit resultierenden Nebenwirkungen zu vermeiden.

Rheuma und Diabetes

Prof. Dr. Peter Fasching, Wien, referierte über Zusammenhänge zwischen Rheuma und Stoffwechselerkrankungen. Die Datenlage dazu sei zwar „mäßig“, dennoch gebe es gute Hinweise, dass Rheumapatienten überdurchschnittlich oft eine Hyperglykämie entwickeln. Umgekehrt findet man bei Diabetikern häufig Rheumaantikörper. Insbesondere bei Diabetes mellitus Typ 1 besteht ein starker Zusammenhang mit rheumatischen Erkrankungen, was auf die zugrunde liegende Autoimmunsituation zurückgeführt wird. Aber auch Diabetes mellitus Typ 2 tritt bei Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) häufiger auf. Als ursächlich für diesen Zusammenhang wird die chronische Inflammation vermutet. „Die permanente Entzündung, die auch bei gut behandelten RA-Patienten im Hintergrund oft bestehen bleibt, ist eine Ursache für Insulinresistenz“, so Fasching. Systemische Steroide könnten ebenfalls eine Rolle spielen. Zielgerichtete Rheumatherapien hingegen scheinen die Stoffwechsellaage zu verbessern.

„Konkrete Richtlinien für die Behandlung von Diabetikern mit rheumatischen Erkrankungen gibt es nicht“, sagte Fasching. Umgekehrt werde auch Diabetes als Komorbidität in den Leitlinien der rheumatologischen Gesellschaften kaum thematisiert. Insgesamt wird in den diversen Leitlinien auf den Zusammenhang zwischen Rheuma, Stoffwechsel und kardiovaskulärem Risiko nur sehr allgemein hingewiesen. Für die Praxis bleibt also nur die Empfehlung, systemische Steroide wo möglich zu vermeiden und bei RA- und Diabetespatienten gesteigerte Aufmerksamkeit auf das erhöhte Atheroskleroserisiko zu richten.



P. Fasching, Wien

Medikamentöse Therapie: Was ist neu?

Wie immer zum Abschluss des Wachauer Rheumatages gab Priv.-Doz. Dr. Burkhard Leeb, Hollabrunn, einen Überblick über sämtliche zugelassenen Medikamente für rheumatisch-entzündliche Erkrankungen und einen Ausblick auf die nahe Zukunft. Im vergangenen Jahr neu dazugekommen sind für die RA die JAK-Inhibitoren Baricitinib und Tofacitinib und der IL-6-Rezeptor-Antikörper Sarilumab. Tofacitinib wurde mittlerweile auch für die Behandlung der Psoriasisarthritis (PsA) zugelassen. Ebenso haben Abatacept und Ixekizumab eine Zulassungserweiterung für PsA erhalten. Weitere JAK-Inhibitoren und Biologika befinden sich laut Leeb in Entwicklung sowie auch viele Biosimilars. Insgesamt sind derzeit über 80 Präparate in der Pipeline.

Gute Nachrichten gibt es auch für Patienten mit Riesenzellarteriitis. Der IL-6-Rezeptor-Antikörper Tocilizumab sei „eine echte Alternative für kortisonrefraktäre Fälle“, so Leeb, und biete außerdem die Möglichkeit, Prednisolon zu reduzieren.

Daten aus dem österreichischen Register BioReg zeigen die gute Verträglichkeit von Biologika: „Wenn Therapiewechsel erfolgen, dann hauptsächlich wegen ungenügender Wirkung, aber kaum wegen Nebenwirkungen“, berichtete Leeb. Ebenfalls aus BioReg abzuleiten ist der Behandlungstrend zur Reduktion von Kortison und Methotrexat bei günstigem Therapieverlauf, während Biologika meist weiterhin gegeben werden, um den therapeutischen Erfolg zu erhalten. ■



B. Leeb, Hollabrunn

Bericht:
Mag. Christine Lindengrün

■21

Quelle:

16. Wachauer Rheumatag, 14. April 2018, Spitz a. d. Donau

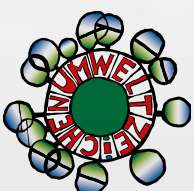
Save the date
www.unfallchirurgen.at

Unterarm & Hand

54. Jahrestagung

4. – 6. Oktober 2018
Salzburg

2018



Es wird angestrebt, die
ÖGU Jahrestagung nach den Kriterien
des Österreichischen Umweltzeichens für
Green Meetings/Green Events auszurichten.

Synovasure® PJI

Alpha-Defensin-Test zum Nachweis
periprothetischer Infektionen



Erwarten Sie mehr von Ihrer Diagnostik!

Hohe Genauigkeit

Sensitivität von 97% und Spezifität von 96%¹

Reproduzierbare Ergebnisse

Keine Beeinträchtigung durch die Behandlung mit Antibiotika¹

Schnelles Ergebnis

In 10 Minuten

Einfache Anwendung

Kein Labor erforderlich

www.zimmerbiomet.com

¹ Deirmengian et al – Combined Measurement of Synovial Fluid a-def and CRP level –
J Bone Joint Surg Am. 2014;96:1439-45

©2018 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken
Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.



ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.®