

ATOS NEWS

Das Magazin der ATOS Kliniken

Ausgabe 44/ Oktober 2024

A ballerina in a white tutu is captured in a graceful pirouette, balancing on one leg with her arms extended. The background is a soft-focus dance studio with wooden floors and ballet barres. A large, vibrant yellow diagonal shape is overlaid on the left side of the image, serving as a design element for the text.

Vom Handwerk zur Kunst

Kreative Lösungen bei
außergewöhnlichen Problemen

halluxsan[®] Fußschiene

Hallux Valgus
Schiene zur
dynamischen
Redression



Mit einstellbarem
Federgelenk

„Sag beim Abschied leise Servus ...“

(Peter Kreuder 1930, jeder kennt dieses Lied)



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

eine traumhafte Reise über Berge und Täler, bei Sturm und bei Sonne, geht für mich zu Ende. Eine neue Reise, die genauso spannend wird, beginnt.

WIE ALLES BEGANN

Im Jahr 2000 kam Hans Pässler zu mir und sagte: „Hajo, wir müssen eine Klinikzeitschrift machen.“ Hans Pässler, mein bereits verstorbener „großer Bruder“, war ein charismatischer Orthopäde, der frühzeitig Trends erkannte und der nicht nur sich selbst, sondern auch unsere Klinik bei jeder Gelegenheit vermarktete. Auf seine Anregung hin haben wir uns mit Peter Habermeyer zusammengesetzt, um ein Konzept für eine Fachzeitschrift zu entwickeln, die wir ATOS News nannten und die anfangs in erster Linie als Marketinginstrument gedacht war.

In den Anfängen enthielt die ATOS News vor allem Kongressberichte, viele von Hans Pässler, der damals China als Kreuzbandchirurg eroberte, aber auch von uns, die wir die amerikanischen Kongresse besuchten, und von Peter Habermeyer, der von den großen Schulter-Kongressen berichtete. Ergänzend wurden aktuelle Themen im Sinne eines Übersichtspapers dargestellt. Das Volumen des Hefts, anfangs eher ein

Newsletter, war klein, die Resonanz darauf jedoch war groß und wuchs immer weiter.

2012 wurde mir die Ehre zuteil, die ATOS News als Herausgeber zu übernehmen. Da sich meine Biografie deutlich von der Hans Pässlers unterschied, war ich stark wissenschaftlich-akademisch orientiert. Vor dem Hintergrund, dass wir in der ATOS Klinik für jede anatomische Region über Top-Spezialisten verfügen, entwickelte ich die ATOS News zu einem Themenheft. Seitdem hat jede Ausgabe der ATOS News einen inhaltlichen Schwerpunkt, z. B. Knorpel von Schulter, Fuß, Knie oder Wirbelsäule mit Cutting-Edge-Behandlung etc., der durch unsere international wissenschaftlich tätigen Ärzte optimal umgesetzt wurde.

Die jeweilige Fokussierung auf einen Schwerpunkt, bei dem ein Thema in der ganzen Breite mit Anatomie, Pathologie und Orthopädie in Diagnostik und Therapie behandelt wird, ist meines Wissens einzigartig für eine orthopädische Klinik. Nicht einmal die Mayo-Klinik oder Harvard publizieren regelmäßig Themen in toto.

Die Hauptintention der ATOS News war und ist das Marketing für die ATOS Kliniken. Die große Reichweite mit mittlerweile 10.000 gedruckten Exemplaren trägt in

diesem Sinne zweimal pro Jahr zur Bekanntheit der Marke ATOS bei. Unabhängig davon war meine Intention als akademischer Lehrer und Wissenschaftler, dass wir die innovativsten Therapien und die neuesten Entwicklungen im Sinne einer Fortbildung für niedergelassene Orthopäden und Unfallchirurgen sowie für sonstige niedergelassene Kollegen vorstellten, die nicht in der Lage sind, wie meine ATOS Kollegen um die Welt zu jetten, um von den neuesten Entwicklungen zu erfahren oder sie selbst zu präsentieren.

So konnten wir in der ATOS Klinik häufig frühzeitig Innovationen aufgreifen, selbst einsetzen und dann auch darüber in der ATOS News berichten, etwa im Knorpelbereich mit der Knorpeltransplantation sowie in der Endoprothetik zuletzt durch die Einführung des Mako-Roboters. Die ATOS Klinik Heidelberg wuchs nach und nach bis auf 43 Ärztinnen und Ärzte an, zusätzlich hat die ATOS Gruppe uns – auch durch die zunehmende Anzahl an Standorten – einen Pool von Fachkollegen anderer Disziplinen geboten, sodass wir die ATOS News in ihrer Thematik erweitern konnten, z. B. um Dermatologie, Prävention/Innere Medizin, Neurologie, Physiotherapie, Plastische Chirurgie etc. Hierbei hat sich die Entwicklung zu mei-



ner Freude auch in der Weise geöffnet, dass die Beiträge nicht mehr nur aus der ATOS Klinik Heidelberg kommen, wie es anfangs der Fall war. Natürlich mussten die Kollegen in den anderen Kliniken meinen Qualitätsansprüchen genügen und zeitgerecht die angeforderten Artikel abliefern, wobei aber schnell ein Pool von Autoren der Kliniken der ATOS Gruppe entstand, der diese Kriterien optimal erfüllt.

**IN DIESER AUSGABE:
INDIVIDUELLE LÖSUNGEN FÜR
SPEZIELLE PROBLEME**

Die vorliegende Ausgabe bietet eine Zusammenstellung individueller Lösungen für sehr spezielle Probleme. 99,9 Prozent der Behandlungen in der orthopädischen Chirurgie und in der Unfallchirurgie sind Textbuch-Anwendungen und Mainstream, jedoch kommen immer wieder Fälle vor, die durch dieses Raster fallen und eine andere Art der Behandlung benötigen, die so nicht in den Operationslehren und in der Literatur zu finden ist. In diesen Situationen geht es meistens um Patientinnen und Patienten, die sich in einer verzweifelten Situation befinden, in der die üblichen Lösungen nicht zum gewünschten Ergebnis führen. In diesen Einzelfällen muss man sich auf der Grundlage seines reichen Erfahrungsschatzes und auf der

Basis erworbener großer technischer Fähigkeiten Lösungen überlegen, die kreativ sind und auf die individuelle Situation passen. Da diese Patientinnen und Patienten oft mit Therapievorschlügen, die sie nicht akzeptieren können, oder in einer verzweifelten Situation ohne Lösungs-idee zu uns kommen, braucht diese Art der Behandlung Innovationsbereitschaft und auch eine gehörige Portion Selbstvertrauen des Arztes.

**LAST, BUT NOT LEAST:
DANK UND AUSBLICK**

Zum Abschluss möchte ich allen Dank sagen, die sich an den ATOS News beteiligt haben, sowohl in fachlicher Hinsicht als auch als Sponsoren. Mein besonderer Dank gilt hierbei der Marketingverantwortlichen der ATOS Klinik Heidelberg, Frau Rebecca Mrosek, und meiner Lektorin, Frau Dr. Barbara Voll. Glauben Sie bei der Lektüre meines Editorials bloß nicht, dass ich das alles wortwörtlich so geschrieben hätte ... die Professionalität von Frau Voll hat mich im Nachgang immer begeistert, wenn ich mein Editorial dann gedruckt gelesen habe.

Meine Danksagung gilt auch den „Hauptakteuren“ aus den unterschiedlichen ATOS Kliniken, die über die Jahre wunderbare

Artikel geliefert und damit auch den Ruf der ATOS Kliniken über die Maßen ausgebaut haben.

Ich hatte zudem die große Freude, mich im Rahmen einer Einladung zum IFFAS Weltkongress in Seoul sowohl mit Vorträgen und Moderation als auch mit einem Treffen all meiner internationalen Freunde aus meiner wissenschaftlichen Karriere und als Lehrer zu verabschieden. Auch dafür bin ich sehr dankbar.

Ich wünsche der ATOS Gruppe und meinen Nachfolgern, dass sie dieser Klinik und ihren Gründern weiterhin alle Ehre machen!

Herzlich,
Hajo Thermann

**„Teile dein Wissen mit anderen,
dies ist eine gute Möglichkeit,
Unsterblichkeit zu erlangen.“**

(Dalai Lama)

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

dieses Zitat des Dalai Lama beschreibt sehr treffend die Tätigkeit von Hajo Thermann als Chirurg sowie als Wissenschaftler und Lehrer. Die ATOS News ist ein Teil dieser Weitergabe einerseits seines eigenen Wissens sowie andererseits des Wissens vieler ATOS Mitstreitenden, welches von ihm als Herausgeber in Form von Fachbeiträgen präsentiert wurde.

Diese Tätigkeit nun weiterzuführen, ist uns als neuen Herausgebern eine große Ehre und Verpflichtung. Die ATOS Gruppe ist mittlerweile viel größer geworden, eine ständig wachsende Zahl von Beiträgen aus verschiedenen Fachgebieten und Standorten erfordert mehr Zeit, um einerseits die Qualität der ATOS News zu erhalten und andererseits auch neue Ansätze zu verfolgen. Um dieser Verantwortung gerecht zu werden, werden wir nun zu zweit als Herausgeber tätig sein.

Das Tempo der Wissensgenerierung und -weitergabe hat sich seit der Erstausgabe der ATOS News erheblich erhöht. Während man sich in der Zeit der Gründung der ATOS News auf internationalen Kongressen über die neuesten Entwicklungen informierte, sind es heute das Internet und dabei immer mehr die „künstliche Intelligenz“, welche aktuelles Wissen rasend



Prof. Dr. med. Christoph Becher



Prof. Dr. med. Marc Schnetzke

schnell verbreiten kann. Allerdings passiert vieles ungefiltert und gerade deshalb sind die jahrelange klinische Erfahrung der ATOS Spezialisten und der persönliche Austausch mit Kolleginnen und Kollegen in aller Welt auch in Zukunft nicht durch ein paar Klicks zu ersetzen.

So sollen es weiter „News“ sein, welche wir präsentieren, allerdings keine, welche man sich auch bei „Google“ oder „Chat GPT“ rasch beschaffen könnte. Die Expertise durch Erfahrung, gepaart mit Innovation und Vision, soll den Leserinnen und Lesern der ATOS News auch weiterhin Inhalte bieten, die sie sonst nicht so einfach bekommen können.

Wir freuen uns auf die Aufgabe als Herausgeber und möchten an dieser Stelle Hajo Thermann für die tolle Entwicklung der ATOS News mit ihm als Herausgeber herzlich danken!

Mit herzlichen Grüßen,
Christoph Becher und Marc Schnetzke

Inhaltsverzeichnis

1	EDITORIAL PROF. THERMANN	32	Surgical reconstruction of the anterolateral acromion with a tricortical iliac crest bone graft following extensive acromioplasty Von Marc Schnetzke
3	EDITORIAL DER ZUKÜNFTIGEN HERAUSGEBER: PROF. BECHER & PROF. SCHNETZKE	36	„Der Weg zurück zu Bio klappt nicht immer“ Von Mark Tauber und Frank Martetschläger
	SCHWERPUNKT: ORTHOPÄDIE – VOM HANDWERK ZUR KUNST	40	Subkutane Fettgewebstransplantation nach Kortisoninjektion Von Marc Schnetzke
6	Rekonstruktion einer Destruktion des Tibiaplafonds nach Pilonfraktur Von Hajo Thermann	41	Die operative Versorgung des instabilen Varuskniegelenks mit Arthrose Von Holger Schmitt
8	OSG-Prothese bei einem ehemaligen Fußballprofi Von Markus Preis	44	Das reparative Riesenzellgranulom der Hand Von Thomas Geyer
14	„Alle Register ziehen!“, Knieprotheseninfekt Von Hajo Thermann	46	„Fred wird wieder traben!“ Von Hajo Thermann
16	Rekonstruktion des Streckapparats bei einer Knieprothese Von Rainer Siebold	48	FACHBEITRÄGE
19	Behandlung einer chronischen beidseitigen lateralen Patellaluxation Von Christoph Becher und Regina Tödter	48	Off-Label-Use von Medikamenten als besondere Therapieoption Von Jan Brünsing
22	Erfolgreiche operative Versorgung einer beidseitigen Epiphysenlösung mit Schenkelhalsfraktur bei einer Patientin mit Ostopetrose Von Sébastien Hagmann	51	Die Endoprothese am oberen Sprunggelenk: Infinity® TEP mit Prophecy® präoperativer Navigation Von André Morawe
25	Beidseitige periprothetische Fraktur nach Sturz in der Reha Von Fritz Thorey	54	Die Darstellung peripherer Nerven mittels hochauflösender MR-Neurographie Von Christian Rother
27	Dorsale Stabilisierung bei pathologischer HWK-Fraktur Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh	56	Neue Entwicklungen in der Behandlung der Parkinsonkrankheit Von Claudia Stichtmann
30	Langzeitversorgung von chronischen Humeruskopffrakturen Von Peter Habermeyer		



58	Kardiovaskuläre Prävention – Schwerpunkt Hypercholesterinämie Von David Sinning
62	Symptomatische Rektusdiastase dritten Grades: kombiniertes plastisch- und bauchwandchirurgisches Vorgehen Von Henning Niebuhr, Georgios Kolios, Wolfgang Reinhold und Halil Dag
68	„Spaghetti“ gegen Rückenschmerzen Von Willibald Walter
70	NOTES & NEWS
70	Vorstellung Dr. med. David Sinning
71	Vorstellung Dr. med. Claus J. Deglmann
71	Neu im ATOS Netzwerk: Klinik Sanssouci Potsdam
72	Neu im IZO der ATOS Klinik Heidelberg: PD Dr. med. Boris Sowa
72	ATOS Ärzte bei Olympia und Tour de France
73	39. Jahreskongress der GOTS
73	Update Gelenkchirurgie
73	ATOS Klinik Heidelberg – jetzt Halbmarathon-Hauptsponsor
74	Das Patientenmanagement der Zukunft Von Thorsten Reinhardt
75	„Expertensprechstunde Schulter“: Neues Buch
76	Klinik, Wissenschaft, ATOS News – alles mit Passion
78	Hernienspezialisten der ATOS MediaPark Klinik Köln in Ghana

Impressum

Herausgeber
ATOS Klinik Heidelberg GmbH & Co. KG

Wissenschaftsredaktion
Prof. Dr. med. Hajo Thermann

Redaktion
Dr. med. Barbara Voll
Eichenhainallee 34
51427 Bergisch-Gladbach
M + 49 171-5454010
redaktion.atosnews@atos.de

Produktmanagement und Anzeigen
Rebecca Mrosek
ATOS Klinik Heidelberg GmbH & Co. KG
rebecca.mrosek@atos.de

Gestaltung & Creative Direction
www.factor-product.com

Druck
Blueprint AG, München

Bildnachweise
Titel / S.3: Nomadsoulf, iStockphoto
S.49 ljubaphoto, iStockphoto
S.50 Poike, iStockphoto
S.57 Sebastian Kaulitzki, Adobe Stock

V.i.S.d.P.:
ATOS Klinik Heidelberg GmbH & Co. KG
Bismarckstraße 9-15, 69115 Heidelberg
T + 49 62 21-983-911
F + 49 62 21-983-919
rebecca.mrosek@atos.de
www.atos-kliniken.com

ATOS Kliniken – Ihre Gesundheitsexperten in Deutschland
ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg
ATOS Praxisklinik Hamburg
ATOS Clinica Vita Berlin
Klinik Sanssouci Potsdam
ATOS MediaPark Klinik Köln
ATOS Orthoparc Klinik Köln
ATOS Orthopädische Klinik Braunfels
ATOS Klinik Wiesbaden
ATOS Klinik Heidelberg
MMC Nürnberg
ATOS Klinik Stuttgart
ATOS Klinik München
ATOS Starmed Klinik München

Rekonstruktion einer schwersten Destruktion des Tibiaplafonds nach Pilonfraktur

Von Hajo Thermann

Schlüsselwörter: Pilon-Luxationsfraktur, Knorpelrekonstruktion, Spongiosaplastik

Einer jungen Patientin mit komplett destruiertem Tibiaplafond mit ausgedehntem Defekt konnte die OSG-Arthrodese erspart werden – durch eine aufwendige Rekonstruktion mit Spongiosaplastik und Knorpelrekonstruktion.

In unserer Praxis stellte sich eine 19-jährige Patientin vor, die sich vor einem Jahr bei einem Autounfall eine Pilon-Luxationsfraktur des linken Sprunggelenkes zugezogen hatte und alio loco mit Osteosynthese und Transfixation der Syndesmose operiert wurde. Die Patientin war seit der Operation nicht mehr in der Lage, ohne Unterarmgehstützen zu laufen.

Im oberen Sprunggelenk (OSG) war nur eine Beweglichkeit von 0-0-10° unter Schmerzen möglich. Die Patientin wünschte eine Zweitmeinung, da man ihr eine OSG-Arthrodese als Behandlungsmöglichkeit vorgeschlagen hatte.

Die diagnostischen Befunde von MRT und Röntgen zeigten ein komplett destruiertes Tibiaplafond mit Defektsituation (Abb. 1). Statt einer vollständigen Versteifung des Gelenks (Arthrodese) wurde der jungen Frau eine Rekonstruktion mit Spongiosaplastik und Knorpelrekonstruktion vorgeschlagen – mit einem gewissen Risiko des Misserfolges.

Die Operation wurde rein arthroskopisch durchgeführt. Als Erstes wurde eine komplette Arthrolyse durchgeführt, danach erfolgte ein komplettes Débridement der Defektzone des Tibiaplafonds. Anschlie-

ßend wurde der Aufbau mit einer Fibrin-schicht und Knochenmarksschicht durchgeführt und zum Schluss Spongiosa eingebracht, die nochmals mit Fibrin fixiert und mit einer Hyalofastmembran abgedeckt wurde (Abb. 2)

Im Bereich des Talus zeigten sich nur geringgradige Veränderungen im Verhältnis zum Pilon, sodass hier nur Knochenmark mit Fibrinmatrix und Hyalofastmatrix implantiert wurde. Die Patientin konnte nach einer Einwachsphase von zwei bis drei Tagen in einem Gips entlassen werden, der Bewegung erlaubt und die durch Physiotherapie gefördert wird.

Über einen Zeitraum von ungefähr zwei Monaten wurde alle zwei Wochen autologes konditioniertes Plasma (ACP) injiziert. Kontinuierliche Kontrollen im Kernspin zeigten eine zunehmende Konsolidierung. Die Patientin war erstmals beschwerdefrei in ihren Bewegungen.

VERLAUF

Nach zwölf Wochen wurde mit einem vorsichtigen Vierpunktengang angefangen, um dann innerhalb von zwei Wochen unter Belastungstoleranz zur Vollbelastung überzugehen. Zu diesem Zeitpunkt war die Patientin Medizinstudentin. Schon nach fünf



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

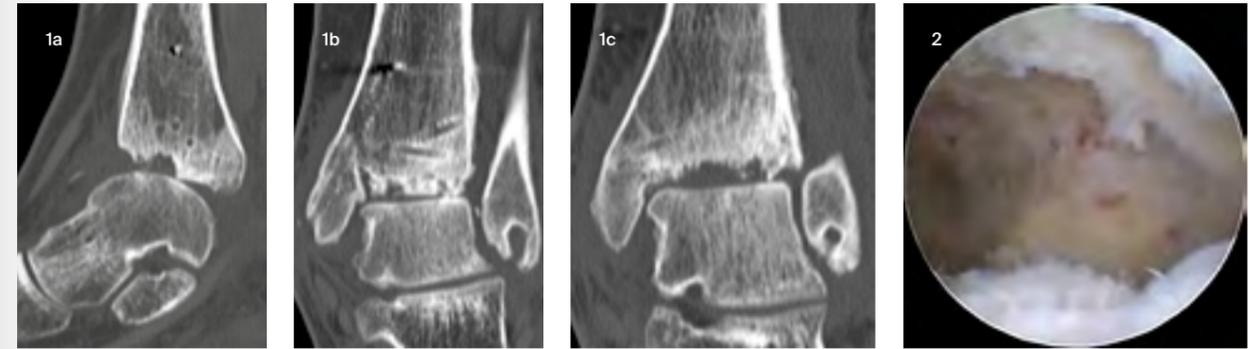


Abb. 1 a-c: Komplette Destruktion des anterioren Tibiaplafonds nach einer Pilonfraktur mit großer Defektsituation (a). Im posterioren Anteil zeigt sich weiterhin die Destruktion der Pilon-Gelenkfläche (b) und im anterioren Bereich der große Defekt (c).

Abb. 2: Arthroskopischer OP-Situs nach vollständigem Débridement. Anschließend wurde die Gelenkfläche mit Knochenmark, Spongiosaplastik, Fibrinmatrix und Hyalofast wiederhergestellt.

Monaten konnte sie auch die praktischen Übungen des Studiums wieder aufnehmen.

ERGEBNIS

Bei der Nachuntersuchung nach fünf Jahren zeigte sich eine Wiederherstellung des Gelenkspaltes mit Auffüllung der Defekte. Obwohl der Regenerat-Knorpel im Kernspin mit noch normalen deutlichen Signalveränderungen sichtbar war, waren die Defekte in beiden Ebenen aufgefüllt und der Gelenkspalt wieder normal (Abb. 3).

Die Patientin arbeitete während ihres Medizinstudiums mit normaler Belastung. Sie ist sogar wieder in der Lage, Schuhe mit hohen Absätzen zu tragen (Abb. 4).

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Verlauf dieser Defektsituation außergewöhnlich ist.

FAZIT

In der beruflichen Laufbahn des Autors gibt es nur fünf Fälle mit vergleichbaren Pilonläsionen. Aus seiner Sicht sind Defekte im Bereich des Talus in dieser Größenordnung nicht regenerierbar, während sich Defekte im Bereich des Pilon als „gutartig“ erweisen und hier mit der entsprechenden Technik, zum Teil mit supramalleolärer und kalkaneärer Umstellung zusätzlich zur Knorpelrekonstruktion und Spongiosaplastik, eine dauerhafte und nachhaltige Wiederherstellung des Gelenkes erreicht werden kann.

Prof. Dr. med. Hajo Thermann
INTERNATIONALES ZENTRUM
FÜR ORTHOPÄDIE
ATOS Klinik Heidelberg
hajo.thermann@atos.de

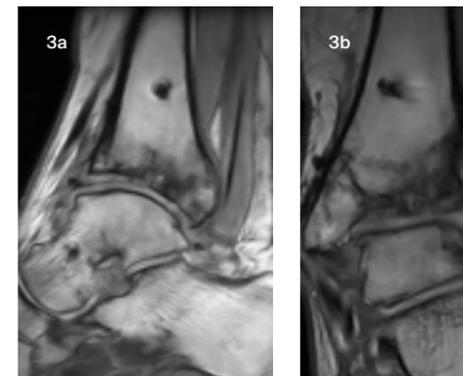


Abb. 3 a,b: MRT-Aufnahme fünf Jahre nach der Operation. Der Defekt ist wieder aufgefüllt. Ein Regenerat im Bereich des Tibiaplafonds zeigt deutliche Signalveränderungen (noch normal!) im Bereich des Tibiaplafonds (a). Die a.p.-Aufnahme zeigt den wiederhergestellten Gelenkspalt mit Regeneratgewebe (b).



Abb. 4 a-d: Fünf Jahre postoperativ perfekte Wiederherstellung der Beweglichkeit des Gelenks – präoperativ wackelsteif! (a) und eine normale Rückfußachse (b, c). Die Patientin ist in der Lage, hohe Absätze zu tragen und ihre Tätigkeit als Assistenzärztin normal auszuüben (d).



OSG-Prothese bei einem ehemaligen Fußballprofi

Von Markus Preis

Schlüsselwörter: posttraumatische Arthrose OSG, Bandverletzungen OSG

Viele posttraumatische OSG-Arthrosen sind auf Bandverletzungen, nicht auf Frakturen, zurückzuführen. Durch eine chronische Instabilität der lateralen Bandstrukturen entsteht eine Dysbalance, die zu einer zunehmenden Varusfehlstellung und zum Hohlfuß führt. Besonders häufig betroffen sind Fußballspieler, wie das Beispiel des ehemaligen HSV-Profis Jürgen Dringelstein zeigt.

Die operativen Möglichkeiten in der Versorgung einer klinisch symptomatischen Arthrose des oberen Sprunggelenks (OSG) wurden in den letzten Jahren deutlich erweitert. Betrachten wir die Datenlage des D.A.F. OSG-TEP-Registers stellt die Gruppe der posttraumatischen Arthrosen erwartungsgemäß den größten Anteil mit 75 Prozent. Interessant ist aber die weitere Differenzierung, denn sie zeigt, dass 50 Prozent der Patientinnen und Patienten in ihrer Anamnese keine Fraktur, sondern ligamentäre Verletzungen des OSG erlitten haben, die im weiteren Verlauf zu einer klinisch symptomatischen Arthrose führen. Der Fußballsport mit seinen Folgen nimmt auch hier eine besondere Führungsrolle ein.

Im Rahmen von ligamentären Verletzungen kann es zu einer Dysbalance der stabilisierenden Strukturen kommen. Eine chronische Instabilität der lateralen Strukturen Lig. talofibulare anterius (LTFa), Lig. fibulocalcaneara (LFC) und ggf. zusätzlich des Lig. fibulotalare posterius (LTFP) mit einer Verletzung des antero-medialen Deltabandkomplexes führt zu einer solchen Dysbalance. Insbesondere der M. peroneus longus mit seiner Insertion an der Basis des Os metatarsale 1 führt zu einer vermehrten Plantarisie-

rung des ersten Strahls und zu einer sekundären Hohlfußentwicklung. Diese zunehmende varische OSG-Fehlstellung wird über die hohe Zugkraft der Achillessehne verstärkt. Die Summation der Fehlbelastung und die Mikrotraumatisierung des Knorpels mit der Instabilität führen zur Ausbildung einer Varusarthrose, oft kombiniert mit einem Hohlfuß.

Exemplarisch zeigt der hier vorgestellte klinische Fall des ehemaligen HSV-Fußballprofi Jürgen Dringelstein diesen Verlauf.

KLINISCHER BEFUND

Infolge der zahlreichen Traumata leidet Jürgen Dringelstein nun an einer Varusarthrose, ohne jemals eine Fraktur gehabt zu haben. Klinisch fand sich der typische Befund einer massiven varischen Fehlstellung mit Hohlfuß und lateraler Instabilität (Abb. 4a,b).

RÖNTGEN

Zur Beurteilung der Arthrose des OSG sind belastete Röntgenaufnahmen unerlässlich. Basis jeder bildgebenden Diagnostik sind konventionelle Röntgenaufnahmen des betroffenen Fußes in drei Ebenen: OSG a.-p. im Stehen (Mortise-View: 20° Innenrotation), sowie der ganze Fuß in zwei Ebenen im Stehen (streng seitlich und a.-p.)



Dr. med. Markus Preis

(Abb. 5 a, b). Im Rahmen der Planung einer operativen Versorgung einer OSG-Arthrose sind bei Vorliegen einer supra- beziehungsweise inframalleolären Fehlstellung zusätzliche Aufnahmen erforderlich. Hierzu gehören die Ganzbeinaufnahme und die Rückfußaufnahme beidseits in der Technik nach Saltzman. In der klinischen Anwendung hat sich bewährt, die talare Gelenkfläche in vier Kompartimente in der a.-p.-Aufnahme einzuteilen. Zeigen die a.-p.-Röntgenaufnahmen unter Belastung in mehr als zwei Kompartimenten ein Stadium 3 bis 4° der OSG-Arthrose, besteht eher die Indikation zur Prothese (6, 16). Folgende Achsen- und Winkelverhältnisse sind zu berücksichtigen [17, 18]:

- tibialer Gelenkflächenwinkel
- talarer Gelenkflächenwinkel
- Tibiaachse
- Talusrotation in der koronaren Ebene
- Rückfußachse des Kalkaneus
- Mikulicz-Linie

Eine weitere Bildgebung kann aufgrund der Anamnese indiziert sein, so unter anderem ein MRT zur Beurteilung fraglicher Osteonekrosen, ein CT zur Beurteilung der intraossären Destruktion, Zysten und entsprechenden Beurteilung der Knochenqualität [23].



Abb. 4 a, b: klinischer Befund präoperativ

Flanken für Uwe Seeler geschlagen

„Jürgen Dringelstein hat in seiner aktiven Zeit Uwe Seeler nicht nur Flanken verwerthen sehen, sondern er hat selbst welche für ihn geschlagen. Vor bald 53 Jahren stand der Mann aus Reichenbach in der Pfalz zum letzten Mal gemeinsam mit Uwe Seeler im Trikot des Hamburger Sportvereins in der Bundesliga auf dem Platz.“

„Ich habe meistens Linksaußen oder Rechtsaußen gespielt und dabei sicher die eine oder andere Flanke auf Uwe Seeler geschlagen“, erzählt Dringelstein. Ein gutes Ende fand die Koproduktion des Duos im Achtelfinale des DFB-Pokals am 15. Februar 1969. Der Gegner war Borussia Mönchengladbach mit Bert Vogts und Günter Netzer, und in der 111. Minute trug sich laut „Fußball-Woche“ Folgendes zu: „Der Ball war von Netzer

schlecht abgewehrt worden und gelangte zu Dringelstein, Seeler ahnte die Chance und machte sich in der Mitte rechtzeitig auf den Weg, Dringelstein brachte den Ball prompt herein, Seeler war pünktlich zur Stelle, schoss – Tor!“

Jürgen Dringelstein empfand es als großes Privileg, mit Seeler zusammen gespielt und ihn mit Flanken und Anspielen gefüttert zu haben. 28 Mal lief Dringelstein an der Seite der deutschen Fußballlegende in der Bundesliga auf – und er war auch bei Seelers Abschiedsspiel am 1. Mai 1972 dabei. „Da war ich schon so gut wie Sportinvalide, aber Uwe Seeler hat Wert darauf gelegt, dass bei seinem Abschiedsspiel alle Akteure, die beim HSV zu diesem Zeitpunkt als Lizenzspieler unter Vertrag standen, auch mitspielten.“

Und so lief Dringelstein noch einmal im Trikot mit der HSV-Raute auf; gegen eine Weltauswahl, die Seeler zu Ehren angetreten war. In dieser Weltauswahl standen unter anderem die Torwartlegenden Sepp Maier und Gordon Banks, Kaiser Franz Beckenbauer, der Bomber der Nation, Gerd Müller, die portugiesische Fußballikone Eusebio, die englischen Weltmeister Bobby Moore und Bobby Charlton sowie der Schütze des berühmten Wembley-Tores, Geoff Hurst. „20 Minuten habe ich auf dem Platz gestanden. Das ist ein ganz besonderes Erlebnis, eines, das einem keiner mehr nehmen kann“, sagt Dringelstein. (Aus der Rhein-Zeitung vom 5. November 2016)



Abb. 1: Jürgen Dringelstein und Uwe Seeler (Foto: Dringelstein)



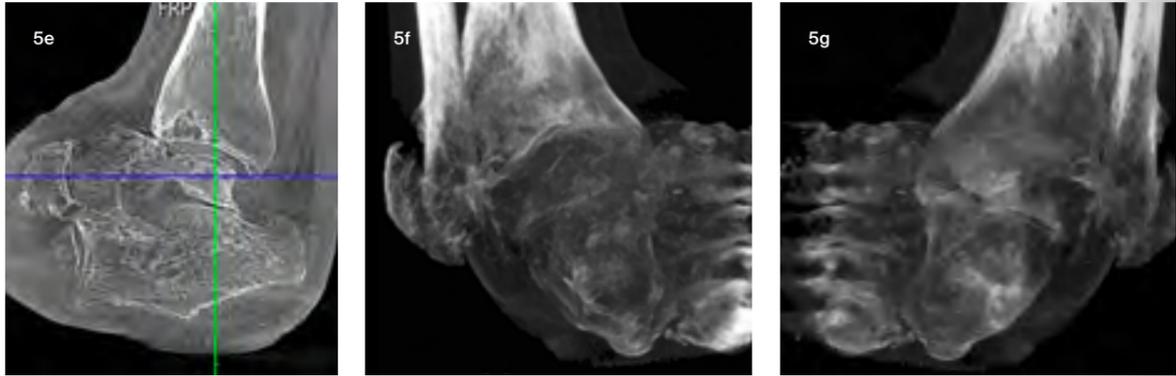
Abb. 2: Jürgen Dringelstein zusammen mit Uwe Seeler bei einem Spiel gegen den VfB Stuttgart (Foto: Hans Dietrich Kaiser)



Abb. 3: Jürgen Dringelstein mit Uwe Seeler beim 1:0-Sieg auf dem Betzenberg gegen den 1. FC Kaiserslautern (Foto: Ferdi Hartung)



Abb. 5a-g: Röntgenbilder der OSG und digitale Volumentomographie (DVT) zeigen die 4° Varus-Arthrose des OSG mit medialem Plafonddefekt der Tibia, ossären Zysten an Tibia und Talus (a-e), Adduktion und Torsion des Mittel- und Vorfußes mit ausgeprägten periartikulären Ossifikationen des lateralen Kapselbandapparats (f, g).



Dies ist in der 3-D-Rekonstruktion, auch für den Patienten, sehr imponierend zu visualisieren. Von Bedeutung sind hier intraossäre Zysten, die im konventionellen Röntgenbild unentdeckt bleiben und intraoperativ ebenfalls nicht eröffnet würden. Eine Zystenbildung ist eines der gravierenden Probleme in der OSG-Prothetik [23] (Abb. 5).

Die präoperative Diagnostik mittels DVT anstelle konventioneller Röntgenbilder trägt auch zur Reduktion der Strahlenbelastung des Patienten bei. Bei der standardisierten konventionellen Diagnostik werden vier Aufnahmen plus drei bei der Ganzbeinstandaufnahme angefertigt. Bei einer DVT-Untersuchung kommen nur die drei konventionellen Aufnahmen des Ganzbeinstandes hinzu.

Dies bedeutet für die Strahlenbelastung: Konventionelles Röntgen: 7 Aufnahmen (2-D-Röntgen) x 0,75 µSv = 5,25 µSv Bei einer DVT-Aufnahme im ULD (Ultra-Low-Dosis Modus): 3 Aufnahmen (2-D-Röntgen) x 0,75 µSv + 1,5 µSv DVT = 3,75 µSv

Mittels einer belasteten DVT-Aufnahme lässt sich in den axialen Schnitten die Position der Fibula beurteilen. Somit sind Rückschlüsse auf die Syndesmosensta-

bilität möglich und relevant für die operative Planung. Die DVT-Aufnahme zeigt bei einer posttraumatischen OSG-Arthrose das Ausmaß der Schädigung: die komplette Destruktion der Gelenkflächen unter Belastung mit i.-a. varischer Verkipfung des Talus und dem daraus resultierenden tibialen Plafonddefekt; massive ventrale Exophyten, das Gelenk überbrückend und blockierend; die ventrale Verknöcherung der Syndesmose mit noch guter Positionierung der Fibula in der Inzisur in den axialen Schnitten; kleine subchondrale Geröllzysten tibial, keine relevanten talaren Knochenzysten; eine achsgerechte Stellung des talonavikularen und des subtalaren Gelenkes mit altersentsprechender Degeneration (Abb. 5).

THERAPIEPLANUNG

In der präoperativen Besprechung wurden die Optionen mit dem Patienten diskutiert. Eine plantare Fusion würde die Gesamtpathologie des Fußes nicht beseitigen. Entsprechende Mittelfußkorrekturen, um einen planen Fußauftritt zu gewährleisten, sind nur durch Osteotomien und Arthrodesen möglich. Somit wäre der gesamte Fuß versteift mit allen biomechanischen Problemen. Daher wurde in diesem Fall die Indikation zur Implantation einer OSG-Prothese gestellt mit den entsprechenden periartikulären Korrekturen:

- Innenknöchelosteotomie
- derotierende und elevierende Chopart-Arthrodesese mit USG-Fusion
- laterale Rekonstruktion des OSG mit Resektion der Exophyten
- Peroneus longus-auf-brevis-Transfer
- Rückverlagerung der EDL-Sehnen auf das Os cuboideum mit Cork-Screw-Anker

Anschließend sechs Wochen Walker-Behandlung, bei zeitgerechter knöcherner Konsolidierung weiter schmerzadaptierte Aufbelastung in einem Schuh mit Sohlenversteifung und Mittelfußrolle für weitere sechs Wochen, Einlagenversorgung mit 4 mm Außenranderrhöhung.

Eine Indikation zur prothetischen Versorgung besteht laut Literatur [7, 16] bei:

- primärer Arthrose
- sekundärer Arthrose bei Arthritis mit Gelenkbeteiligung (rheumatoide Arthritis, Hämochromatose, Psoriasis, vorausgegangene septische Arthritis)
- posttraumatischer Arthrose nach Sprunggelenk- und/oder Talusfrakturen
- avaskulärer Osteonekrose des Talus < 50 Prozent

Auswertungen aus dem Register für Sprunggelenkendoprothesen der Deut-

schen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk zeigten im internationalen Vergleich zu den Registern Skandinaviens und Neuseelands eine akzeptable Rate an Folgeeingriffen (13,5 Prozent) und Wechseleingriffen (7,6 Prozent) sowie eine hohe Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten im Verlauf von zweieinhalb Jahren. Dabei macht es keinen Unterschied, ob eine idiopathische beziehungsweise eine posttraumatische Arthrose vorlag oder es sich um Patienten mit einer rheumatischen Erkrankung handelte [22, 15]. Diese Datenlage und die steigende Akzeptanz bei den betroffenen Patientinnen und Patienten führt zu einem Zuwachs der Indikationsstel-

lung, eine OSG-Arthrose mobilitätserhaltend entweder mittels periartikulären Korrekturen durch infra- und supramalleoläre Umstellungsosteotomien oder durch einer Endoprothese operativ zu versorgen [3, 9, 12, 23].

Die klinischen Verläufe und Ergebnisse der letzten Jahre zeigen, dass vor allem die Stabilität der Syndesmose, insbesondere bei den Drei-Komponenten-Prothesen, eine besondere Rolle spielt. Eine vermehrte Translation der Taluskomponente führt zu einem vermehrten tibialen PE-Abrieb. Der erhöhte PE-Abrieb ist maßgeblich verantwortlich für eine periartikuläre Zystenbildung. Intraoperativ muss

eine bestehende Syndesmoseninstabilität daher entsprechend korrigiert werden. Eine Drei-Komponenten-Prothese hat funktionelle Grenzen. Eine bestehende Instabilität in der koronaren Ebene wird nicht kompensiert. Daher ist es wichtig, die Stabilität der Syndesmose intraoperativ genau zu überprüfen [17, 18]. Bei einer vermehrten Translation folgt der Talus der Fibula und führt zu einem zu vermehrtem Abrieb des PE-Inlays und zum anderen verursacht diese Instabilität Belastungsschmerzen. Die translatorische Stabilität wird unter Bildverstärker (BV)-Kontrolle mittels des Hintermannspreizers nach Einsetzen der Probeprotthesen überprüft und dokumentiert. Bei einer bestehenden Instabilität erfolgt dann ein Ausräumen des Syndesmosenpalt, ein Aufbrechen der kortikalen Strukturen und eine Interposition von homologem und autologem spongiossem Knochen. Die Fusion des distalen tibiofibularen Gelenks mit entsprechendem Osteosynthesematerial erfolgt unter BV-Kontrolle (instabile Syndesmose – Talus folgt der Fibula!) (Abb. 7, 8).

Eine prothetische Versorgung des OSG beinhaltet nur einen Ersatz der destruierten Gelenkflächen. Bestehen bei den Patientinnen und Patienten periartikuläre Probleme, Fehlstellungen und Instabilitäten, so müssen diese additiv korrigiert werden. Nur unter Berücksichtigung dieser Begleitpathologien ist eine langfristige erfolgreiche OSG-Prothesenversorgung erreichbar [5, 19] (Abb. 9, 10).

NACHBEHANDLUNG

Ab dem dritten Tag ist die Mobilisation des Patienten mit angelegtem Unterschenkel-Walker an Unterarm-Gehstützen angezeigt. Bei der Wahl des Walkers sollte darauf geachtet werden, dass kein Druck auf die Wunde ausgeübt wird und

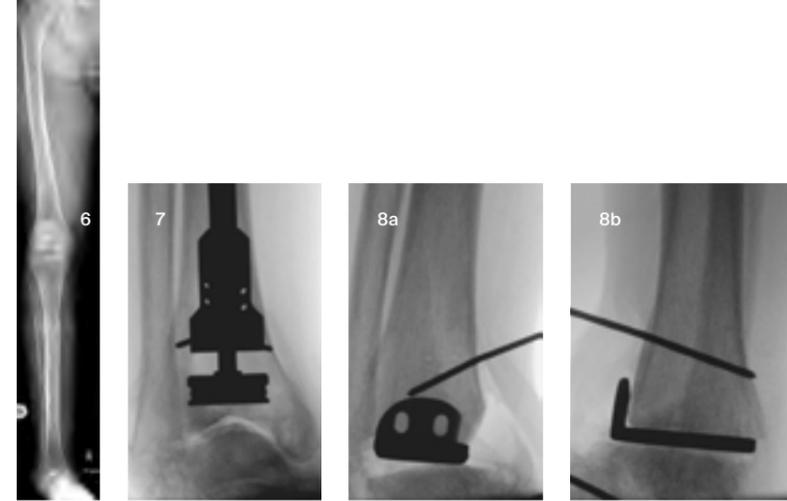


Abb. 6: Röntgen Ganzbein-Stand: gerade Beinachse und i. a. varische Verkipfung des Talus 25°
Abb. 7: Ausrichtung der Tibia-Sägelehere OSG-TEP Hintermann H3
Abb. 8 a, b: Tibia-Probekomponente nach Innenknöchel-Osteotomie

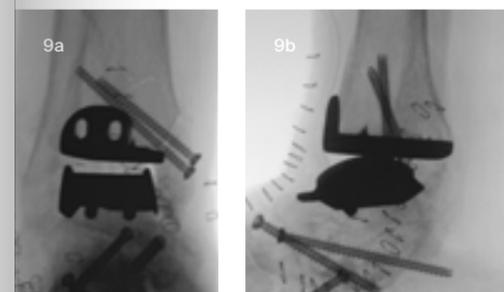


Abb. 9 a, b: Intraoperative Abschlussbilder zeigen die OSG-TEP Typ Hintermann H3, Innenknöchelosteotomie, Triple-Arthrodesese



Abb. 10 a-c: Die postoperative Röntgenkontrolle im Stehen zeigt den derotierten Fuß mit plantigradem Auftritt und achsgerechter Prothesenausrichtung.

eine forcierte Mobilisation mit dorsaler Extension ermöglicht wird. Die Belastbarkeit des operierten Fußes wird insbesondere durch die additiven Maßnahmen bestimmt. Vonseiten der Prothese ist eine zügige Aufbelastung mit 50 Prozent des Körpergewichts für die ersten beiden Wochen in der Regel möglich. Bei zusätzlichen knöchernen Korrekturen wird die Nachbehandlung durch die fortschreitende Knochenheilung bestimmt. Die Extension kann im Walker nach zwei Wochen freigegeben werden, sofern die Wunde bis zum Fadenzug komplett verheilt ist.

ERGEBNISSE

Die neueren OSG-Prothesendesigns zeigen gute bis sehr gute mittel- und langfristige Resultate mit einer mittleren Erfolgsrate von bis zu 90 Prozent nach zehn Jahren (Spanne zwischen 68 und 100 Prozent).

Unabhängige Risikofaktoren für das Versagen einer OSG-Prothese sind das Alter < 70 Jahre (Odds Ratio = 3,84), eine primäre Arthrose (OR = 7,19), eine posttraumatische Arthrose (OR = 6,2) und der Prothesentyp (beispielsweise einfache Hydroxylapatitbeschichtung: OR =

15,04). Im Schnitt beträgt das Bewegungsausmaß des operierten OSG 25 bis 30° mit Werten bis zu 60° [20]. Die Analyse der Daten des deutschen Endoprothesenregisters der D.A.F. zeigen, dass die klinischen Ergebnisse im zeitlichen Verlauf eine kontinuierliche Besserung aufweisen. Dies gilt sowohl für die Primärimplantationen als auch für die Revisionsoperationen [25]. Die eigenen Ergebnisse des Autors zeigt Abb. 11.

... ZURÜCK ZUR KASUISTIK: VERLAUF BEI JÜRGEN DRINGELSTEIN

Die klinische Kontrolle des Patienten zeigt reizlose Wundverhältnisse, eine volle Belastbarkeit, eine regelrechte Rückfußstatik mit plantigradem Auftritt des Fußes. Beweglichkeit des OSG: Extension/Flexion mit 15-0-30 ebenfalls sehr zufriedenstellend. Die Röntgenkontrolle zeigt Abb. 12, das klinische Ergebnis die Abbildungen 13 und 14.

Aussage des Patienten bei der Sechsmonatskontrolle: „Mein Heilungsprozess macht gute Fortschritte. Die ‚Gebrauchsfähigkeit‘ des operierten Fußes entwickelt sich von Tag zu Tag besser. Einmal wöchentlich mache ich Krankengymnas-

tik, fast täglich – laut Handy – schaffe ich drei bis vier Kilometer Gehstrecke; ich habe kaum Schmerzen. Lediglich der Fußballen hat noch Taubheitssymptome, das Laufen ist nicht möglich*. Ich bin sehr zufrieden mit dem OP-Ergebnis!“ (Abb. 15) *Anmerkung des Autors: Joggen ist auch nicht das angestrebte Behandlungsziel bei der Versorgung der OSG-Arthrose mit einer Endoprothese!

FAZIT

Eine prothetische Versorgung des OSG beinhaltet nur den Ersatz der destruierten Gelenkflächen. Bestehende periartikuläre Probleme, Fehlstellungen und Instabilitäten müssen zusätzlich korrigiert werden, wie dieser Casus sehr deutlich aufzeigt. Nur unter Berücksichtigung dieser Begleitpathologien ist eine langfristig erfolgreiche OSG-Prothesen-Versorgung erreichbar [26].

Literatur beim Verfasser

Dr. med. Markus Preis
ATOS Klinik Wiesbaden
markus.preis@atos.de

Herzlichen Dank an Jürgen Dringelstein für die Bereitschaft zur Präsentation seines Falles und der Bereitstellung seiner privaten Fotografien.

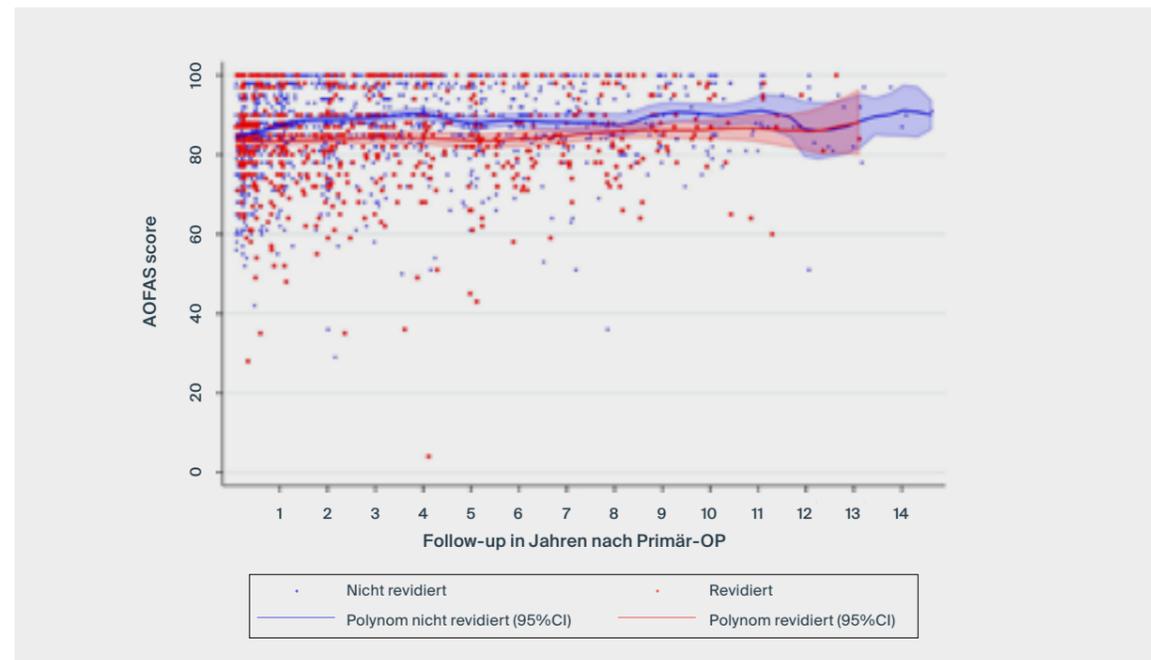


Abb. 11: Entwicklung des AOFAS-Score nach OSG-TEP Implantationen am ZFSMax in der ATOS Klinik Wiesbaden seit 2004: > 3700 Nachuntersuchungen von > 800 Primär-Implantationen und Revisionen der Patientinnen und Patienten des Autors



Abb. 12 a-c: Röntgen-Kontrolle sechs Monate postoperativ: komplette knöchernerne Osteointegration der Prothese, derotierter Vor- und Mittelfuß mit plantigradem Auftritt, komplette knöchernerne Konsolidierung der Innenknöchelosteotomie und Triple-Arthrodesis



Abb. 13 a,b: Klinischer Befund sechs Monate postoperativ; der Patient trägt normales Schuhwerk.

„Bei einer OSG-Prothese werden nur die Gelenkflächen ersetzt – periartikuläre Probleme müssen zusätzlich korrigiert werden.“

Abb. 14: Vergleich des Schuhwerks: präoperativ orthopädischer Schuh; bei der postoperativen Sechsmonatskontrolle normaler Sneaker mit Einlagen.



Abb. 15: Die Enkel können vom nun wieder mobilen Opa Fußballtricks erlernen.



„Alle Register ziehen!“ Knieprotheseninfekt mit Patellasehnen- und Weichteildefekt

Von Hajo Thermann

Schlüsselwörter: Revisionsendoprothetik Knie, Patella baja, Protheseninfekt, Knochendefekt, Patellasehneninfekt, Rekonstruktion Patellasehne, Gastrocnemius-Schwenklappenplastik, Faszioskutanlappenplastik, Mesh-Transplantation

Ein relativ kleiner Eingriff zur Verbesserung der Beugefähigkeit eines Knies mit posterior stabilisierter Knieendoprothese entwickelte sich durch eine Wundinfektion zur Katastrophe mit notwendiger Explantation der Prothese, großem Defekt am Femur und Verlust der Patellarsehne. Mit maximal hohem Aufwand und unter Hinzuziehen eines plastischen Chirurgen konnte das Knie gerettet werden.

Ein 51-jähriger Patient stellt sich mit schwerstem Beugedefizit bei Zustand nach PS-Knie mit Stems vor, das aufgrund einer posttraumatischen Arthrose in der Vergangenheit eingesetzt worden war. Der Patient ist begeisterter Radfahrer, arbeitet als Fahrradhändler und war nicht mehr in der Lage, mit der eingeschränkten Beugung von 70° Fahrrad zu fahren. Hinzu kommen zusätzlich erhebliche Schmerzen und ein fester Anschlag bei 70° Beugung (Abb. 1 a, b). Das Röntgenbild zeigte eine Patella baja.

Als kleinster Eingriff wurde eine Tuberositas-Osteotomie mit Kranialisierung und Arthrolyse vorgeschlagen und auch durchgeführt. Der Patient konnte post operationem und intra operationem 105° beugen.

Da der Patient sehr indolent war, nahm er seine berufliche Tätigkeit zu früh wieder auf, sodass er sich nach sechs Wochen mit einem Infekt im anterioren Wundbereich wieder vorstellte. Innerhalb der Wunde zeigten sich Ölspuren.

Man entschied sich für eine Revision mit Prothesenausbau. Intraoperativ zeigte sich, dass die Revisionsprothese dermaßen fest eingebaut war, dass sie nur über eine Tuberositas-Osteotomie mit langstreckiger

Freilegung der Diaphyse im Bereich der Tibia explantiert werden konnte. Zusätzlich zeigte sich bei der Explantation auch ein deutlicher Knochendefekt im Bereich der medialen Femurkondyle (Abb. 1 c). Aufgrund des Infektes musste auch die Patellasehne entfernt werden. Ein Spacer wurde eingesetzt (Abb. 1 d).

Die Wunden heilten primär ab und nach sechs Wochen konnte die Revisionsoperation durchgeführt werden. Aufgrund der Gesamtsituation wurde von vorneherein eine plastische Deckung mit Prof. Dr. med. Günter Germann (ETHIANUM Klinik Heidelberg) geplant. Nichts durfte unversucht bleiben – alle verfügbaren und möglichen Mittel sollten eingesetzt werden, um das Knie des Patienten zu retten.

Als der Spacer entfernt wurde, zeigte sich ein massiver Knochenverlust. Aufgrund dessen wurde im Bereich der medialen Kondyle ein in Knochenmark getränkter Allograftblock temporär bis zur Implantation der Prothese mit Spickdrähten fixiert (Abb. 2). Der Einsatz von Wedges und Offsets sowie die Verwendung von langen Stems waren erforderlich.

Die Implantation der Prothese war nicht das einzige Problem. Es fehlte noch die



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

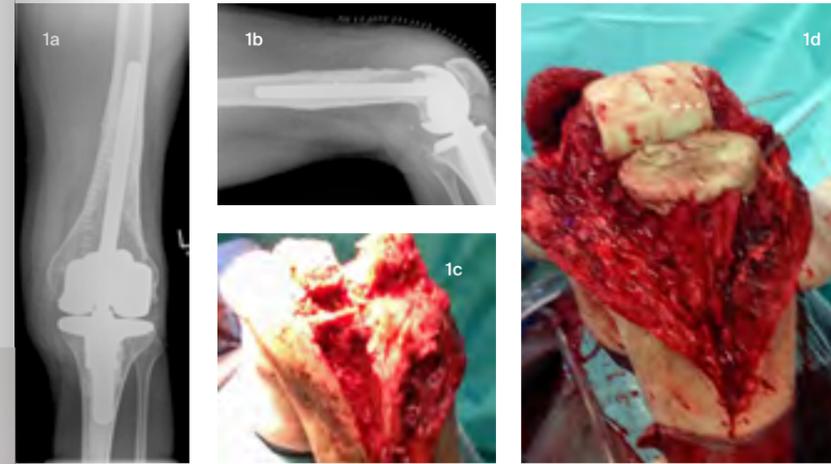


Abb. 1 a, b: Primär eingebrachte Revisionsprothese mit großen Schäften mit leichter Patella baja und einem Beugedefizit bei 70°
Abb. 1 c: Massiver Knochenverlust sowohl im Bereich der Tibia als auch im Bereich des Femurs
Abb. 1 d: Einbringen des Spacers

Patellasehne. Diese wurde nach Prothesenimplantation aus der Achillessehne mit distalem Knochenblock wiederhergestellt. Auf diese Weise konnte die Narbenplatte anterior in die Achillessehnenrekonstruktion inkorporiert und eine mittlere Spannung bei leichter Beugung und entsprechender Zentrierung des Extensor-Mechanismus im Vergleich zur gesunden Seite erreicht werden. Dies führte nicht nur zu einer Verbesserung der Funktionalität, sondern auch zu einer Stabilisierung und schnelleren Heilung der Achillessehne. (Abb. 3 a-c).

Abschließend führte Prof. Germann (ETHIANUM Klinik Heidelberg) eine Gastrocnemius-Schwenklappenplastik, eine Faszioskutanlappenplastik und eine Mesh-Transplantation durch, um die große Wunde zu verschließen (Abb. 4 a-d). Der Heilungsverlauf war jetzt per primam.

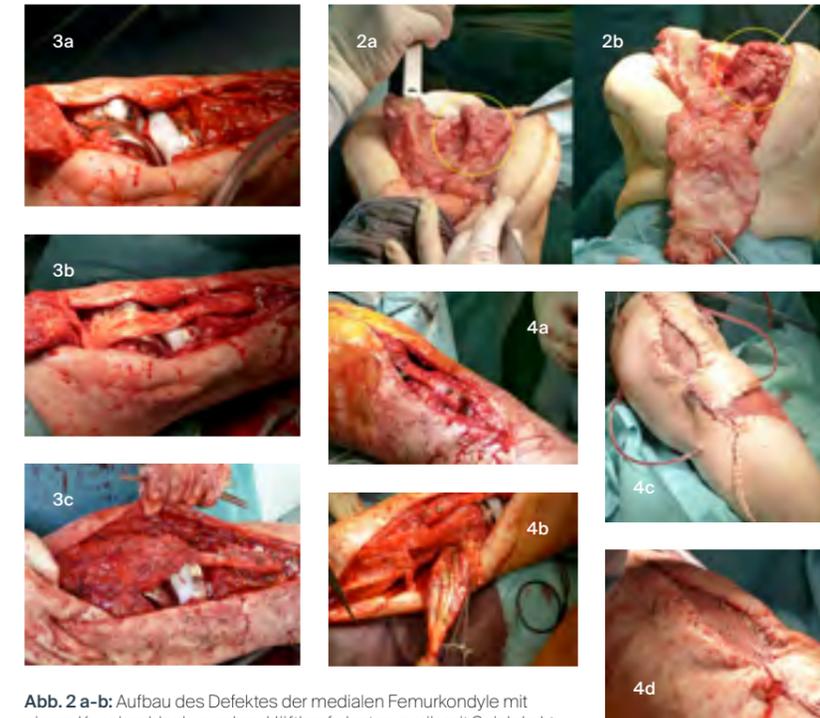


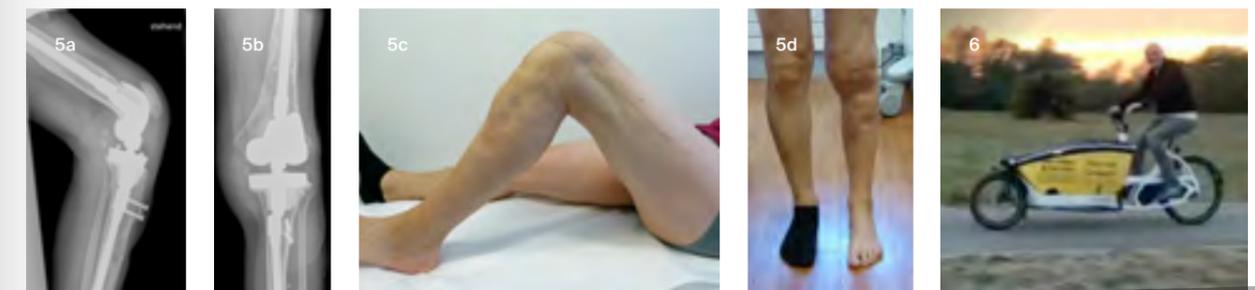
Abb. 2 a-b: Aufbau des Defektes der medialen Femurkondyle mit einem Knochenblock aus dem Hüftkopf, der temporär mit Spickdraht fixiert ist

Abb. 3 a-c: Rekonstruktion des Patellasehneninfektes mit einem Allograft von der Achillessehne mit Knochenblock, Inkorporation der Achillessehne proximal mit den verbliebenen Kapselanteilen und Quadrizeps

Abb. 4 a-d: Aufgrund des großen Weichteildefektes plastische Deckung mit Gastrocnemiuslappen (a), mit Faszioskutanlappen (b), sowie mit Meshgraft zur Abdeckung der Muskulatur (c, d)

Abb. 5 a-d: Ein Jahr post operationem. Es zeigt sich eine sehr gute Prothesenposition mit Tuberositas-Osteotomie, die Wunden sind per primam abgeheilt. Die Beweglichkeit betrug 100°.

Abb. 6: Patient 1,5 Jahre nach der Operation wieder aktiv auf seinem Pedelec. Dank der Operation kann er seinen Beruf und seine Leidenschaft, das Radfahren, voll ausüben.



Rekonstruktion des Streckapparates bei einer Knieprothese: Fallbeispiel und Literaturübersicht

Von Rainer Siebold

Schlüsselwörter: Abriss des Streckapparates, Patellafraktur, Rekonstruktion des Streckapparates, Allograft des Streckapparates, Achillessehnen-Allograft

Der Abriss des Streckapparates nach einer Knieprothese ist eine ernsthafte Komplikation. Durch die Verletzung resultiert eine sehr starke Funktionseinschränkung mit Kraftverlust für die Streckung des Unterschenkels und Instabilität beim Gehen. Die Patientinnen und Patienten können sich meist nur mit Gehbock oder Rollstuhl fortbewegen. Anhand eines Fallbeispiels und einer Literaturübersicht wird hier über den selten durchgeführten Ersatz des Streckapparates durch ein Allograft berichtet.

Liegt ein akuter Riss der Patellarsehne oder der Quadrizepssehne vor, kann versucht werden, den Riss durch eine Naht und zusätzliche Augmentation des Gewebes durch eine Semitendinosus- oder einer anderen körpereigenen Sehne zu verstärken. Eine – selten auftretende – Patellafraktur kann ebenfalls entsprechend osteosynthetisch versorgt werden.

Leider ist das Risiko für eine ausbleibende Heilung bzw. Reruptur der Sehne bei liegender Knieprothese hoch. In dieser Situation gibt es nur noch die Möglichkeit, den Defekt des Streckapparates durch ein Spendertransplantat (Allograft) oder ein künstliches Netz zu überbrücken. Im Folgenden wird ein Fall geschildert, bei dem der Streckapparat komplett ersetzt wurde. Auch werden Ergebnisse aus der Literatur beschrieben.

EINFÜHRUNG

Ein Riss des Streckapparates ist eine seltene, aber schwerwiegende Komplikation, die 0,1–2,5 Prozent aller Komplikationen nach einer Knieprothese ausmacht. Durch den Riss kommt es zu einem Verlust der aktiven Kniestreckung mit der Unfähigkeit, das gestreckte Bein und den Unterschenkel anzuheben. Auch resultiert eine Bewegungsein-

schränkung des Knies, was zu einer Verschlechterung der Kniefunktion und der Lebensqualität, zu Knieinstabilität mit wiederholten Stürzen und zu chronischen Schmerzen führt. Die Betroffenen benötigen häufig Knieschienen und/oder Gehhilfen, um die Funktionseinschränkung auf Höhe der Quadrizepssehne, der Patella oder der Patellarsehne zu kompensieren.

Obwohl mehrere chirurgische Techniken existieren, besteht in der Literatur kein Konsens über die Art der Rekonstruktion des Streckapparates. Dabei hängt die Wahl der chirurgischen Behandlung von mehreren Faktoren ab, darunter die Art und die Chronizität der Verletzung, der Ort des Versagens, das Vorhandensein oder Fehlen eines Funktionsverlusts, der allgemeine Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten sowie die Erfahrung und das Fachwissen des Chirurgen.

OP-TECHNIKEN

Primäre Reparaturtechniken wie die Drahtcerclage der Kniescheibe oder die Naht der gerissenen Sehne haben höhere Komplikationsraten nach traumatischer Verletzung, aber auch unbefriedigende Ergebnisse bei chronischen Läsionen nach Knie-TEP. Es kommt zu hohen Rerupturraten mit verbleibendem



Prof. Dr. med. Rainer Siebold

Funktionsverlust für die Streckung. Menschliches Spendergewebe von einer Gewebebank (= Allografts) hat eine gute mechanische Festigkeit und die Fähigkeit, einzuwachsen. Allografts eignen sich daher gut zur Rekonstruktion größerer Defekte des Streckapparates.

Für die Defektdeckung bei Knie-TEP werden Achillessehnen-Allografts und komplette Allografts des Streckapparates (Tuberositas tibiae Knochenblock-Patellarsehne-Patella-Quadrizepssehne) verwendet. Beide Arten von Allografts haben unterschiedliche Indikationen. Der Einsatz eines kompletten Streckapparates ist insbesondere dann angezeigt, wenn der Patient/die Patientin einen knöchernen Patellardefekt oder einen chronischen Defekt nach Quadrizeps- oder Patellarsehnenruptur aufweist. Probleme von Allografts sind die Verfügbarkeit, die Kosten und das Potenzial für Immunreaktionen und Krankheitsübertragungen. Günstiger und im Hinblick auf eine Krankheitsübertragung unproblematisch sind künstliche Gewebegitter (Mesh), die alternativ in Defekte eingenäht werden können.

FALLBEISPIEL

Ein 74-jähriger Patient stellte sich in der Sprechstunde vor. Vor vier Jahren hatte er im Ausland eine Knieprothese mit Retropatellarersatz bekommen. Die Röntgenaufnahmen zeigten einen regelrechten festen Sitz der Prothese. Nach anfänglich gutem Verlauf war der Patient gestürzt und hatte sich dabei eine Patellafraktur

und einen Riss der Quadrizepssehne zugezogen. Trotz zweimaliger Quadrizepssehnenreparatur verblieb ein großer chronischer Sehnendefekt. Der Kniescheibenbruch wurde osteosynthetisch durch Drahtcerclage versorgt. Leider verblieben auch hier große knöchernen Defekte und ein starker Patellatiefstand (Abb. 1 a, b).

Der Patient konnte deshalb weder gehen noch stehen und war seit vier Jahren auf einen Rollstuhl angewiesen. Er war zu einer Operation entschlossen, um wieder gehfähig zu werden.

Gemeinsam wurde die Entscheidung zu einem kompletten Ersatz des Streckapparates durch ein Spendertransplantat (Allograft) von einer Gewebebank getroffen, um den großen chronischen Defekt des Streckapparates zu beheben und die zerstörte Kniescheibe zu ersetzen. Es wurde ein Spendertransplantat bestehend aus Quadrizepssehne, Patellarsehne und Tuberositas tibiae eingesetzt (Abb. 2 a-c und 3 a, b).

Etwa drei Monate postoperativ konnte der Patient aus dem Rollstuhl heraus erstmals wieder eigenständig stehen und selbstständige Schritte am Gehwagen durchführen. Der Bewegungsumfang war 0-10-90°, das Transplantat war zu diesem Zeitpunkt bereits gut eingewachsen.

ERGEBNISSE

Trotz der sehr schwierigen Ausgangssituation werden in der Literatur zufriedenstellende Ergebnisse berichtet. Es verbleiben dennoch meist funktionelle Einschränkungen mit Streck- und Kraft-

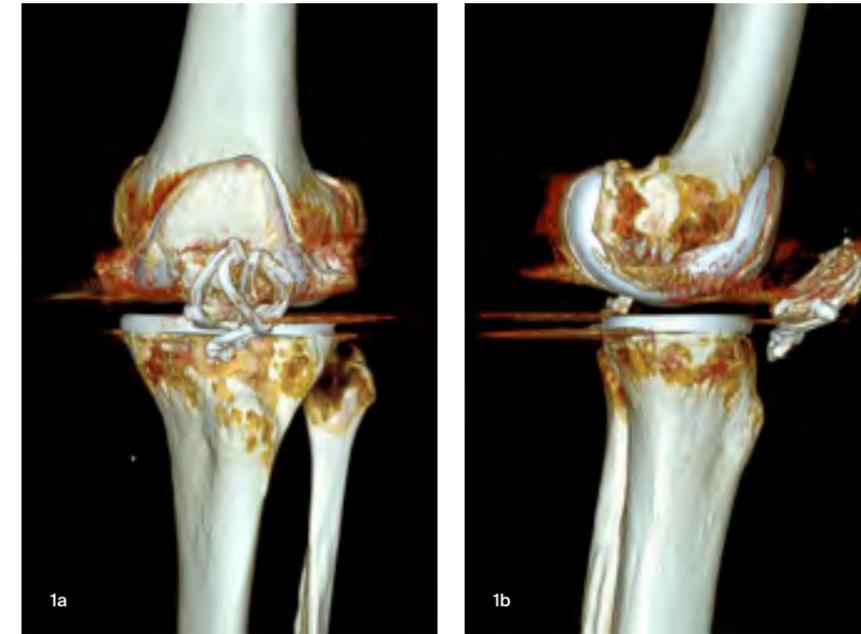
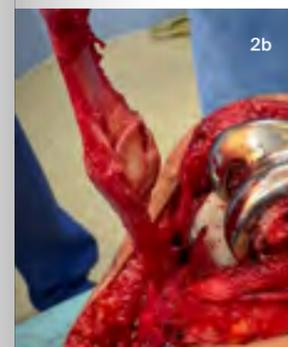


Abb. 1 a, b: 3-D-Rekonstruktion des präoperativen Ausgangsbefundes mit Drahtcerclage um die tiefstehende frakturierte Kniescheibe in zwei Ebenen

Abb. 2 a-c: Intraoperativer Befund: Allograft des gesamten Streckapparates (a), tibial bereits fixierter Streckapparat mit Kniescheibe (b), befestigter Allograft-Streckapparat bei liegender Knieprothese (c)



verlust. Da es sich um eine seltene Operation handelt, werden in der Fachliteratur weltweit nur wenige Ergebnisse beschrieben.

Balato et al. konnten in einem aktuellen systematischen Review und einer Meta-Analyse in der Literatur insgesamt 238 Patientinnen und Patienten identifizieren, die sich einer Rekonstruktion des Streckapparates mit Allograft bei liegender Knie-TEP unterzogen haben [1]. Die Beteiligten der Studie waren zwischen 54 und 74 Jahre alt und die Nachbeobachtungszeit betrug 1,5 bis 5,9 Jahre. Es lagen 166 Patellarsehnenrupturen, 29 Quadrizepssehnenrupturen und 29 Patellafrakturen sowie weitere Ursachen vor. In 74 Prozent

der Fälle bestand ein chronischer Defekt des Streckapparates. Nach primärer TKA traten 207 Streckmechanismusrupturen auf, nach Revisions-TKA 44. Bei 92 Kniegelenken wurde ein Achillessehnenallograft verwendet und bei 153 Kniegelenken ein kompletter Allograft-Streckapparat. Die Versagensrate nach Achillessehnenallograft liegt in der Literatur bei 23 Prozent und nach Ersatz des gesamten Streckapparates durch Allograft bei 24 Prozent.

KLINISCHE ERGEBNISSE

Gemäß der Metaanalyse von Balato et al. [1] lag die postoperative mittlere Knieflexion der 238 Patientinnen und Patienten zwischen 95° und 117° und das Extensoren-

Defizit zwischen 0° und 59° mit einem durchschnittlichen Steckdefizit von 10°. Durch die Operation konnten die klinische Situation und die Funktionalität im Vergleich zum Ausgangsbefund deutlich verbessert werden. 43 Prozent der Patientinnen und Patienten waren postoperativ auf Gehstützen oder einen Rollator angewiesen.

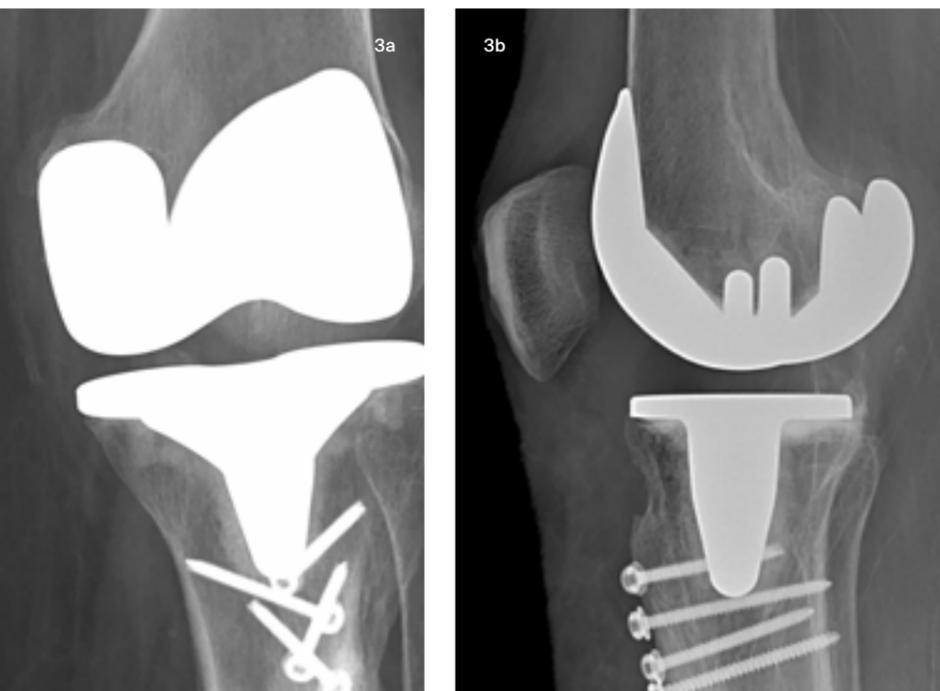
FAZIT

Die Rekonstruktion des Streckapparates mit Allografts ist eine gute Behandlungsoption bei Patientinnen und Patienten mit akuter oder chronischer Ruptur nach Knieprothese. Das operative Vorgehen ist sehr anspruchsvoll und die Rehabilitation langwierig. Beide Allograft-Operationen zeigen ähnliche Ergebnisse. Die häufigste Komplikation ist ein anhaltendes Streckdefizit. Bei Patellarsehnenrupturen weisen beide Allografts vergleichbare Erfolgsraten und klinische Ergebnisse auf.

Prof. Dr. med. Rainer Siebold
INTERNATIONALES ZENTRUM
FÜR ORTHOPÄDIE
ATOS Klinik Heidelberg
rainer.siebold@atos.de

„Die Rekonstruktion des Streckapparates mit Allografts ist eine gute Behandlungsoption für Patienten mit Ruptur nach Knieprothese.“

Abb. 3 a, b: Röntgenbefund mit Allograft-Patella und Knieprothese



Literatur:

1. Balato G, De Franco C et al (2023). Extensor mechanism reconstruction with allograft following total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of achilles tendon versus extensor mechanism allografts for isolated chronic patellar tendon ruptures. Arch Orthop Trauma Surg 143(7):4411-4424
2. Fiquet et al (2017), Reconstructing the chronically disrupted knee extensor mechanism after total knee arthroplasty: Hourglass variant of the original partial allograft technique. Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Dec;103(8):1197-1200

Behandlung einer chronischen beidseitigen lateralen Patellaluxation bei angeborener Knie deformität

Von Christoph Becher und Regina Tödter

Schlüsselwörter: Patellaluxation, komplexe Knie deformität, Patella baja, patellofemorale Dysplasie

Ein junger Mann, damals 20 Jahre alt, stellte sich Anfang 2020 erstmals mit erheblichen Beschwerden in beiden Kniegelenken vor. Diese sind auf eine chronische laterale Patellaluxation beidseits bei komplexer angeborener Knie deformität und Zustand nach mehrfachen Voroperationen in anderen Kliniken zurückzuführen (Abb. 1).

Die medizinische Herausforderung lag zum einen im ständigen Luxieren der Patella aus ihrem Gleitlager in beiden Kniegelenken, das durch die komplexe Knie deformität verursacht wird, und durch die Fehlstellung v. a. des rechten Beines, welche die Luxationen begünstigt. Erschwert wurde die Situation durch erhebliche Narben, die durch die Voroperationen entstanden sind, sowie im Auftreten eines erheblichen Krepitus bei Bewegung.

DIAGNOSTISCHE UNTERSUCHUNG VOR ORT

Beide Knie waren passiv noch gut beweglich bei einem Bewegungsausmaß von Extension/Flexion 5-0-140°. Allerdings kam es bei jeder Bewegung, v. a. rechts, zu einer Luxation der Patella.

Die bildgebende Diagnostik bestand aus Röntgen- und MRT-Aufnahmen. Rechts-

seitig (Abb. 2a-d) zeigte sich eine schwere patellofemorale Dysplasie. Ein Patellafirst ist nicht vorhanden. Die Trochlea ist dysplastisch angelegt, aber nicht vollständig mit Knorpel bedeckt. Das Retinaculum patellae ist durch die Voroperationen vollständig durchtrennt und es besteht ein großer Knorpelschaden (3-4°) im Bereich der posterolateralen Femurkondyle mit subchondralem Ödem.

Linksseitig (Abb. 3 a,b) ähnliche Darstellung, insgesamt aber nicht ganz so ausgeprägt wie rechts.

OPERATIVES VORGEHEN

Aufgrund der stärkeren Schmerzen im rechten Kniegelenk wurde diese Seite zuerst operiert. Der operative Eingriff erfolgte in fünf Arbeitsschritten: Zunächst wurde eine varisierende laterale supracondyläre Open-Wedge-Osteotomie zur Achskorrektur und zur Entlastung des Knorpelschadens lateral vorgenommen. Im zweiten Schritt erfolgte eine ausge dehnte Retikulumverlängerung, um die Patella überhaupt zentrieren zu können. Daraufhin wurde drittens eine zementfreie Inlay-Trochleaersatz-Sonderprothese (HemiCAP WAVE) eingesetzt und als vierter Schritt eine Proximalisierung und Medialisierung der Tuberositas tibiae mit



Prof. Dr. med. Christoph Becher
Regina Tödter



Abb. 1: Aufnahme des Patienten im Stehen. Man sieht Narben der Voroperationen und eine Valgusfehlstellung v. a. rechtsseitig.

Spongiosaplastik und Osteosynthese durchgeführt. Schließlich wurde fünftens eine MPFL-Ersatzplastik mit Quadrizepssehne zur medialen Stabilisierung der Patella vorgenommen (Abb. 4 a, b).

VERLAUF

Der Patient konnte das Bein ca. sechs Wochen nach der Operation mit Unterarmgehstützen teilweise belasten. Zusätzlich war das Tragen einer Orthese erforderlich. Die Belastbarkeit und Beweglichkeit konnten kontinuierlich gesteigert werden. Luxationen traten nicht mehr auf.

Sieben Monate später waren die Planung und die Durchführung der OP der linken Seite nach dem gleichen Verfahren, jedoch ohne varisierende Femurosteotomie, möglich.

Schließlich wurde im letzten Eingriff eine beidseitige Metallentfernung durchgeführt.

Rechtes Kniegelenk: Die Bildgebung des rechten Kniegelenks zehn Monate postoperativ (Abb. 5 a-c) zeigt in der ap-Aufnahme von vorne Durchbauung der Femurosteotomie (a). In der seitlichen Aufnahme korrekte Positionierung der Patella bei regelrechter Implantatlage der Wave-Prothese mit ebenfalls knöchern verheilter Tuberositasosteotomie an der Tibia nach Osteosynthese mit 3 Schrauben (b). In der axialen Aufnahme nun korrekter Stand der Patella (c).

Aufnahme ist nun eine korrekte Positionierung der Patella bei regelrechter Implantatlage der Wave-Prothese mit ebenfalls knöchern verheilte Tuberositasosteotomie an der Tibia nach Osteosynthese mit 3 Schrauben (b). In der axialen Aufnahme ist nun ein korrekter Stand der Patella zu erkennen (c).

Linkes Kniegelenk: In der Bildgebung des linken Kniegelenks vier Monate postoperativ (Abb. 6 a-c) zeigt sich analog zur rechten Seite die regelrechte Implantatlage der Wave-Prothese und die Positionierung der Patella in der seitlichen und axialen Röntgenaufnahme.

ERGEBNIS

Die Operation liegt nun vier Jahre zurück. In der Zwischenzeit hat der Patient seinen „sitzenden“ Beruf gewechselt und übt nun Tätigkeiten aus, die mehr Bewegung im Alltag erfordern. Das ist für die Genesung sehr hilfreich. Größere sportliche Aktivitäten sind zwar nicht möglich, aber der junge Mann unternimmt viele Spaziergänge, die seiner Gesundheit guttun.

Bei Wetterumschwüngen, vor allem bei Kälte, spürt der Patient zwar noch seine

Knie, hat aber keine Beschwerden mehr. Aktivitäten wie Hocken sind noch nicht möglich. Dazu fehle ihm noch die Übung und er möchte sich langsam herantasten. Luxationen sind nicht mehr aufgetreten. Die Beweglichkeit in Extension/Flexion ist fast normal. Insgesamt ist er schmerzfrei und mit dem Ergebnis sehr zufrieden.

DISKUSSION UND FAZIT

In Anbetracht der hochgradigen angeborenen Problematik, der vielfachen Voroperationen und des jungen Alters des Patienten bestand eine sehr schwierige Ausgangslage.

Kritisch ist vor allem die Verwendung des Trochleaimplantates (Wave-Prothese) bei dem jungen Patienten zu diskutieren. Eine Trochleoplastik wäre zwar möglich gewesen, ohne vorhandenen Knorpel im oberen Trochleabereich allerdings sehr schwierig und in Bezug auf die Schmerzsymptomatik mit hoher Unsicherheit verbunden. Eine Patellastabilisierung ohne neue Trochlea war intraoperativ nicht möglich. Die erfolglosen Voroperationen der medialen Stabilisierung haben dies schon vorausahnen lassen. Eine Lockerung stellt bei den Wave-Prothesen nach

der bisherigen Erfahrung von über zehn Jahren kein Problem dar.

Ein sekundärer Retropatellaersatz könnte in der Zukunft nötig sein. Der bisherige Verlauf über vier Jahre bestätigt die Vorgehensweise mit einer nun deutlich verbesserten Lebensqualität für den Patienten.

Prof. Dr. med. Christoph Becher
Regina Tödter
 INTERNATIONALES ZENTRUM
 FÜR ORTHOPÄDIE
 ATOS Klinik Heidelberg
 christoph.becher@atos.de

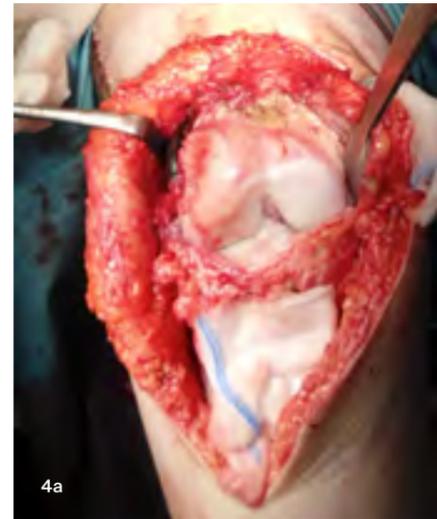


Abb. 4 a, b: Intraoperative Darstellung der Trochlea ohne jeglichen Knorpel im oberen Bereich und ohne Führung für die vollständig flache Patella (a). Mit einer Inlay-Prothese wurde ein neues Gleitlager geschaffen (b).

Abb. 2 a-d: Darstellung beider Beine im Stehen (a) mit Bestätigung der valgischen Achsen v. a. des rechten Knies. Rechts ist die Patella in der Röntgenaufnahme in 45° Flexion luxiert (b). Auch im MRT in der axialen Aufnahme in Streckung vollständige Luxation. In der Trochlea ist kein Knorpel vorhanden. Die Patella ist völlig flach ohne Anlage eines Firstes. In der seitlichen Aufnahme ebenfalls vollständige Luxation mit zudem tiefem Stand der Patella (Patella baja).

Abb. 3 a, b: Die Bildgebung des linken Kniegelenks zeigt die luxierte Patella in der seitlichen Aufnahme mit Patella baja (a). In der axialen MRT-Aufnahme in Streckung zentrierte Stellung der Patella mit deutlicher Vernarbung des medialen Retinakulums, das laterale ist weitgehend durchtrennt (b).

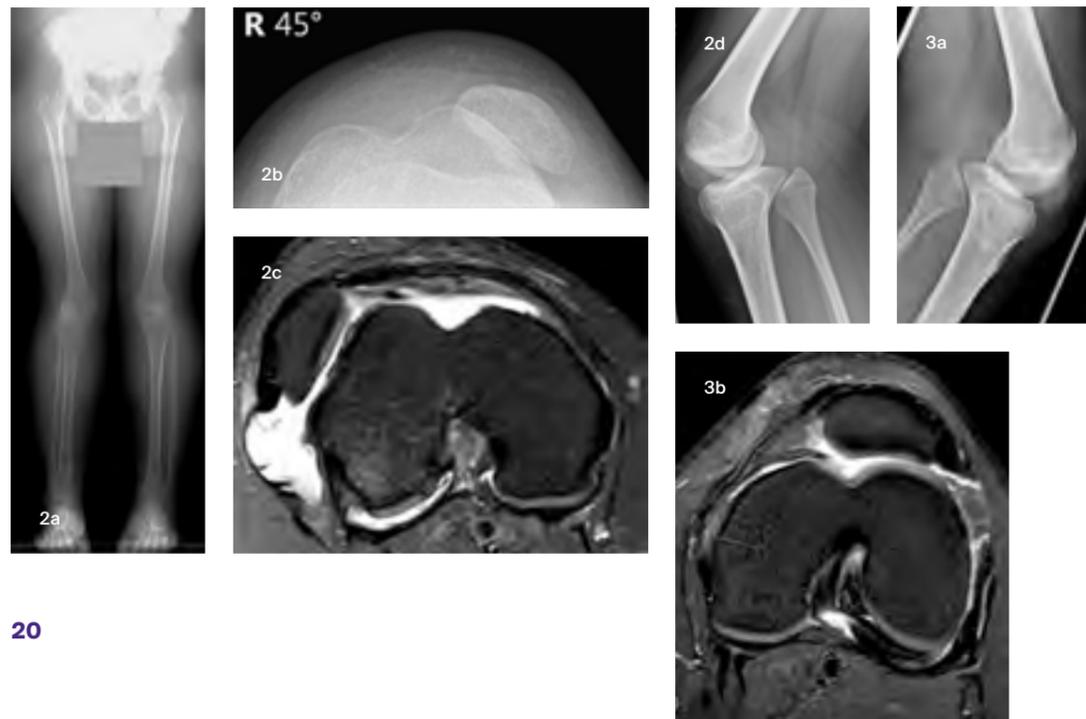


Abb. 5 a-c: Rechtes Kniegelenk zehn Monate postoperativ: in der ap-Aufnahme von vorne Durchbauung der Femurosteotomie (a); in der seitlichen Aufnahme korrekte Positionierung der Patella bei regelrechter Implantatlage der Wave-Prothese mit ebenfalls knöchern verheilte Tuberositasosteotomie an der Tibia nach Osteosynthese mit 3 Schrauben (b). In der axialen Aufnahme nun korrekter Stand der Patella (c).

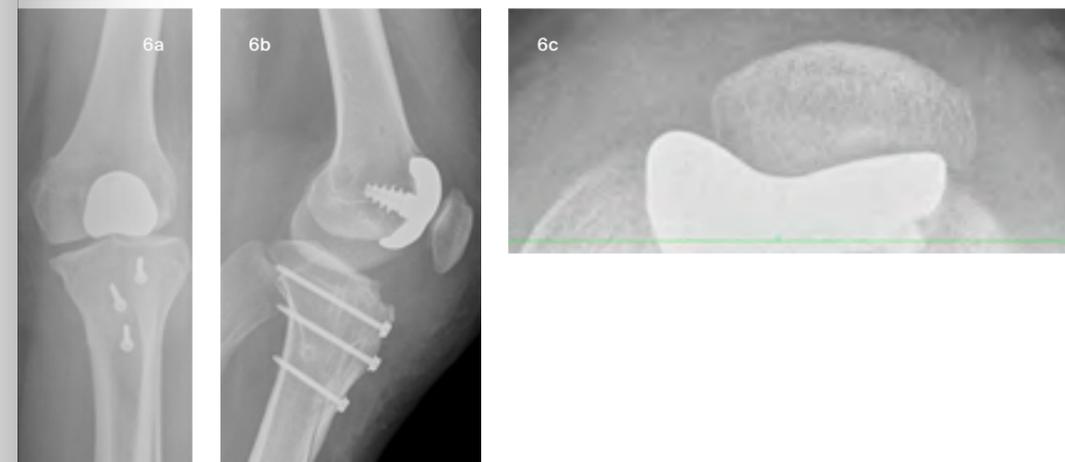


Abb. 6 a-c: Linkes Kniegelenk vier Monate postoperativ: analog zur rechten Seite zeigt sich die regelrechte Implantatlage der Wave-Prothese (a) und die korrekte Position der Patella in der seitlichen (b) und axialen (c) Röntgenaufnahme.

Erfolgreiche operative Versorgung einer beidseitigen Epiphysenlösung mit begleitender Schenkelhalsfraktur bei einer fünfjährigen Patientin mit Osteopetrose

Von Sébastien Hagmann

Schlüsselwörter: Osteopetrose, Schenkelhalsfraktur beim Kind

Eine deutsche Kinderklinik meldet sich: Sie haben eine fünfjährige Patientin aufgenommen, die wegen Schmerzen beidseits nicht mehr laufen kann. Eine Diagnostik zeigt äußerst auffällige Röntgenbilder, die auf eine seltene Erkrankung hinweisen: eine Osteopetrose. Doch stimmt das, und was kann man tun? Der vorliegende Artikel soll zeigen, wie die Entscheidungsfindung zur Therapie funktioniert, wenn es zu einer Verletzung bei einer Erkrankung kaum Evidenz gibt.

DER FALL

Als erfahrener Kinderorthopäde wurde ich von einer Kinderklinik kontaktiert, die einen Rat für einen besonderen Fall brauchte. Ein fünfjähriges Mädchen hatte seit Wochen Schmerzen in den Knien („Schmerzen im Knie, vergiss die Hüfte nie“). Wegen des zunehmenden Hüftgelenks und der sich steigernden Schmerzen, die schließlich in einen Verlust der Gehfähigkeit mündeten, wurde eine Röntgendiagnostik durchgeführt, die sehr auffällige Veränderungen der Knochen zeigte. Die Radiologen und Kinderärzte brachten daraufhin eine äußerst seltene Erkrankung ins Spiel: eine Osteopetrose (siehe Kasten nachfolgende Seite). Nach Kontaktaufnahme mit der ortsansässigen Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie wurde eine Anfrage bei mir empfohlen.

Die Bildgebung sprach in der Tat für eine Osteopetrose. Eine genetische Analyse wurde in die Wege geleitet, aber deren Ergebnis hätte noch einige Wochen gedauert. Währenddessen konnte das kleine Mädchen nur noch im Rollstuhl sitzen, obwohl es vorher normal gehfähig gewesen war. Aufgrund dieser Symptome organisierten wir eine Verlegung in unser Haus.

Klinisch bestanden zum Zeitpunkt der Aufnahme keine Gehfähigkeit und starke Beschwerden, die ins Knie projiziert, aber von den Hüften hervorgerufen wurden. Zunächst einmal war zu klären, um welche Art von Verletzung es sich handelte. Zum einen hatte die Verletzung sowohl im Röntgen als auch im dann durchgeführten MRT den Aspekt einer Schenkelhalsfraktur, aber ungewöhnlicherweise in Kombination mit einem Abrutschen des Kopfes in der Wachstumsfuge (Epiphysenlösung, Epiphysiolysis capitis femoris, Abb. 1). Aufgrund der Immobilität und da beide Seiten betroffen waren, wurden die Eltern ausführlich über die Möglichkeiten einer konservativen und operativen Behandlung aufgeklärt, wobei aufgrund der Epiphysenlösung mit dem entsprechenden Risiko einer Hüftkopfnekrose und der schweren Symptomatik die Operation empfohlen wurde.

Ein MRT der Hüften beidseits bestätigte, dass die Durchblutung der Hüftköpfe regelrecht war, sodass eine geschlossene Reposition und Verschraubung favorisiert wurde. Die Schwierigkeit bei der Osteopetrose liegt in der marmorartigen Konsistenz des Knochens, sodass dieser



Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann



Abb. 1: Beckenübersicht des fünfjährigen Mädchens mit Osteopetrose. Man beachte die typischen „Jahresringe“ am Beckenknochen (grüne Pfeile). Die Verletzung entspricht einer Kombination aus Epiphysenlösung (gelbe Pfeile) und Schenkelhalsfraktur (orangefarbene Pfeile).



Abb. 2: Beckenübersicht nach erster Operation. Die Schrauben stabilisieren sowohl den Kopf auf der Wachstumsfuge, ohne diesen jedoch „festzupinnen“ (daher das Kürzen des Gewindes), als auch den Schenkelhals. Die Schrauben stehen über, um der Fuge ein Weiterwachsen zu ermöglichen.



Abb. 3: Sieben Monate nach der ersten Operation hat sich auf der rechten Seite die Fugenstellung normalisiert und der Schenkelhals ist konsolidiert (grüner Pfeil). Auf der linken Seite zeigt sich ein Abrutschen des Kopfes mit entsprechenden Veränderungen des Schenkelhalses (rote Pfeile).



Abb. 4: Postoperative Beckenübersicht nach 25 Grad valgusierender subtrochantärer Osteotomie und Winkelplattenosteosynthese (grüner Pfeil). Die Wachstumsfuge und der Schenkelhals werden mit einer neu gesetzten Lochschraube stabilisiert, die ein Wachstum in der Fuge ermöglicht.



Abb. 5: Vollständige Konsolidierung der Osteotomie und weitgehende Neuformung der Wachstumsfuge und des Schenkelhalses ein Jahr nach Umstellung.



Abb. 6: Nach Entfernung der Winkelplatte und Wechsel der Schrauben, um ein weiteres Wachsen des Schenkelhalses zu ermöglichen, zeigt sich beidseits eine stabile Situation der Wachstumsfuge und eine rechts vollkommen normale, links eine sich normalisierende Schenkelhalsform.

splittern kann, und dass andererseits Instrumente, die für gesunde Knochen gemacht sind, zerstört werden können. In der Literatur wird daher auch bei Frakturen in der Regel von einer Operation abgeraten, wenn dies angezeigt ist.

OPERATIVE VERSORGUNG

Aufgrund der ernstzunehmenden Verletzung mit potenziell verheerenden Folgen für das Mädchen wurde die Operation dann nach intensiver Beratung mit den Eltern schließlich durchgeführt. Beide Seiten wurden nacheinander in einer Sitzung vom Autor mit einer gewindegekürzten kanülierten Lochschraube der Dicke 5,8 mm stabilisiert (Abb. 2).

Als Besonderheit wurde das Vorbohren für die Schraube mit äußerster Vorsicht durchgeführt, mit Pausen und zwischenzeitlich immer wieder mit Kühlen des Bohrers, um eine Knochennekrose durch Erhitzung aufgrund der Knochenfestigkeit ebenso zu verhindern wie ein Splittern des Knochens oder des Bohrers. Der Eingriff verlief komplikationslos.

Eine fünfwöchige Phase der Entlastung schloss sich an, anschließend wurde das Mädchen mit Krücken wieder mobilisiert.

Zu diesem Zeitpunkt hatte sie keinerlei Beschwerden mehr und konnte ohne Schmerzen laufen. In den nächsten sieben Monaten konnte das Mädchen den Kindergarten besuchen und spielte frei. Auf der linken Seite gab sie gelegentlich Beschwerden an, jedoch selten. Bei einer Röntgenkontrolle sieben Monate nach der OP fiel auf der linken Seite ein weiteres Abrutschen des Femurkopfes auf (Abb. 3). Rechts hingegen hatte sich die Situation vollständig stabilisiert, auch Zeichen einer Instabilität waren nicht mehr zu sehen. Aufgrund der biomechanisch schlechten Ausgangslage auf der linken Seite wurde die Indikation zu einer Revision gestellt. Eine extraartikuläre subtrocantäre Valgusosteotomie um 25 Grad wurde durchgeführt, mit einer Winkelplattenosteosynthese, um die Belastungsverhältnisse des Schenkelhalses zu normalisieren. Zur Sicherung des Kopfes gegen Gleiten wurde wiederum eine gewindegekürzte 5,8 mm Lochschraube verwendet (Abb. 4).

Im Anschluss an eine vierwöchige Entlastungsphase wurde die Aufbelastung durchgeführt, das Kind hatte zu diesem Zeitpunkt und hat seither keinerlei Beschwerden mehr. Die Röntgenkontrollen zeigten eine vollständige Konsolidierung der Osteotomie, aber auch der Instabilitätszeichen des Schenkelhalses (Abb. 5).

Ein Jahr nach der Operation konnte die Winkelplatte entfernt werden, die Wachstumsfugen bleiben zum Verhindern einer erneuten Epiphysenlösung durch eine „mitwachsende“ überlange Schraube stabilisiert (Abb. 6). Hüftbeschwerden hat das Mädchen keine mehr und kann sich wieder kindgemäß bewegen. Aufgrund von weiteren Symptomen der Erkrankung (zum Beispiel einer Sehstörung durch eine knochenbedingte Nervenschädigung im Augennerv) wurde eine Stammzelltransplantation geplant. Das Mädchen befindet sich in regelmäßiger kinderorthopädischer Überwachung.

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

So sehr Standards in der Medizin zu einer Verbesserung der Behandlungsqualität führen können, wird es immer auch ein Teil der ärztlichen Kunst sein, individuelle Lösungen für Fälle zu finden, die in keine Schublade passen. Im vorliegenden Fall lagen für diese exakte Situation keine genau passenden Fallbeschreibungen vor, da es sich um eine MR-to-

mographisch und röntgenologisch seltene Mischung aus Epiphysenlösung und Insuffizienzfraktur des Schenkelhalses handelte. Die generelle Meinung ist, bei der Osteopetrose Operationen wegen des intraoperativen Komplikationsrisikos durch den harten Knochen möglichst zu vermeiden.

Die Sorge vor einem weiteren Abrutschen des Hüftkopfes und die Tatsache, dass das Kind auch nach einer Zeit im Rollstuhl keine Verbesserung der Beschwerden erfahren hatte, ließ eine Operation jedoch unumgänglich erscheinen. Der klinische Erfolg mit sofortiger Besserung der Beschwerden gab dem auch Recht. Auch ex post würde ich diesen Weg wieder wählen, auch wenn die linke Seite einer Revision bedurfte. Die gleichzeitige Umstellungsosteotomie auf beiden Seiten hätte deutlich mehr Risiken gehabt, und war letztlich auch nur auf einer Seite notwendig.

Beim zweiten Eingriff konsequenterweise die Belastungsverhältnisse durch eine extraartikuläre Umstellung zu verändern und die Lastenleitung über die Fuge so zu normalisieren, hat zu einer Ausheilung geführt. Auch wenn das Risiko eines solchen Eingriffs bei einer Osteopetrose sicherlich deutlich erhöht ist, war spätestens beim Versagen der reinen Stabilisierung dieser Schritt nur konsequent.

Wichtig in diesen Fällen ist es, die Eltern frühzeitig in die Entscheidungsfindung einzubinden und ihnen die wenigen Informationen, die zu dieser seltenen Fallkonstellation hilfreich sind, zur Verfügung zu stellen. Dieser Fall offenbart auch, dass jede medizinische Behandlung eine Einzelfallentscheidung ist, bei der der Arzt auch Aspekte wie Immobilität, Schmerzen und individuelles Risiko berücksichtigen muss. Zu guter Letzt ist es in diesen Situationen ebenfalls wesentlich, seine Erfahrungen mit anderen Kolleginnen und Kollegen zu teilen, weshalb dieser Fall auch international in einem englischsprachigen Journal veröffentlicht und diskutiert wurde.

Literatur beim Verfasser

Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg
sebastien.hagmann@atos.de

Beidseitige periprothetische Fraktur nach Sturz in der Reha-Klinik

Von Fritz Thorey

Schlüsselwörter: Hüftendoprothetik, periprothetische Fraktur, doppelseitig

Die Hüftendoprothetik ist die erfolgreichste orthopädische Operation. Insbesondere minimalinvasive Zugänge ermöglichen eine zügige Rehabilitation der Patientinnen und Patienten und eine schnellstmögliche Rückkehr zur normalen Aktivität. Dennoch gibt es immer wieder Situationen, in der die Heilungsphase verlangsamt oder unterbrochen wird. In dem hier beschriebenen Fall zog sich eine Patientin nach einseitiger beidseitiger Implantation von Hüftendoprothesen durch einen Sturz auf beiden Seiten eine periprothetische Fraktur zu.

Bei der Heilungsverzögerung nach Hüftendoprothetik handelt es sich in einigen Fällen um muskuläre Probleme, die den Verlauf verzögern und die Betroffenen unterschiedlich einschränken können. In anderen Fällen kann dies auch durch Implantatprobleme hervorgerufen werden.

Eine besonders dramatische Situation entsteht jedoch, wenn frisch operierte Patientinnen und Patienten stürzen und sich hierbei eine Fraktur des operierten Gelenkes zuziehen. Diese Fälle können während der Rehabilitationszeit auftreten, in der viele Patientinnen und Patienten noch ein unsicheres Gangbild haben und sich insbesondere beim Treppensteigen und anderen Aktivitäten schwer tun. Da in dieser Phase die Implantate in der Regel noch nicht eingewachsen sind, kann ein Sturz dramatische Folgen haben.

Der vorgestellte Fall handelt von einer 69-jährigen Patientin, die aufgrund einer beidseitigen Dysplasie-Koxarthrose in einer minimalinvasiven Operation an beiden Hüften gleichzeitig vom Autor mit einer Hüftendoprothese versorgt wurde (Abb. 1).

Nach einer anfänglichen problemlosen Mobilisation mit Physiotherapie in der

ATOS Klinik Heidelberg wurde die Patientin am fünften Tag nach dem operativen Eingriff in eine stationäre Anschlussheilbehandlung entlassen.

Während einer dort durchgeführten Übung war sie beim Treppensteigen einige Treppenstufen hinuntergestürzt und hatte sich durch den Sturz einen Bruch des rechten proximalen Femurs in Höhe des Prothesenschaftes zugezogen (prothetische Schaftfraktur). Auf der Gegenseite war das eingebrachte Pfannenimplantat durch das Becken gebrochen (periprothetische Azetabulumfraktur).

Aufgrund der massiven Schmerzen bei der anschließenden Belastung wurde sie umgehend zurück in die ATOS Klinik Heidelberg verlegt. Hierbei zeigten die durchgeführten Röntgenaufnahmen und die Computertomographie die beschriebenen beidseitigen prothetischen Frakturen (Abb. 2).

OPERATIVE VERSORGUNG DER PERIPROTHETISCHEN FRAKTUREN

Dass es zu Frakturen an beiden Hüftendoprothesen gleichzeitig kommt, wenn diese beidseits während eines Eingriffes implantiert wurden, ist sehr selten. Daher fiel der Entschluss, sowohl die peripro-



Prof. Dr. med. Fritz Thorey

HINTERGRUND: OSTEOPETROSE

Der Begriff Osteopetrose setzt sich aus den griechischen Wörtern osteo (Knochen) und petros (Stein) zusammen, und wird auch als Marmorknochenkrankheit bezeichnet. Die Erkrankung wurde erstmals im Jahr 1904 beschrieben. Der älteste berichtete Fall einer Osteopetrose in einem menschlichen Skelett stammt von ungefähr 4600 vor Christus. Die Osteopetrose zeichnet sich durch Veränderungen im Knochenabbau aus, was zu einer erhöhten Knochenmasse und einer generalisierten Osteosklerose führt. Man unterscheidet verschiedene Formen der Osteopetrose, die von Patienten ohne Beschwerden bis zu einem frühen Versterben in der Kindheit reichen können. Die hier vorliegende autosomal-rezessive Form hat ein Vorkommen von 1 auf 250.000 Lebendgeburten. Aufgrund der Seltenheit der Erkrankung liegen zu operativen Versorgungen auf orthopädischem Fachgebiet nur wenige Einzelfallbeschreibungen vor, und keinerlei größere Studien.

Dorsale Stabilisierung bei pathologischer HWK-Fraktur

Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

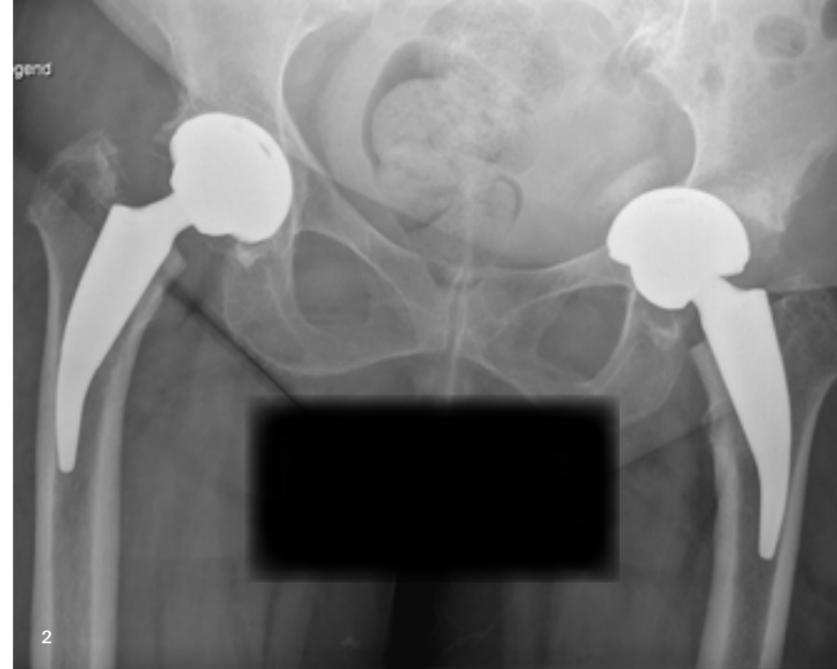


Abb. 1: Unauffällige Kontrollaufnahme zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Klinik
Abb. 2: Aufnahme im Liegen nach dem Sturz mit eingesunkenem Schaft rechts sowie eingebrochener Pfanne links
Abb. 3: Kontrollaufnahme nach der Versorgung der Frakturen: rechts Schaftwechsel mit drei Cerclagen; links Pfannenwechsel auf Stützpfanne und eine Sicherungs-Cerclage am proximalen Femur

thetische Schaftfraktur rechts als auch die periprothetische Azetabulumfraktur linksseitig in einem operativen Eingriff zu versorgen.

Hierbei zeigte sich während der Operation auf der rechten Seite, dass durch den Sturz der Prothesenschaft derart stark ins Femur getrieben worden war, dass das proximale Femur geplatzt war. Dies konnte mit einem Wechsel auf einen längeren Prothesenschaft mit gleichzeitiger Cerclagen-Anlage versorgt werden.

Linksseitig zeigte sich nach Entfernung des Pfannenimplantates ein ausgedehnter

Pfannenbodendefekt. Dadurch war der Einsatz eines Stützschalen-Systems notwendig, bei dem der Pfannenboden mit Fremdknochen aufgefüllt werden musste (Abb. 3).

VERLAUF UND ERGEBNIS

Dieses belastungsstabile Ergebnis ermöglichte der Patientin eine schmerzadaptierte Physiotherapie, sodass sie mit einer vollen Belastung bereits am Folgetag mobilisiert werden konnte. Die Entlassung erfolgte nach fünf Tagen zurück in die Anschlussheilbehandlung.

Bei den standardmäßig durchgeführten Kontrolluntersuchungen nach der Opera-

tion zeigte sich eine regelrechte Lage beider gewechselten Implantat-Komponenten. Die Patientin war bis auf leichte muskuläre Einschränkungen sehr zufrieden mit dem Ergebnis. Dieser Fall demonstriert, dass selbst selten auftretende Komplikationen durch eine hochspezialisierte Versorgung zu sehr guten Ergebnissen führen können.

Prof. Dr. med. Fritz Thorey
 INTERNATIONALES ZENTRUM
 FÜR ORTHOPÄDIE
 ATOS Klinik Heidelberg
 fritz.thorey@atos.de

Schlüsselwörter: pathologische HWK-Fraktur, okzipito-zervikale Stabilisierung, dorsale Stabilisierung, Verbundspondylodese

Die Mehrzahl der Behandlungen in den meisten medizinischen Fächern ist heutzutage zu einem großen Teil standardisiert. Gelegentlich lassen sich die Standards aus verschiedenen Gründen jedoch nicht umsetzen – so auch in dem hier beschriebenen Fall eines Patienten mit einer pathologischen Fraktur an der Halswirbelsäule.

Auch in den chirurgischen Disziplinen werden die meisten Versorgungen nach gewissen Standards realisiert. Natürlich werden, je nach „chirurgischer Schule“, so auch in der Wirbelsäulenchirurgie gleichartige Pathologien teils unterschiedlich adressiert. Ungeachtet dessen orientiert sich das Vorgehen innerhalb einer chirurgischen Schule wiederum meist an etablierten Pfaden.

Gelegentlich sind diese Verfahren allerdings aus verschiedenen Gründen nicht dem ansonsten gängigen Standard entsprechend durchführbar, etwa wegen des Allgemeinzustands des Patienten, des Vorliegens von Hautläsionen (z. B. Verbrennungen) im operativen Zugangsbereich oder bei Status nach mehrfachen vorausgegangenen Operationen mit ausgeprägten Vernarbungen. In derartigen

Fällen werden teils außergewöhnliche und kreative therapeutische Maßnahmen erforderlich, eine Art von „off label“-Behandlung. Im vorliegenden Beitrag wird ein solcher Fall vorgestellt.

ANAMNESE UND BEFUND

Ein 51-jähriger Patient mit pathologischer Fraktur HWK 2 mit absoluter Spinalkanalstenose bei multipel metastasiertem Adenokarzinom des gastroösophagealen Überganges AEG Typ II (uT3, uN+, cM0) stellte sich in unserer Einrichtung bei einem drohenden hohen Querschnittssyndrom zur palliativen Versorgung der HWS vor. Bei der Vorstellung sahen wir einen Patienten in kompensiertem Allgemeinzustand, mit Rollstuhl mobilisiert und Schiefhals nach rechts. In der klinischen Untersuchung bestanden reizlose Hautverhältnisse im Bereich der HWS, es zeig-



Dr. med. Hassan Allouch
 Dr. med. Kais Abu Nahleh

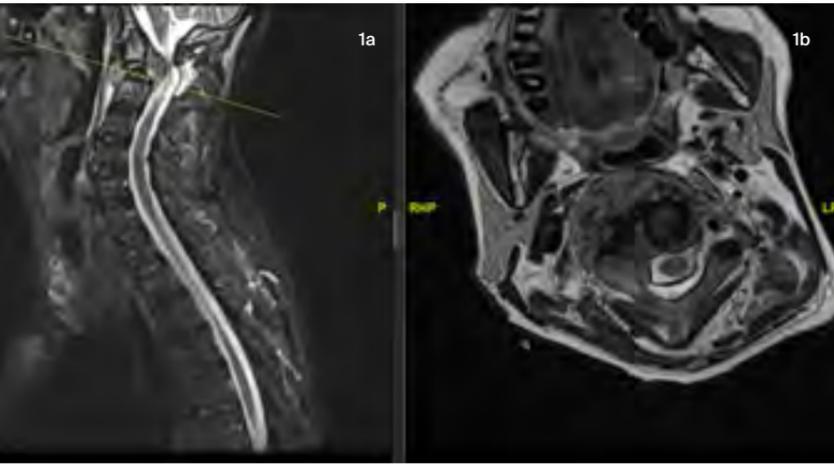
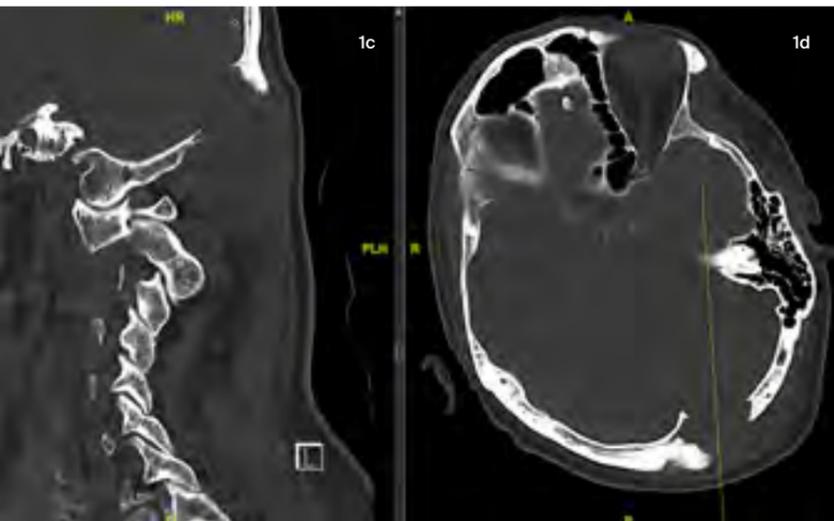


Abb. 1: MRT (oben, 1 a-b) und CT (unten, 1 c-d) der HWS: Pathologische Fraktur HWK 2 mit nahezu komplettem Kollaps des rechtsseitigen Gelenk-massives. Resultierend Schiefstellung des Kopfes sowie kyphotische Stellung kraniozervikal. Absolute Spinalkanalstenose dorsal HWK 2. Osteolytische Metastase im Bereich der Okzipitalschuppe



te sich ein ataktisches Gangbild und es bestanden leichte Druckschmerzen im Bereich des okzipito-zervikalen Überganges.

MRT und CT zeigen eine pathologische Fraktur HWK 2 mit nahezu vollständigem Kollaps des rechtsseitigen Gelenk-massivs und eine absolute Spinalkanalstenose dorsal HWK 2 (Abb. 1).

Zum Untersuchungszeitpunkt fand sich eine leichte Schwäche der Schulterab-

duktion links bei Status nach Frakturversorgung, im Weiteren unbeeinträchtigte grobe Kraft der Kennmuskulatur der oberen und unteren Extremitäten (M5 nach BMRC). Ferner ließen sich multiple subkutane Metastasen ertasten, z. B. okzipital, am Oberschenkel links und an der oberen BWS paravertebral rechts.

THERAPIEOPTIONEN

Nach ausführlicher Beratung des Patienten und seiner Ehefrau über die vorliegenden Befunde und die sich daraus ergebenden Konsequenzen sowie über mögliche therapeutische Optionen erfolgte die umgehende stationäre Aufnahme zur dringlichen operativen Versorgung. Es wurden mögliche therapeutische Optionen sowie das zu erwartende Querschnittsyndrom mit entsprechenden Folgen im Falle einer weiteren Fehlstellung kraniozervikal erläutert.

Prinzipiell wäre eine ventrodorsale Versorgung mit transoralem Tumor-Debulking, Dekompression und Rekonstruktion der vorderen Säule sowie eine dorsale Stabilisierung mit Reposition die geeignete chirurgische Therapie. Da es sich um eine palliative Behandlung handelt, wurde auf den transoralen Eingriff verzichtet. Eine ursprünglich geplante okzipito-zervikale Stabilisierung konnte bei großer Osteolyse okzipital und somit fehlenden Anker-

„Gerade in der Versorgung von Patienten mit fortgeschrittenen Tumorerkrankungen der Wirbelsäule ist nicht selten ein kreatives Vorgehen erforderlich. Es gilt, den Betroffenen eine größtmögliche Lebensqualität zu ermöglichen.“

punkten für eine Fixierung am Schädel nicht durchgeführt werden.

Daraufhin entschlossen wir uns zur dorsalen Stabilisierung HWK 1-4 über Massalateralis-Schrauben HWK 1, HWK 3 und HWK 4 mit Reposition sowie Dekompression unter intraoperativem SEP-Monitoring. Zur Erhöhung der Stabilität des Konstruktes bei fehlender ventraler und okzipitaler Abstützung erfolgte die Anlagerung von Knochenzement (PMMA) dorsal von HWK 1 bis HWK 4 nach dem Verbinden der beiden Stäbe mit einem Querstabilisator im Sinne einer sogenannten Verbundspodylodese (Abb. 2).

Der Patient konnte postoperativ extubiert werden und wurde intensiv durch die Physiotherapie betreut. Anschließend gelang es, den Patienten zu mobilisieren. Die Wundheilung verlief regelhaft und der Patient konnte zur weiteren onkologischen Behandlung verlegt werden.

Dr. med. Hassan Allouch
Dr. med. Kais Abu Nahleh
ATOS Klinik Stuttgart
hassan.allouch@atos.de

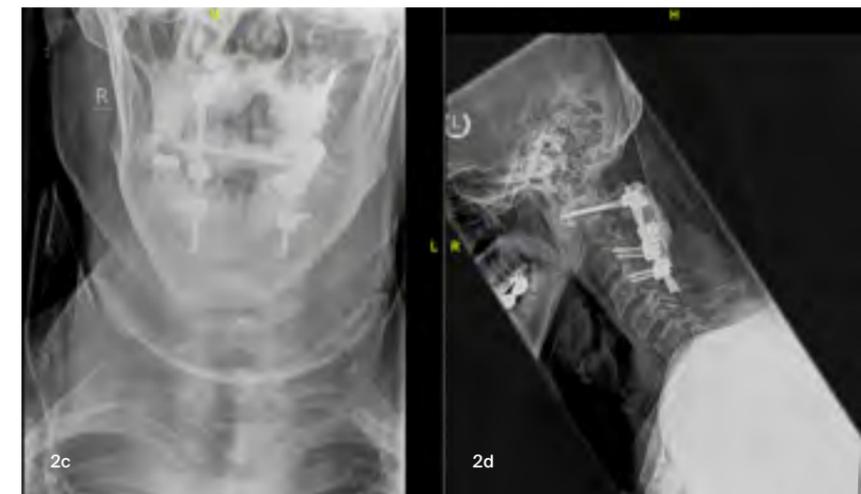


Abb. 2: Dorsale Reposition und Stabilisierung HWK1-4 mit Verbundspodylodese mit sichtbarer Pallacos-Plombe um das Konstrukt dorsal, direkt postoperativ (oben, 2 a-b) und im Verlauf (unten, 2 c-d) ohne Repositionsverlust

Langzeitversorgung von chronischen Humeruskopffrakturen

Von Peter Habermeyer

Schlüsselwörter: Humeruskopffraktur, avaskuläre Humeruskopfnekrose, schaftfreie Humeruskopfprothese

Bei jüngeren Patientinnen und Patienten mit avaskulärer Humeruskopfnekrose nach operativ versorgter Humeruskopffraktur sollte gezielt nur der zerstörte Humeruskopf ersetzt werden, um spätere Revisionen nicht zu erschweren. Das gelingt am besten mit schaftfreien Humeruskopfprothesen, wie der hier dargestellte Fall mit 19 Jahren Nachbeobachtungszeit zeigt.

Die chronischen Frakturfolgen nach operativ versorgter Humeruskopffraktur münden entweder in der avaskulären Humeruskopfnekrose oder in der posttraumatischen Fragmentfehlstellung mit der Folge einer Inkongruenzarthrose. In der Regel handelt es sich um ältere, nicht mehr aktive Patientinnen und Patienten, die, begleitet von Defekten oder Atrophien der Rotatorenmanschette, mit einer inversen Schulter-Totalprothese im Alltag wieder gut zurechtkommen. Das Problem stellen jedoch die jüngeren Patientinnen und Patienten unter 50 Jahren dar, die nach prothetischer Versorgung mit einem weiteren Eingriff in der Zukunft leben müssen. Operatives Ziel muss es sein, durch das in jungen Jahren gesetzte Implantat eine spätere prothetische Revision nicht zu erschweren oder zu behindern.

Es stellt sich die Frage nach der Implantatwahl. Ziel muss es sein, ohne Pfannenersatz und unter Verzicht auf eine Humerusschaftprothese gezielt nur den zerstörten Humeruskopf zu ersetzen. Ein Pfannenersatz ist nur bei gleichzeitiger traumatischer Pfannenschädigung notwendig, was selten der Fall ist. Insbesondere bei der unfallbedingten avaskulären Humeruskopfnekrose ist der Pfannenknochen selbst nach mehreren Jahren nur

leicht chondromalazisch geschädigt, sodass kein Pfannenersatz notwendig ist.

Schaftprothesen, insbesondere wenn sie nicht modular konvertierbar sind, müssen als obsolet angesehen werden, weil sie im Revisionsfall immer ausgebaut werden müssen, was mit einer hohen Komplikationsrate einhergeht. Ideale Implantate für den posttraumatischen Humeruskopfersatz sind die seit 2004 im Markt befindlichen schaftfreien Kopfprothesen. Alternativ können auch Kurzschaftprothesen verwendet werden, da sie leichter als Langschaftprothesen ausbaubar sind.

Weichteilkontrakturen und Atrophien der Rotatorenmanschette sind die ständigen Begleiter bei den chronischen Kopffrakturen. Echte traumatische Defekte der Rotatorenmanschette sind sehr selten, da bei jüngeren Patientinnen und Patienten beim Unfall entweder eine Fraktur oder eine Sehnenruptur eintritt, aber höchst selten beides gleichzeitig. Beim chirurgischen Vorgehen ist daher auf eine großzügige Arthrolyse mit semizirkulärer Kapsulotomie sowie Tenolyse der gesamten Rotatorenmanschette zu achten.

KASUISTIK

Im Folgenden soll die Versorgung einer



Prof. Dr. med. Peter Habermeyer

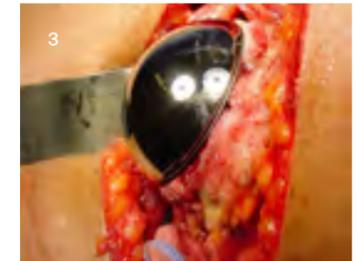
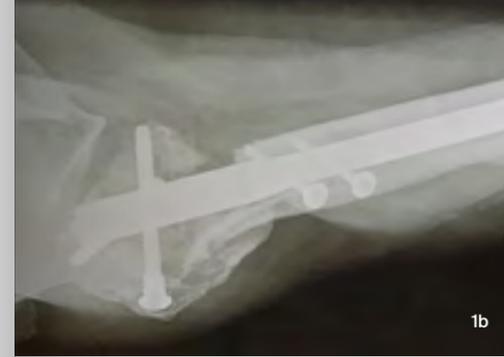


Abb. 1 a-c: Avaskuläre Humeruskopfnekrose links bei 39-jähriger Patientin. Zustand nach statischer Verriegelungsnagel-Osteosynthese im Jahr 2005.

Abb. 2: Intraoperativer Situs mit Darstellung der avaskulären Humeruskopfnekrose

Abb. 3: Schaftfreie Humeruskopfprothese Typ Eclipse (Fa. Arthrex)

zum Unfallzeitpunkt 34-jährigen Patientin als Beispiel einer den Langzeitaspekt einer Sanierung berücksichtigenden prothetischen Versorgung einer avaskulären Humeruskopfnekrose dargestellt werden.

Es handelt sich um die Folgen eines Verkehrsunfalles im Jahr 2000. Die Patientin erlitt unter anderem eine Humeruskopfmehrfragmentfraktur, welche primär mittels Marknagelosteosynthese versorgt worden war. 2002 erfolgte die Metallentfernung. Im weiteren Verlauf kam es zur Ausbildung einer Humeruskopfnekrose im Stadium IV nach Crues (Abb. 1). Die Rotatorenmanschette war kernspintomographisch und klinisch intakt. Die glenoidale Gelenkfläche zeigte keine arthrotische Beteiligung. Es bestand die Indikation zur zementfreien Kopfprothese. Der Eingriff

erfolgte 2005, die Patientin war zum OP-Zeitpunkt 39 Jahre alt.

Der intraoperative Situs zeigte eine typische Knorpelerweichung und Sinterung der Kopfkalotte (Abb. 2), die glenoidale Gelenkfläche erwies sich trotz der fünfjährigen Anamnese als weitgehend intakt. Als Implantat kam die schaftfreie Humeruskopfprothese vom Typ Eclipse (Fa. Arthrex, Freiham) zum Einbau, da sie neben der metaphysären Schraubenverankerung auch eine kortikale Abstützung des Kalottenträgers zusätzlich aufweist (Abb. 3).

Anhand der Röntgen-Verlaufskontrollen (Abb. 4, 5, 6) konnte bis heute ein stabiler Sitz der Kopfprothese nach 19 Jahren Standzeit dokumentiert werden. Erwartungsgemäß kommt es über die Jahre zu

einer sekundären Pfannenarthrose, die von der Patientin schmerzarm toleriert wird. Die Elevation des Armes gelingt heute bis 120°, Abduktion 90° und Außenrotation 20°, Innenrotation bis LWK 3.

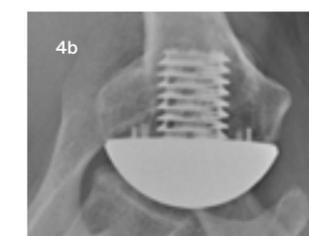
Bei weiter fortschreitender Pfannenarthrose wird sicherlich ein Prothesenwechsel mit Implantation einer inversen Schulter-TEP notwendig werden. Die Patientin ist dann aber in einem Alter, in dem sie mit dem gewechselten Implantat ohne weitere Revision ein hohes Lebensalter erreichen kann.

Prof. Dr. med. Peter Habermeyer
ATOS Klinik München
info@schulter-sporttrauma.de

Abb. 4 a, b: Postoperative Röntgenverlaufskontrolle nach sechs Monaten

Abb. 5 a, b: Postoperative Röntgenverlaufskontrolle nach sechs Jahren

Abb. 6 a, b: Postoperative Röntgenverlaufskontrolle nach 19 Jahren



Surgical reconstruction of the anterolateral acromion with a tricortical iliac crest bone graft following extensive acromioplasty – a case report

Von Anna-K. Tross, Philipp-C. Nolte, Markus Loew, Marc Schnetzke und Sven Lichtenberg

Wiederaufbau des anterolateralen Akromions mittels trikortikalem Beckenkammspan nach ausgedehnter Akromioplastik – ein Fallbeispiel

Schlüsselwörter: Akromioplastik, Akromionektomie, Delta-Insuffizienz, Akromionrekonstruktion

Zusammenfassung: Die subakromiale Dekompression mit typischerweise durchgeführter Akromioplastik ist ein häufig ausgeführter Operationsschritt im Rahmen arthroskopischer Schulteroperationen. Die Indikationsstellung zur Akromioplastik ist bis heute Gegenstand kontroverser Diskussionen. Neben der Frage nach dem klinischen Benefit sind mögliche Komplikationen, wie zum Beispiel eine muskuläre Insuffizienz durch Entfernen von zu großen knöchernen Anteilen des vorderen Akromions, vor dem Eingriff zu bedenken. Auf diese spezielle Komplikation sowie auf das Komplikationsmanagement soll in diesem Fallbericht aufmerksam gemacht werden.

Diese Arbeit ist im Original publiziert in: Obere Extremität 2021 · 16:130–134 <https://doi.org/10.1007/s11678-021-00624-1>

Keywords: Acromioplasty, acromionectomy, deltoid insufficiency, acromion reconstruction

MEDICAL HISTORY

A 51-year old right-hand dominant female presented herself in our outpatient department with left shoulder impairment. She reported about painful shoulder motion and was suffering from occasional night pain, reduced shoulder mobility and a subjective loss of strength which was never alleviated despite extensive physical therapy. Within the prior seven years she underwent a total of five arthroscopic shoulder surgeries including rotator cuff reconstruction and anterior acromioplasty in another clinic.

PHYSICAL EXAMINATION

Physical examination of the left shoulder

revealed deltoid muscle atrophy and visible as well as palpable muscle gap formation at the lateral deltoid muscle. Active range of motion was reduced when compared to the contralateral shoulder with 70° of anterior elevation and abduction, and 40° of external rotation. Passive range of motion was normal and symmetric. The patient was found to have reduced muscular strength in anterior elevation and abduction (4/5) when compared to the contralateral shoulder.

PREOPERATIVE PLANNING

Anteroposterior, axillary and outlet-view radiographs of the left shoulder joint demonstrated no signs of osteoarthritis and a well centered humeral head with three remaining bone anchors in the area of the humeral footprint from prior procedures (Fig. 1). The preoperative radiographs



Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
Dr. med. Sven Lichtenberg
Prof. Dr. Markus Loew



Fig. 1a-c: Preoperative radiographs of the patient's left shoulder: (a)anteroposterior, (b) axillary and (c) outlet-views. Note the three remaining bone anchors in the proximal humerus after surgical rotator cuff reconstruction in the past.

revealed extensive bone loss of the acromion following previous surgeries (Fig. 2).

Magnetic resonance imaging (MRI) demonstrated intact subscapularis and infraspinatus muscle tendons. The supraspinatus muscle had a first-grade muscular atrophy according to the classification of Thomazeau without fatty infiltration; however, the tendon itself was found to be intact. Further, a discontinuity between the lateral head of the deltoid muscle and its origin at the anterolateral acromion was visible (Fig. 3).

The deltoid muscle is only partially attached to its origin at the acromion. The supraspinatus muscle tendon volume is reduced but the tendon is still intact and

fixed to the tuberosity. White arrows: remaining deltoid muscle fibres. Asterix: gap between the remaining deltoid muscle fibres.

DIAGNOSIS

With respect to the deltoid muscle weakness and palpable muscle gap formation seen in the physical examination and the radiological finding of a narrow and short anterior acromion, we concluded that excessive acromioplasty had caused the functional deltoid muscle insufficiency in this patient's shoulder.

THERAPY

Nonoperative and operative treatment options were thoughtfully discussed with the patient. Despite a relatively good re-

sidual left shoulder function the patient elected to undergo surgery due to severe pain symptoms.

SURGICAL TECHNIQUE

Under general and regional (interscalene block) anesthesia the patient was placed in the beach chair position. Examination under anesthesia was performed and demonstrated free passive range of motion without instability. The patient's left iliac crest and left shoulder were draped in a sterile fashion. First, a 3.5 x 2 cm tricortical iliac crest bone graft was harvested utilizing standard technique.

On open approach along the course of the old scar, anterolateral to the left acromion, was performed. The acromial part



Fig. 2a, b: Preoperative radiographs of the patient's left shoulder: (a) anteroposterior view, (b) anterolateral view with the assumed anterolateral acromion resection shaded in red.

Fig. 3: Preoperative MRI imaging of a left shoulder (T1-weighted). The deltoid muscle is only partially attached to its origin at the acromion. The supraspinatus muscle tendon volume is reduced but the tendon is still intact and fixed to the tuberosity. White arrows: remaining deltoid muscle fibres. Asterisk: gap between the remaining deltoid muscle fibres.

of the deltoid muscle tendon origin was found to be retracted and showed fibrotic degeneration. The deltoid muscle was split at its intersection between the anterior and lateral part. Due to scarring at the humeral head, the rotator cuff was not clearly identifiable; however, as the likely cause of shoulder impairment was suspected to be the insufficient deltoid no extensive dissection at the rotator cuff footprint was performed. The deltoid muscle was then mobilized meticulously while protecting the axillary nerve. The lateral clavicle was visualized and it was noted that the corresponding articular surface of the acromion was absent.

The remaining anterior acromion was microfractured with an automatic drill to create a bleeding bone bed to facilitate optimal healing of the iliac crest bone graft. The tricortical iliac crest bone graft was cut down to a size of 3 x 2 cm and several drill holes were drilled into the future anterior and lateral parts of the bone graft to allow for transosseous suturing of the deltoid. Two Kirschner-wires were inserted through the iliac crest bone graft, before it was temporarily fixed to the remaining acromion. Then, the Kirschner-wires were overdrilled and two 3.5 mm x 50 cm cannulated screws were inserted, resulting in a stable reconstruction of the acromion.

Two 1 mm steel cerclage wires were passed through the cannulated screws.

Transosseous #2 high-strength sutures (#2 FiberWire, Arthrex, Naples, USA) were then inserted through the prepared drill holes and through the deltoid muscle tendon. Tension was then applied to the sutures and the deltoid muscle was tied to the bone graft. The cerclage wires were then twisted and cut to secure the construct. Following copious wound irrigation, a drainage was inserted and layered wound closure was performed.

POSTOPERATIVE TREATMENT
Postoperatively, the arm was placed in an

abduction sling for six weeks and passive range of motion was limited to a maximum of 90° of abduction and anterior elevation. From week seven to 12, gradual active range of motion was allowed. Three months postoperatively, the shoulder was allowed to be used without restriction.

Immediate postoperative radiographs showed no signs of hardware dislocation and at three months postoperatively bony healing of the iliac crest bone graft was demonstrated (Fig. 4 and 5). At final follow-up (FU) (7.5 months), improved anterior elevation (170 °) and abduction (120 °) was achieved. External rotation was still reduced (10 °) and internal rotation remained constant. Full strength in anterior elevation, abduction and external rotation of the left shoulder was achieved when compared to the contralateral side. Because of hardware irritation from the steel cerclages, these were removed eight months postoperatively.

DISCUSSION

In 1972 Charles Neer pioneered the term “impingement syndrome” as he was convinced that rotator cuff ruptures were caused by a conflict between the rotator cuff tendons and the acromial arch [16]. Later evidence has shown that the pathogenesis of rotator cuff lesions is rather multifactorial and influenced by physiological aging processes, vascular changes and lifestyle [14]. However, following Neer’s hypothesis, subacromial decompression to widen the subacromial

space became a frequently performed surgical procedure for patients with chronic impingement syndroms that did not respond to a course of nonoperative treatment [21]. Subacromial decompression can be performed open [16] or arthroscopically [5] and typically involves acromioplasty, coracoacromial ligament resection and bursectomy [7]. Open total acromionectomy was a more radical solution to target chronic tendinitis for the same reason [2, 10] and was popular in the 1970s [11]. An obvious disadvantage of this procedure was the retraction of the deltoid tendon and soft tissue adhesions over time, resulting in poor function and pain [17].

The patient in this case presented with severe pain and functional impairment after multiple shoulder surgeries. On preoperative imaging as well as intraoperatively, we detected a missing part of the anterior acromion suspicious of open acromionectomy or excessive acromioplasty. A scar formation anterolateral to the acromion indicated that an open procedure has been performed. In review of the literature we found case reports about complications and complication management following total acromionectomy [1, 6, 11] as well as reports about complications and complication management after excessive arthroscopic acromioplasty [4, 13, 15, 19].

For acromion reconstruction, we used cannulated screws and steel wire cerclages to perform reduction and internal fixation of an iliac crest tricortical bone autograft to the anterior acromion and sutured the deltoid muscle tendon to the bone graft - a technique that has been described by Forsythe et al. [6]. Another described technique by Agneskirchner et al. [1] was the reconstruction of the coracoacromial arch with an iliac crest bone graft attached to a 10-hole reconstruction plate, which was fixated to the scapular spine and to the coracoid with screws. Jeon et al. [11] harvested a tricortical bone graft with a strip of fascia lata attached to reconstruct the acromion in ten cases after acromionectomy. The graft was secured to the remaining acromion and in cases of severe retraction of the deltoid, the muscle was sutured to the fascia lata instead of to the bone graft directly.

Our patient did clinically well seven months after acromion reconstruction.

However, there is limited literature about the clinical outcomes after revision surgery following failed acromioplasty. Jeon et al. [11] reviewed 10 patients after acromion reconstruction and deltoid muscle tendon refixation as described above. At final FU (58 months), range of motion had improved and all patients reported pain relief, however, patients with supplementary cuff repair had poor results. Forsythe et al. [6] evaluated the clinical outcomes of four patients after acromion reconstruction and deltoid refixation in a similar surgical technique as the one presented in this case report. Pain and function were improved at FU (50 months), however, one patient required revision deltoidplasty for abductor weakness and one patient who underwent concomitant latissimus dorsi transfer had limited functional improvement but decreased pain. Three of four patients required hardware removal just as the patient did in this case report.

As an important message of this case report we want to create awareness amongst surgeons for the possible complications after acromioplasty. First, the indication for acromioplasty must be considered carefully. Appropriate preoperative imaging is essential to recognize other possible reasons for impingement symptoms that may clinically appear as impingement symptoms such as instability and osteoarthritis but will require a different management. Further, preoperative radiographs should not only include anteroposterior and axillary views but also a subacromial outlet or y-views to assess the acromial anatomy and possible acromial fractures. MRI imaging is recommended to exclude other potential reasons for impingement symptoms.

Second, arthroscopic acromioplasty should only be performed for chronic impingement symptoms that did not respond to a course of nonoperative treatment [7]. Arthroscopic acromioplasty is considered a rather simple procedure with low complication rates varying between 1% and 4% [20]. However, the indication for and benefit of arthroscopic acromioplasty is a subject of controversy. Multiple studies have demonstrated that the procedure does neither provide clinical benefits over placebo in pain, function or health-related quality of life nor are the clinical results superior to nonoperative treatment with special physiotherapy treatment regiments [9, 12, 18].

Third, if acromioplasty is performed, over-resection of the anterolateral acromion should be avoided as it may result in acromion fractures [4, 13, 15, 19, 20]. Iatrogenic detachment of the deltoid muscle can occur either directly during electrocautery processes or due to an acromial avulsion fracture [4, 8, 15] and must be avoided as it results in disastrous clinical impairment [8].

Fourth, to discover the rare complication of an iatrogenic acromion fracture after arthroscopic acromioplasty, postoperative radiographs should include anteroposterior, axillary and subacromial outlet or y-views for the same reason as mentioned before.

PRACTICAL CONCLUSION

The indication for acromioplasty must be considered carefully.

Pre- and postoperative radiographs should not only include anteroposterior and axillary views but also subacromial outlet or y-views to assess the acromial anatomy and to discover the rare complication of an iatrogenic acromion fracture after acromioplasty.

In our own practice, bone resection is performed in cases of acromion types II or III according to Bigliani [3] in cases where rotator cuff reconstruction is performed.

In our own practice, the inferior part of the coracoacromial ligament and the anterior bone spur are resected in order to create a plane undersurface of the acromion.

If acromioplasty is performed, over-resection of the anterolateral acromion should be avoided as it may result in acromion fractures. We recommend to evaluate the extend of decompression by switching the camera from posterior to anterolateral.

Literature from the author.

Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg
marc.schnetzke@atos.de

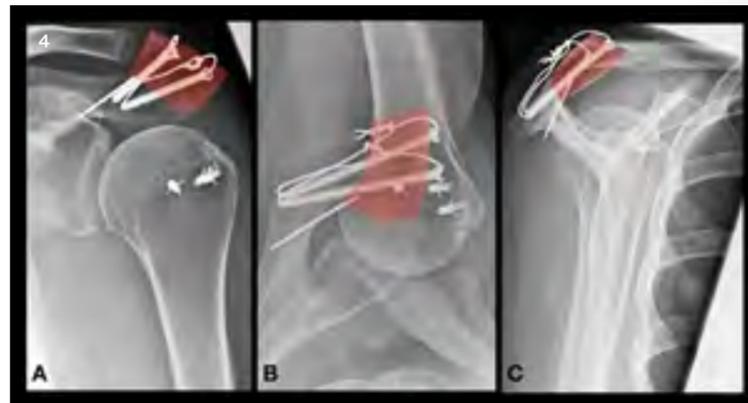
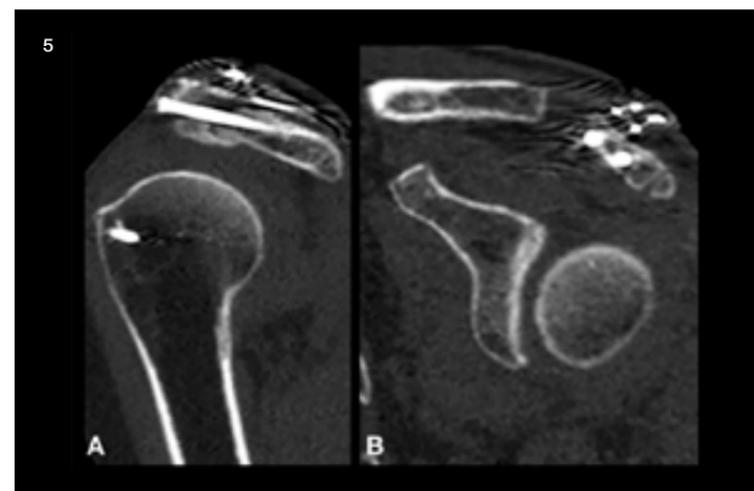


Fig. 4 a-c: Postoperative (7 weeks) radiographs of the patient's left shoulder: (a) anteroposterior, (b) axillary and (c) outlet-view postoperative radiographs. The acromion was reconstructed with an iliac crest bone graft. Red shaded area: tricortical bone block.

Fig. 5a, b: Postoperative (seven months) computed tomography of the patient's left shoulder: (a) coronal and (b) sagittal view. The iliac crest bone graft is secured to the acromion and fixed by two cannulated screws.



„Der Weg zurück zu Bio klappt nicht immer“

Von Mark Tauber und Frank Martetschläger

Schlüsselwörter: Akromioplastik, Akromionrekonstruktion, „fresh frozen“-Transplantat

In diesem Fallbericht wird ein Rekonstruktionsversuch dargestellt, der nach einem skurrilen, metallischen Akromionaufbau indiziert wurde, nachdem eine einfache subakromiale Dekompression den bis dato anhaltenden Leidensweg der Patientin initiierte.

Eine Patientin stellte sich im Jahr 2013 am Deutschen Schulterzentrum in der ATOS Klinik München mit einem anhaltenden schmerzhaften Funktionsverlust der linken Schulter vor. Vorausgegangen war eine komplikationslos anmutende arthroskopische Operation der linken Schulter drei Jahre zuvor; die Patientin war damals 33 Jahre alt.

Der Eingriff war in den Vereinigten Arabischen Emiraten vorgenommen worden. Im Rahmen der Akromioplastik war dort mehr als die Hälfte des vorderen Akromions, vom AC-Gelenk bis knapp vor den Angulus acromialis reichend, reseziert worden. Bei anhaltenden Beschwerden wurde der Patientin knapp ein Jahr später eine „Custom-made“-Metallprothese als Akromionersatz eingesetzt, welche an der Spina scapulae mit einer Schraube und Drahtcerclagen fixiert worden war (Abb. 1 a-c).

Seit diesem Zeitpunkt klagte die Patientin über stärkste, sowohl bewegungs- als auch belastungsabhängige Schulterschmerzen, teilweise auch in Ruhe. Ihrem Beruf als Erzieherin konnte sie nicht mehr nachgehen. Gemäß schmerztherapeutischem WHO-Stufenschema musste sie täglich Opiode in hoher Dosierung ein-

nehmen, was zwischenzeitlich auch zu einer gewissen Substanzabhängigkeit geführt hatte. Lokale Infiltrationsversuche sowie physikalische Therapiemaßnahmen wie Lasertherapie, Elektrotherapie, Iontophorese und auch manualtherapeutische Anwendungen waren erfolglos geblieben. Auch eine psychiatrische Betreuung aufgrund einer chronischen depressiven Verstimmung mit intermittierenden Suizidgedanken wurde in Anspruch genommen.

Eine Metallunverträglichkeit wurde durch eine Allergietestung auf Nickel, Chrom und Molybdän ausgeschlossen. Zusätzlich erfolgte eine bakteriologische Untersuchung nach subakromialer und intraartikulärer Punktion, welche nach Langzeitbebrütung keinen Keimnachweis liefern konnte.

THERAPIEFINDUNG – GUTER RAT TEUER!

Therapeutisch kamen zwei Szenarien infrage:

1. der reine Ausbau des Implantats, wobei sich die Frage stellte, wie man mit dem Ursprung des Deltamuskels umgehen sollte bzw. dass man hier ein entsprechendes funktionelles Defizit bei der jungen Patientin akzeptieren müsste; oder
2. einen einzeitigen Rekonstruktionsver-



Prof. Dr. med. Mark Tauber
Prof. Dr. med. Frank Martetschläger

such des Akromions mittels allogenen „fresh frozen“-Transplantat durchzuführen, um die Problematik der Deltamuskelinsertion zu adressieren. Im Hinblick auf ein bestmögliches Ergebnis fiel die Entscheidung für die zweite Behandlungsstrategie, nachdem kernspintomografisch das restliche Schultergelenk strukturell und neurovaskulär intakt war.

PRÄOPERATIVE PLANUNG

Im Rahmen der präoperativen Planung wurde eine Computertomographie der kontralateralen rechten Schulter mit multiplanaren Rekonstruktionen und 3-D-Modell angefertigt. Anhand dessen wurde die exakte Maßgröße des notwendigen akromialen Knochentransplantates bestimmt. Über die Firma Telos GmbH (Marburg) gelang es nach knapp sechs Wochen, ein entsprechendes passendes Spendertransplantat zu erhalten. Unter strikter Einhaltung der hygienischen und transportlogistischen Auflagen wurde das allogene „fresh frozen“-Knochen-Transplantat angeliefert.

Die Patientin wurde im Vorfeld zweimal ausführlich über die beschränkten Therapiemöglichkeiten aufgeklärt und auch

über den Versuchscharakter des allogenen Knochenaufbaus der Skapula. Aufgrund der zunächst aussichtslos erscheinenden Situation mit subjektiv massiv hohem Leidensdruck der Patientin, beim zweiten Mal auch nach Hinzuziehung des behandelnden Psychiaters, wurde die Indikation zu dem geplanten Eingriff gestellt und das schriftliche Einverständnis der Patientin nach Darlegung allfälliger möglicher Risiken und Komplikationen sowie der Erfolgsaussichten eingeholt.

OPERATIVE VERSORGUNG

Der Eingriff erfolgte in Kombinationsnarkose mit Intubationsnarkose und interscapulärer Plexusanästhesie in „beach chair“-Lagerung. Nach Verabreichung der intravenösen präoperativen Antibiotikaprophylaxe und sterilem Abwaschen und Abdecken des OP-Gebietes wurde in der alten OP-Narbe die Delta-Ursprungsregion dargestellt. Der Muskel selbst präsentierte sich erfreulicherweise vital. Er war mit mehreren Ethibond-Nähten in eigens dafür vorgesehene Nahtösen an der Akromionprothese fixiert worden. Zudem fiel eine akromioklavikuläre Instabilität auf. Die Muskelnähte wurden aufgetrennt und die Metallprothese von der Spina scapulae

abgeschraubt, die Drahtcerclagen wurden entfernt. Es erfolgte ein sparsames, aber akkurates Anfrischen der Spina scapulae zur Aufnahme des „fresh frozen“-Knochen-Transplantats. Dieses wurde nach Einhalten der entsprechenden Auftauzeit für zehn Minuten in Vancomycin-Lösung eingelegt. Das Transplantat umfasste das gesamte Akromion sowie die Spina scapulae auf einer Länge von etwa sechs Zentimetern.

Nach entsprechender anatomischer Ausrichtung und Anfrischen der Spina scapulae des Transplantats erfolgte die Plattenosteosynthese mittels 6-Loch-Rekonstruktionsplatte (Fa. Synthes). Es konnte eine anatomische und hochstabile Primärsituation erreicht werden. (Abb. 2 a-c). Pars spinalis und acromialis des Deltamuskels wurden mit transössären Nähten refixiert. Am AC-Gelenk erfolgte die Stabilisierung mittels internal bracing unter Verwendung eines doppelt gelegten Fiber Tapes (Fa. Arthrex, Naples, USA), welches in Box- und 8er-Tour-Konfiguration eingelegt wurde. Nach schichtweisem Wundverschluss und intraoperativer Röntgendokumentation erfolgte die Anlage eines Schulterabduktionskissens.



Abb. 1 a: Axiale Schulteraufnahme links mit einliegender Akromionprothese
Abb. 1 b: a.-p.-Aufnahme der linken Schulter
Abb. 1 c: Outlet-Aufnahme der linken Schulter





2a

Abb. 2 a: Postoperative a.p.-Aufnahme der linken Schulter nach plattenosteosynthetisch fixiertem Knochentransplantat

Abb. 2 b: Axiale Aufnahme der linken Schulter postoperativ. Man beachte die anatomische Stellung am AC-Gelenk nach Internal Bracing

Abb. 2 c: Outlet-Aufnahme der linken Schulter postoperativ nach der Metallentfernung



2b



2c

NACHBEHANDLUNG

Die Schulter wurde für sechs Wochen im Abduktionskissen immobilisiert, während dieser Zeit erfolgte lediglich eine passive Beübung bis 60° in Flexion und Abduktion bei freier Rotation. Anschließend wurde mit aktiv assistierten Übungen mit schrittweiser Steigerung des Bewegungsumfanges begonnen. Die volle Belastbarkeit wurde mit Beginn des fünften Monats erlaubt.

POSTOPERATIVER VERLAUF

Der postoperative Verlauf war insgesamt durch eine nur mäßige Compliance mit beschränkter Motivation der Patientin gekennzeichnet. Eine sehr erfreuliche Ausnahme waren der rasche Rücklauf der Schmerzmittelinnahme und das vollständige Absetzen der Opioid-Analgetika.

Die zunächst durchgeführten radiologischen Verlaufskontrollen zeigten die anatomisch anmutende Stellung des Knochentransplantates mit zunehmender knöcherner Durchbauung.

Ein Jahr später erschien die Patientin neuerlich zur Verlaufskontrolle, nachdem sie wieder etwas vermehrt Probleme verspürte. Zwischenzeitlich kam sie in ihrem All-

tag (beruflich nach wie vor nicht integriert) einigermaßen zurecht. Das durchgeführte Röntgenbild ließ eine Teilresorption des Knochentransplantats erkennen, wobei klinisch die Schulterkontur nahezu symmetrisch ausfiel und auch im Tastbefund das Schulterdach vorhanden schien. Auf Wunsch der Patientin erfolgte die Entfernung der Rekonstruktionsplatte von der Spina scapulae, da sie diese als sehr störend empfand.

Ein weiteres Jahr später zeigte sich leider die komplette Resorption des Knochengrafts (Abb. 3).

FAZIT

Komplexe Situationen in der orthopädischen Gelenkchirurgie mit großen knöchernen Defektsituationen erfordern unorthodoxe Lösungen, welche nicht immer vom gewünschten Erfolg gekrönt sind. Wichtig dabei ist es, im Vorfeld mit der Patientin oder dem Patienten eindringlich über den Charakter des Eingriffs als „salvage procedure“ zu sprechen und ein reales Bild der Erfolgsaussichten darzulegen. In diesem Fall konnte zwar nicht ein 100%iges Ergebnis, insbesondere nicht radiologisch, erreicht werden, allerdings gelang es in zufriedenstellendem Maße, die subjektive Situation der Patientin erheblich zu verbessern mit einem relevanten Anstieg der Lebensqualität.

Retrospektiv könnte man noch über ein vaskulär gestieltes Knochentransplantat nachdenken, was allerdings den technischen Aufwand erheblich steigern würde.

Prof. Dr. med. Mark Tauber
Prof. Dr. med. Frank Martetschläger
 Deutsches Schulterzentrum
 ATOS Klinik München
 mark.tauber@atos.de



3

Abb. 3: Nahezu vollständige Resorption des Knochentransplantats ein Jahr nach der Metallentfernung

Subkutane Fettgewebs-transplantation nach Kortisoninjektion – ein Fallbericht

Von Marc Schnetzke,
Sven Lichtenberg und Markus Loew



Schlüsselwörter: lokale Kortisoninjektion, Nekrose, subkutane Fettgewebsatrophie

Die lokale Kortisoninjektion wird zur Behandlung des Tennis- und Golferellenbogens trotz relevanter Nebenwirkungen immer noch regelmäßig angewandt. Die häufigste Komplikation stellt die Nekrose von Sehnen- gewebe dar, was in ausgeprägten Fällen zu einem (Teil-)Abriss des Sehnen- gewebes mit entsprechender klinischer Symptomatik führen kann. Eine weitere Nebenwirkung der lokalen Kortisoninjektion stellt die subkutane Fettgewebsatrophie dar, wie der hier vorgestellte Fall zeigt.

Auch wenn die Betroffenen in diesem Fall meist keine Schmerzen oder Funktions- einbußen aufweisen, so führt diese Komplikation doch häufig zu einer kosmetischen Beeinträchtigung.

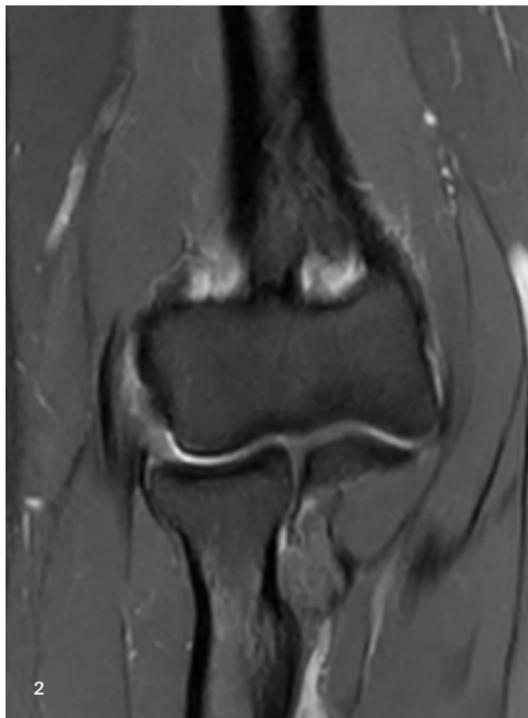
Im vorliegenden Fall stellte sich eine 45-jährige Patientin bei uns vor, die aufgrund einer Epicondylopathia humeri radialis (sog. Tennisellenbogen) et ulnaris (sog. Golferellenbogen) mehrere Kortisoninjektionen an die Sehnenansätze erhalten hatte. Die Beschwerden hatten sich unter der Injektionsbehandlung nur kurzfristig gebessert. Infolge der Kortisoninjektionen hat sich innenseitig über dem Epicondylus medialis eine ausgedehnte und kosmetisch störende subkutane Fettgewebsatrophie entwickelt (Abb. 1).

Hierbei handelt es sich um einen irreversiblen Verlust des Unterhautfettgewebes mit lokaler Veränderung der Hautfarbe. Zur Behandlung der immer noch bestehenden Symptomatik vorseiten des Tennisellenbogens (Abb. 2) haben wir ein arthroskopisches Debridement des Sehnen- gewebes durchgeführt. In der gleichen Sitzung erfolgte eine offene gestielte Transplantation des subkutanen Fettgewebes.

In der Kontrolle sieben Wochen postoperativ war die Patientin schmerzfrei und das kosmetische Ergebnis zeigt eine vollständige Wiederherstellung des subkutanen Fettgewebes. Auch die weißliche Veränderung der Hautfarbe hat sich vollständig zurückgebildet (Abb. 3).

Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
 Dr. med. Sven Lichtenberg
 Prof. Dr. Markus Loew

„Die subkutane Fettgewebsatrophie als Nebenwirkung lokaler Kortisoninjektionen ist irreversibel, kann aber durch eine Transplantation subkutanen Fettgewebes korrigiert werden.“



Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
Dr. med. Sven Lichtenberg
Prof. Dr. med. Markus Loew
Deutsches Gelenkzentrum Heidelberg
ATOS Klinik Heidelberg
marc.schnetzke@atos.de

Abb. 1: Subkutane Fettgewebsatrophie nach Kortisoninjektion
Abb. 2: Signalveränderung im Ansatzbereich der Extensorsehne
Abb. 3: Befund sieben Wochen nach subkutaner Fettgewebstransplantation

Die operative Versorgung des instabilen Varuskniegelenkes mit Arthrose durch die Implantation einer Schlittenprothese und einer vorderen Kreuzbandersatzplastik in einer Sitzung

Von Holger Schmitt

Schlüsselwörter: Schlittenprothese, vordere Kreuzbandplastik, Gonarthrose, Instabilität

Die Standzeiten von isolierten medialen Schlittenprothesen im Knie betragen inzwischen mehr als 15 Jahre. Aber auch die einzeitige Kombination einer vorderen Kreuzbandersatzplastik mit einem medialen unikondylären Kniegelenkersatz führt inzwischen zu sehr guten Langzeitergebnissen von 90 Prozent intakter Prothesen nach über 14 Jahren, wie eine Multicenterstudie belegt.

Grundsätzlich ist das Vorhandensein einer Beinachsfehlstellung sowohl im Varus- als auch im Valgussinne mit einem erhöhten Arthroserisiko verbunden. Finden sich bereits im jungen Erwachsenenalter Achsabweichungen von mehr als 5° im Bereich des Kniegelenkes, resultiert durch die erhöhte biomechanische Überlastung des mehr unter Last stehenden Kompartimentes ein erhöhtes Arthroserisiko (Abb. 1a, b). Eine zusätzliche intensive, d. h. über eine freizeitsportliche Belastung hinausgehende Aktivität kann dazu führen, dass es neben einer innenseitigen Arthrose auch zu Verletzungen der übrigen Kniebinnenstrukturen, d. h. des Innen- oder Außenmeniskus sowie der Kreuzbänder, kommen kann. Besonders bei den Sportarten, bei denen ein Gegnerkontakt zu

einem erhöhten Verletzungsrisiko führt, oder in den Sportarten, in denen Belastungen mit schneller Richtungsänderung und abrupten Brems- und Beschleunigungsphasen kombiniert werden, besteht ein erhöhtes Verletzungsrisiko. Somit existieren Situationen, in denen junge Patientinnen und Patienten bereits Verschleißveränderungen auf der Innenseite des Kniegelenkes aufweisen, kombiniert mit einer Bandinstabilität als Folge einer vorderen Kreuzbandverletzung (Abb. 2).

THERAPIEMÖGLICHKEITEN BEI MEDIALER KNEIARTHROSE PLUS INSTABILITÄT

Üblicherweise sollten instabile Gelenke mit vorhandener Arthrose mit einer totalen Oberflächenersatzprothese versorgt werden. Dies sind Vollprothesen, bei denen



Prof. Dr. med. Holger Schmitt



Abb. 1 a, b: Röntgenstressaufnahme Varus (a) und Valgus (b); bei Varusstress Aufhebung des Gelenkspaltes medial, bei Valgusstress Erhalt des Gelenkspaltes lateral

Abb. 2: MRT mit vorderer Kreuzbandruptur und innenseitiger flächenhafter Arthrose

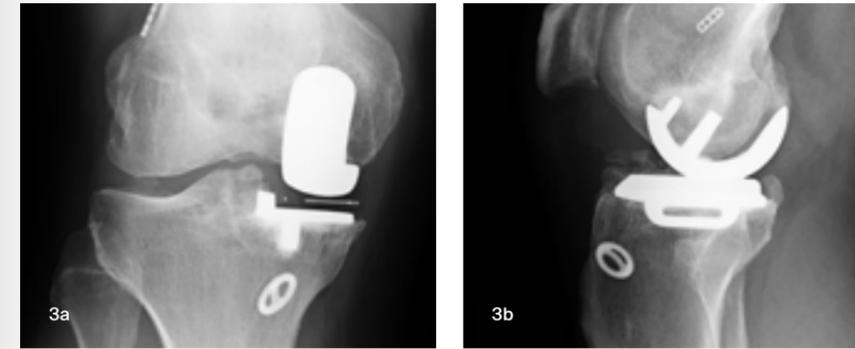


Abb. 3 a, b: postoperative Röntgenaufnahme ap (a) und seitlich (b) nach kombinierter Versorgung mit medialer Schlittenprothese und vorderem Kreuzbandersatz (Fixation mit Endobutton femoral und Suture disc tibial)

eine gewisse Instabilität des Gelenkes durch das Design bzw. die Koppelungsmöglichkeiten der Prothese korrigiert werden kann und somit instabile Situationen wieder stabil gemacht werden können. Wenn es sich jedoch um junge Patientinnen und Patienten handelt (jünger als 65 Jahre), so kann bei einer solchen Befundkonstellation (O-Bein-Fehlstellung mit erheblicher Arthrose auf der Innenseite, kombiniert mit einer vorderen Kreuzbandinstabilität) sehr wohl eine Kombinationsoperation erwogen werden. Bei dieser wird zum einen eine mediale Schlittenprothese (= unikondylärer Gelenkersatz) implantiert, in Kombination mit einer vorderen Kreuzbandersatzplastik (mittels körpereigenem Sehnentransplantat). Derartige Operationen sind höchst anspruchsvoll, da zum einen eine Expertise auf dem Gebiet der Endoprothetik vorhanden sein muss, gleichzeitig aber auch die arthroskopische Stabilisierung durch eine vordere Kreuzbandersatzplastik (VKEB) zum Standardrepertoire des Operateurs gehören muss.

ERGEBNISSE DER EINZEITIGEN KOMBINATION VON VORDERER KREUZBANDERSATZPLASTIK MIT MEDIALER SCHLITTENPROTHESE

Aus zahlreichen Studien wissen wir, dass mittlerweile die Standzeiten des isolierten medialen unikondylären Kniegelenkersatzes bereits mehr als 15 Jahre betragen. Ergebnisse aus verschiedenen Endoprothesenregistern zeigen, dass nach zehn Jahren noch ca. 95 Prozent der Schlittenprothesen intakt sind, nach 15 Jahren noch über 90 Prozent. Somit sind

die Haltbarkeitsdaten vergleichbar mit denen des kompletten Kniegelenkersatzes als Oberflächenersatz.

Im Rahmen einer Multicenterstudie konnten wir vor Kurzem dokumentieren und wissenschaftlich belegen, dass auch die einzeitige Kombination einer vorderen Kreuzbandersatzplastik mit einem medialen unikondylären Kniegelenkersatz zu sehr guten Langzeitergebnissen führt. Nach einem Beobachtungszeitraum von 14,5 Jahren waren 90,4 Prozent der Prothesen intakt. Aus einer Untersuchungsgruppe von 23 Patientinnen und Patienten mit kombinierter medialer Schlittenprothese und vorderer Kreuzbandplastik musste lediglich bei zwei Betroffenen von 23 (in einem Fall nach sechs Jahren, im anderen Fall nach zwölf Jahren) ein Wechsel des Teilgelenkersatzes in einen totalen Gelenkersatz erfolgen.

OPERATIVES VORGEHEN

Die Besonderheit des operativen Vorgehens liegt insbesondere darin, dass nicht nur, wie bei einem isolierten unikondylären Kniegelenkersatz, die Achsverhältnisse des Beines und die Spannungsverhältnisse der Bandstrukturen berücksichtigt werden müssen, um eine möglichst optimale Bewegungsfähigkeit zu erzielen, sondern auch eine ausreichende Stabilität des Kniegelenkes erreicht werden muss. Als Kreuzbandersatz wird üblicherweise der sehnige Anteil des M. semitendinosus als Vierfachtechnik zur Stabilisierung des Kniegelenkes verwendet. Die Problematik der kombinierten Versorgung liegt technisch während der Operation ins-

besondere darin, dass nach Einbringen der medialen Schlittenprothese, und hier insbesondere nach Festlegung der Positionierung der tibialen Komponente, die üblicherweise zementiert wird, im Anschluss ein tibialer Bohrkanal zum Durchzug der vorderen Kreuzbandplastik gewählt werden muss, der in unmittelbarer Nähe zur medialen Schlittenprothese das Tibiaplateau erreicht. Hierfür erforderlich ist eine große Erfahrung des Operateurs sowohl im Bereich der Endoprothetik als auch in der operativen Sportorthopädie, um individuell in diesen Fällen die richtige Bohrkannalwahl vornehmen zu können. Es handelt sich bei diesen Operationen um eine Kombination aus arthroskopischem und offenem Vorgehen. Während üblicherweise die Implantation einer medialen Schlittenprothese einen Zeitaufwand von ca. 60 Minuten benötigt, kommt es bei der kombinierten Versorgung zu Operationszeiten von 80 bis 90 Minuten (Abb. 3 a, b).

NACHBEHANDLUNG

Die Nachbehandlung nach kombinierter Versorgung mit einer medialen Schlittenprothese inklusive vorderer Kreuzbandersatzplastik wird standardisiert zunächst einmal mit wenigen Tagen Teilbelastung durchgeführt. Eine Teilbelastung von 20 Kilogramm in den ersten 14 Tagen ist erlaubt, außerdem werden eine manuelle Lymphdrainage und eine krankengymnastische Übungsbehandlung mit Mobilisierung des operierten Kniegelenkes durchgeführt, was die Schwellneigung reduziert. In der Anfangsphase kann auch bis ca. 90° gebeugt werden, in der dritten bzw. vierten Woche nach dem Eingriff

kann zunehmend belastet und dann auch über die 90° hinaus gebeugt werden. Nach etwa fünf bis sechs Wochen kann häufig bei einer dann erreichten Beugefähigkeit von ca. 110° mit dem Ergometer radfahren begonnen und im Anschluss auch das individualisierte Krafttraining wieder aufgenommen werden, um durch eine Verbesserung der Kraft und der Koordination ein gutes funktionelles Ergebnis zu erzielen. Üblicherweise dauert der Muskelaufbau allerdings wie bei der isolierten vorderen Kreuzbandplastik in den meisten Fällen doch sechs bis neun Monate, ehe eine volle Sporttauglichkeit erzielt werden kann.

In der Regel kommt es nach einer derartigen operativen Versorgung zu einer guten Stabilität mit gerader Beinachse und auch zu einer guten Bewegungsfähigkeit, somit sind grundsätzlich nahezu alle sportlichen Aktivitäten wieder möglich. In den meisten Fällen kann zwischen 120 und 130° gebeugt werden bei kompletter Streckfähigkeit und bei stabilen Verhältnissen. Sind diese Voraussetzungen vorhanden, können auch sportartspezifische Belastungen wieder aufgenommen werden. Die maximal erreichbare Funktion richtet sich im Wesentlichen nach den wiederaufgebauten Muskelverhältnissen, die in letzter Konsequenz über die Sportfähigkeit entscheiden.

FAZIT

Die mittlerweile guten Langzeitergebnisse, die aus einer Multicenterstudie wie oben gezeigt resultieren, sprechen dafür, insbesondere bei eher jungen Patientinnen und

Patienten mit innenseitiger Kniegelenksarthrose und Instabilität als Folge einer vorderen Kreuzbandruptur dieses kombinierte Vorgehen mit einzeitiger Implantation einer Schlittenprothese und einer vorderen Kreuzbandplastik zu wählen, um den Patientinnen und Patienten wieder eine gute Funktion für einen wichtigen aktiven Lebensabschnitt zu geben.

Prof. Dr. med. Holger Schmitt
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg
holger.schmitt@atos.de

Literatur:

1. Jaber A, Kim C, Barie A, Streit M, Schmitt H, Clarius M, Merle C, Banger Y: Combined treatment with medial unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction is effective on long-term follow-up; Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2022: doi.org/10.1007/s00167-022-07102-3.

VORAUSSETZUNGEN ZUR EINZEITIGEN VERSORGUNG EINER MEDIALEN GONARTHROSE MIT VORDERER KREUZBANDINSTABILITÄT DURCH SCHLITTENPROTHESE UND VORDERER KREUZBANDPLASTIK:

- mediale Arthrose und lateral gute Knorpelverhältnisse (Röntgen: Varus- und Valgusstressaufnahme)
- klinisch: vordere Instabilität
- kernspintomographisch: gute Knorpelverhältnisse lateral und komplette vordere Kreuzbandruptur
- Streckdefizit bis maximal 5 Grad
- Varusfehlstellung < 15 Grad

Das reparative Riesenzellgranulom der Hand

Von Thomas Geyer

Schlüsselwörter: reparatives Riesenzellgranulom, Riesenzelltumor, aneurysmatische Knochenzyste

Destruktive zystische Knochenläsionen der kleinen Knochen der Hände und Füße stellen uns immer wieder vor diagnostische Herausforderungen. Sowohl reparative als auch neoplastische Läsionen treten auf, die sich im klinischen und radiologischen Erscheinungsbild ähneln, wie der dargestellte Fall zeigt.

Ein 18-jähriger Mann stellte sich mit zunehmender Schwellung mit deutlicher Größenzunahme und Schmerzen im Bereich der linken Mittelhand über einen Zeitraum von zwei Monaten in der Praxis vor. Ein Jahr zuvor war aufgrund einer zystischen Läsion im Bereich des distalen Anteils des 3. Mittelhandknochens eine Curettage durchgeführt worden. Histopathologisch war die Diagnose einer aneurysmatischen Knochenzyste gestellt worden.

DIAGNOSTIK

Bei der klinischen Untersuchung war eine deutliche Schwellung über dem 3. Mittelhandknochen links erkennbar (Abb. 1). Aufgrund der Voroperation zeigte sich eine eingeschränkte Beuge- und Streckfähigkeit bei zusätzlicher generalisierter Bandlaxizität. Im Röntgen fand sich eine große zystische Läsion des 3. Mittelhandknochens mit deutlicher Ausdünnung der Kortikalis (Abb. 2).

Kernspintomographisch ist eine scharf begrenzte Auftreibung des 3. Mittelhandknochens mit teils zystisch-liquiden, teils soliden Anteilen zu erkennen (Abb. 3).

OPERATIVE THERAPIE

Aufgrund der Ausdehnung der Läsion er-

folgte die vollständige Resektion und der Ersatz mittels trikortikalem Beckenkammspan. Im Bereich des Mittelhandköpfchens verblieb nur noch eine dünne unversehrte „Knorpelkappe“.

Intraoperativ imponierte der Tumor als schwammartige, gefäßreiche Läsion (Abb. 4).

Pathoanatomisch fand sich eine solide wachsende, riesenzellhaltige ossäre Läsion, die histologisch eindeutig der Entität des reparativen Riesenzellgranuloms zugeordnet wurde (Abb. 5).

Bereits acht Wochen postoperativ zeigte sich im Röntgenbild eine beginnende knöcherne Konsolidierung (Abb. 6) sowie klinisch eine gute Funktion, welche dem präoperativen Bewegungsausmaß entsprach.

DISKUSSION

In einer Übersicht von 240 Fällen fanden Ostrowski et al. 203 gutartige und 37 bösartige Tumoren [1]. 89 der gutartigen Tumore wurden als reaktiv, u. a. als reparatives Riesenzellgranulom beschrieben („giant cell reparative tumor“, GCRT). Die Häufigkeit und Verteilung der reaktiven Läsionen sind typisch für die kleinen



Dr. med. Thomas Geyer

Knochen der Hand, welche häufig Verletzungen ausgesetzt sind. In der Serie wurden 24 reparative Riesenzellgranulome und nur zwei Riesenzelltumoren („giant cell tumors“, GCT) diagnostiziert. Nichtsdestotrotz scheint die Unterscheidung nicht immer ganz klar zu sein. Jaffé beschrieb erstmals 1953 reparative Riesenzellgranulome in den Gesichtsschädelknochen [2]. Mit dem Begriff beabsichtigte Jaffé eine Abgrenzung zum echten Riesenzelltumor. Das reparative Riesenzellgranulom beschrieb er als nicht-neoplastisch und vermutete als Ursache intraossäre Blutungen.

Lorenzo und Dorfmann beschrieben acht Fälle von Riesenzellgranulomen im Hand- und Fußbereich [3]. Auch sie hielten reaktive Läsionen aufgrund einer intraossären Blutung für die Ursache, auch wenn nicht immer anamnestisch ein Trauma zu eruieren war. Das bestimmende histologische Bild ist ein zellreiches Stroma mit mehrkernigen Riesenzellen, die sich oft in unmittelbarer Nähe zu Einblutungen und Osteoidformationen befinden. Häufig gleichen die Tumore auch aneurysmatischen Knochenzysten, weshalb sie auch gelegentlich als solide Variante der aneurysmatischen Knochenzyste bezeichnet werden. Alle beschriebenen

Läsionen scheinen aber Ausdruck des gleichen pathogenetischen Mechanismus zu sein.

Die solide aneurysmatische Knochenzyste weist eine ähnliche Histologie auf wie das Riesenzellgranulom und kann auch nicht immer vom braunen Tumor bei Hyperparathyreoidismus unterschieden werden.

Biscaglia et al. [4] fanden unter 900 Riesenzelltumoren nur 29 im Bereich der Hände und Füße. Sie bemerkten eine histologische Überlappung mit dem reparativen Riesenzelltumor in 14 Prozent der Fälle und das Vorhandensein einer aneurysmatischen Knochenzyste in 24 Prozent der Fälle. Eine klinische und radiologische Unterscheidung scheint hier nicht möglich; auch histopathologisch kann die Abgrenzung schwerfallen. In einer großen Serie von 90 reparativen Riesenzelltumoren, einschließlich 33 im Bereich der Hände und Füße [5], traten keine malignen Transformationen oder Lungenmetastasen auf.

Die Rezidivrate bei Riesenzelltumoren, die durch Curettage und Spongiosaplastik behandelt wurden, lag bei 40 bis 60 Prozent; bei anderen Techniken scheint die Rezidivrate geringer zu sein. Zur Un-

terscheidung zwischen GCRT und GCT scheint sich die Rezidivrate jedoch nicht zu eignen [6].

FAZIT

Die Unterscheidung zwischen Riesenzelltumor und reparativem Riesenzellgranulom ist wichtig, da der Riesenzelltumor ein kleines, aber reales Risiko der Metastasierung in sich trägt. Obwohl eine Differenzierung klinisch und radiologisch nicht möglich ist, gelingt diese in den meisten Fällen durch die histopathologische Untersuchung [7], [8]. Ein kleiner Teil der Tumore zeigt jedoch auch histologisch ein ähnliches Erscheinungsbild, sodass eine engmaschige klinische Verlaufskontrolle gerechtfertigt ist.

Die Unterscheidung zwischen reparativem Riesenzellgranulom und aneurysmatischer Knochenzyste ist wissenschaftlich nicht begründet und weder diagnostisch noch therapeutisch entscheidend.

Literatur beim Verfasser

Dr. med. Thomas Geyer
Praxis für Hand- und Fußchirurgie
ATOS Klinik Heidelberg
thomas.geyer@atos.de



Abb. 1: präoperativ deutlich sichtbare Schwellung über dem 3. Mittelhandknochen der linken Hand

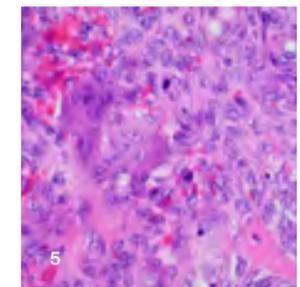
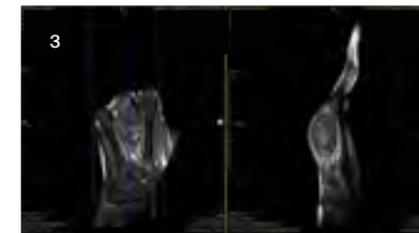
Abb. 2: präoperatives Röntgenbild mit zystischer Läsion und deutlicher Ausdünnung der Kortikalis

Abb. 3: präoperatives MRT

Abb. 4: intraoperativer Situs

Abb. 5: HE-Färbung, typische mehrkernige Riesenzellen

Abb. 6: postoperatives Röntgenbild mit bereits sichtbarer Kallusbildung und Integration des Knochenspans



„Fred“ wird wieder traben!

Von Hajo Thermann

Die erste große Liebe meiner Tochter Mariko war der Wallach Roll Dancer. Weil er so elegant war in seinem Trab, wurde er von mir Fred Astaire genannt, und seither hieß der Roll Dancer „Fred“. Doch eines Tages, nur zweieinhalb Jahre später, begann Fred zu lahmen. Das brachte meine Tochter zur Verzweiflung!

Da sie damals in Berlin studierte, wurde das Pferd in der Pferdeklunik der Charité bei Prof. Dr. med. vet. Christoph Lischer vorgestellt. Nach MRT und Röntgen wurde dort folgende Diagnose gestellt: Tendinopathie der tiefen Beugesehne im Bereich der Bursa podotrochlearis; schwerer Knorpeldefekt der Facies flexoria des Strahlbeines und chronische Bursitis podotrochlearis (Abb. 1).

Mariko war sich bewusst und daher traurig, dass die „natural history“ dieses Krankheitsbildes zu einer zeitnahen Fraktur führt und man Fred hätte einschläfern müssen. Wie Väter so sind, versprach ich ihr: „Fred wird wieder traben“ (wovon ich mehr oder weniger überzeugt war).

Ich nahm Kontakt mit dem Veterinärmediziner Prof. Lischer auf und erläuterte ihm meine jahrzehntelange internationale Erfahrung als Orthopäde in der Behandlung von Knorpeldefekten (nicht nur im Sprunggelenksbereich). Wir verstanden uns auf Anhieb und beschlossen schließlich, Fred gemeinsam zu operieren (Abb. 2).

Die Arthroskopie des Strahlbeines ist laut Prof. Lischer nicht beschrieben, sodass ich mich mit großer Verve in die Anatomie des Hufgelenks und seiner Umgebung stürzte. Der Plan war, arthroskopisch zu versuchen, in den Bereich der Läsion am Strahlbein zu gelangen, sie zu debridieren, den Defekt mit Innote-

re-Paste (Hydroxylapatit) aufzufüllen und dann die Läsion mit Knochenmark und Wachstumsfaktoren zu decken.

Prof. Lischer führte das Arthroskop über die Beugesehne in den Bereich des Strahlbeines, sodass ich dann mit Shaver und Fräse eine Arthrolyse durchführte, bis wir in den besagten zystischen Bereich mit der Knorpelläsion gelangten (Abb. 3 und 4).

Die Innotere-Paste, die sehr gut modellierbar ist und nicht sofort abbindet, wurde eingebracht und mit einem Elevatorium nachjustiert. Zusätzlich wurde Knochenmark aus dem Sternum und dem ACP injiziert und der Defekt unter Sicht ausgehärtet (Abb. 5,6).

Der postoperative Verlauf war sehr erfreulich (Abb. 7). Fred erholte sich sehr schnell. Ein Jahr später kam es jedoch zu einem kleinen Zwischenfall: Die Kernspintomographie zeigte einen freien Gelenkkörper mit inneren Fragmenten im Bereich der Beugesehne. Dieser wurde kurz darauf durch einen kleinen endoskopischen Eingriff entfernt.

Die anschließende und hoffentlich letzte Rehabilitation war unauffällig und zufriedenstellend. Das Versprechen an meine Tochter, dass sie wieder auf Fred reiten wird, konnte ich einhalten – zwar nur auf



Abb. 2: Prof. Lischer, Ordinarius für Veterinärmedizin, Pferdeklunik Berlin, mit dem Autor nach der Operation

normalem Niveau mit Ausritten ins Gelände usw., aber Fred kann wieder traben und das freut uns alle sehr! (Abb. 8).

Prof. Dr. med. Hajo Thermann
INTERNATIONALES ZENTRUM
FÜR ORTHOPÄDIE (ohne Veterinärmedizin!)
ATOS Klinik Heidelberg
hajo.thermann@atos.de

Abb. 1: Röntgenbild des (Pferde-)Hufgelenks mit schwerem Knorpelschaden im Bereich des Strahlbeines (roter Kreis)



Abb. 3a: Das Pferd „Fred“ während der Narkose bei der arthroskopischen Operation von Prof. Lischer und Prof. Thermann

Abb. 3b: Eine ganz andere Dimension: Arthroskopie beim Pferd im Vergleich zum Menschen



Abb. 8: Fred, Prof. Thermann, Tochter Mariko mit ihrem Sohn, der vielleicht die nächste Reitergeneration sein wird.

„Wie Väter so sind, versprach ich meiner Tochter: Fred wird wieder traben!“

Abb. 7: Postoperative Aufnahme mit Zystenauffüllung mit Innotere (weiß zu sehen im roten Kreis)

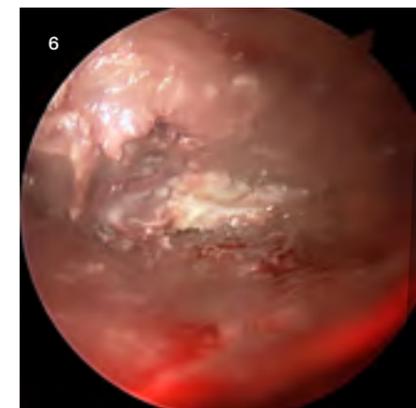
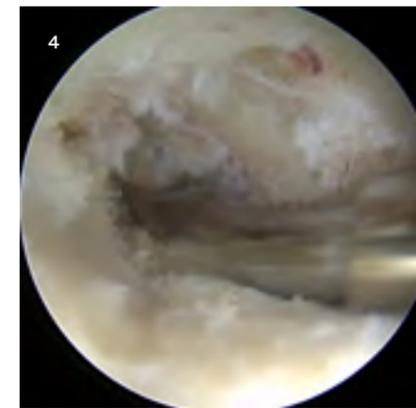


Abb. 4: Arthroskopischer Situs der Zyste im Bereich des Strahlbeines. Kürette beim Auskratzen der Zyste

Abb. 5: Nach dem Debridement erfolgte die Injektion von Knochenmark aus dem Sternum in den Defekt.

Abb. 6: Deutlich zu erkennen ist das Innotere (Hydroxylapatit).

Off-Label-Use von Medikamenten als besondere Therapieoption

Von Jan Brünsing

Schlüsselwörter: Off-Label-Use, Arzneimittelsicherheit, Patientenaufklärung, Aripiprazol

Der „Off-Label-Use“ von Medikamenten, also die Anwendung von Arzneimitteln außerhalb der zugelassenen Indikationen, wird oft dann in Betracht gezogen, wenn keine zugelassenen Alternativen verfügbar sind oder wenn bestehende Behandlungsmöglichkeiten unzureichend sind oder bereits ausgeschöpft wurden. Allerdings sind mit Off-Label-Use auch erhebliche Risiken verbunden. Dieser Beitrag beleuchtet die Chancen und Risiken des Off-Label-Use, die Bedeutung der Patientenaufklärung und die Limitationen, die sowohl Ärzte als auch Patientinnen und Patienten berücksichtigen müssen.

CHANCEN DES OFF-LABEL-USE

Innovative Behandlungsmöglichkeiten

Off-Label-Use ermöglicht es Ärzten, innovative Behandlungsmöglichkeiten zu erschließen, insbesondere bei seltenen oder schwer zu behandelnden Erkrankungen. Der Off-Label-Use von Medikamenten kann lebensrettend sein oder die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten erheblich verbessern. Und nicht selten sind die gängigen Methoden in der ärztlichen Praxis auch ein Off-Label-Use, der ubiquitär durchgeführt wird: Das alte Antibiotikum Erythromycin hat eine „beliebte Nebenwirkung“ im Fachbereich der Gastroenterologie: Als starkes Prokinetikum sorgt es vor notfälligen Magenspiegelungen für eine sehr schnelle Magenentleerung. Eine Zulassung hierfür gibt es nicht, dennoch ist es vermutlich auf jeder internistischen Intensivstation vorrätig. Eine Zulassungserweiterung wird vermutlich auch nie kommen, Studien sind aufwendig und teuer, und mit fehlendem Patentschutz ist die Gewinnmarge minimal.

Individualisierte Therapie

Durch den Off-Label-Use können Therapien besser an die individuellen Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten an-

gepasst werden. Dies ist besonders relevant in der Onkologie, wo personalisierte Medizin zunehmend an Bedeutung gewinnt. Hier können bestimmte Chemotherapeutika oder zielgerichtete Therapien Off-Label angewendet werden, basierend auf genetischen Profilen oder molekularen Charakteristika des Tumors.

Schnellere Verfügbarkeit neuer Therapien

Die Entwicklung und Zulassung neuer Medikamente ist ein langwieriger und kostspieliger Prozess. Off-Label-Use ermöglicht es, vielversprechende neue Therapien schneller in die klinische Praxis zu integrieren, noch ehe Zulassungsverfahren abgeschlossen sind. Dies ist besonders in Notfallsituationen von Bedeutung, wie etwa bei der Behandlung von seltenen oder schwerwiegenden Infektionskrankheiten.

RISIKEN DES OFF-LABEL-USE

Ein zentrales Risiko des Off-Label-Use besteht in der oft unzureichenden wissenschaftlichen Evidenz bezüglich Wirksamkeit und Sicherheit der Medikamente in der neuen Indikation. Viele Off-Label-Anwendungen basieren auf Fallberichten, kleinen Studien oder präklinischen Daten. Dies kann zu Unsicherheiten bezüglich



Dr. med. Jan Brünsing



Abb. 1: Gute Aufklärung ist bei Off-Label-Use besonders wichtig

der optimalen Dosierung, Nebenwirkungen und Langzeitfolgen führen.

Die Anwendung von Medikamenten außerhalb ihrer zugelassenen Indikation wirft außerdem vor allem rechtliche und ethische Fragen auf. Ärzte müssen sich bewusst sein, dass sie im Falle von Off-Label-Use stärker in der Haftung stehen und die Aufklärung und Einwilligung der Patientinnen und Patienten besonders sorgfältig dokumentieren müssen. In der Praxis des Verfassers wird eine dokumentierte Patientenaufklärung genutzt, Vordrucke gibt es von einigen Anbietern dieser sinnvollen Dokumente auch für den Bereich „spezielle Therapie“ oder „Off-Label-Use“. Immer erfordert ein besonderer Einsatz eines Medikamentes eine umfassende Aufklärung der Patientinnen und Patienten über die Off-Label-Anwendung, ihre potenziellen Risiken und den „experimentellen Charakter“ der Behandlung.

Da die Sicherheit von Medikamenten in Off-Label-Anwendungen oft nicht umfassend untersucht wurde, besteht ein erhöhtes Risiko für unerwartete Nebenwirkungen und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten. Dies kann insbesondere bei polypharmazeutisch behandelten Patientinnen und Patienten problematisch sein, die bereits mehrere

Medikamente einnehmen. Allerdings sind viele Substanzen, die für den Off-Label-Use geeignet sind, über Jahrzehnte am Markt, sodass neue oder andere Nebenwirkungen eher unwahrscheinlich sind, als man beim In-Label-Gebrauch erwarten würde. Das schon sehr alte Antidepressivum Amitriptylin macht etwa (eigentlich eine Nebenwirkung) sehr müde – und wird gerne bei Schlafstörungen eingesetzt. Andere Nebenwirkungen kommen aber durch diesen Einsatz in seiner „anderen Indikation“ in der Regel nicht vor.

PATIENTENAUFKLÄRUNG

Eine gründliche und transparente Patientenaufklärung ist beim Off-Label-Use von entscheidender Bedeutung. Patientinnen und Patienten müssen verstehen, dass die Anwendung des Medikaments außerhalb der zugelassenen Indikation erfolgt und welche spezifischen Risiken und Ungewissheiten damit verbunden sind. Dies umfasst auch die Aufklärung über mögliche Alternativen und den experimentellen Charakter der Behandlung.

Das Aufklärungsgespräch sollte umfassend und patientenzentriert sein. Ärzte sollten sicherstellen, dass die Patientinnen und Patienten alle relevanten Informationen verstehen und ausreichend Zeit für Fragen haben. Ihre schriftliche Einwilligung ist (wie bei allen ärztlichen

Maßnahmen) immer wichtig und sollte detailliert dokumentiert werden, einschließlich der besprochenen Risiken und Alternativen.

Eine offene und ehrliche Kommunikation zwischen Arzt und Patient ist der Schlüssel, um Vertrauen aufzubauen und eine informierte Entscheidungsfindung zu ermöglichen. Patientinnen und Patienten sollten ermutigt werden, ihre Bedenken und Erwartungen zu äußern, und Ärzte sollten diese ernst nehmen und in ihre Behandlungsentscheidungen einbeziehen.

LIMITATIONEN DES OFF-LABEL-USE

Ein wesentlicher limitierender Faktor für den Off-Label-Use ist das regulatorische Umfeld. Obwohl Ärzte in vielen Ländern die rechtliche Möglichkeit haben, Medikamente Off-Label zu verschreiben, können Einschränkungen durch Krankenkassen oder andere Kostenträger die Verfügbarkeit und Erstattung solcher Anwendungen einschränken. Dies kann insbesondere bei teuren Therapien zu erheblichen Hürden führen. In der Praxis des Verfassers werden einige Patientinnen und Patienten mit ADHS im Erwachsenenalter erfolgreich mit Cannabis behandelt, welches aber in bisher keinem Fall von den Versicherungen übernommen wurde. Dies ist wichtig, denn bei einigen Indikationen sind Kosten von mehreren Hundert Euro im Quartal möglich.

Der Off-Label-Use leidet oft unter einem Mangel an robusten klinischen Daten. Dies ist erwartbar, denn gäbe es große und belastbare Studien zur guten Wirksamkeit und ausreichenden Sicherheit einer Substanz X für eine „neue“ Indikation Y, wäre eine Zulassung vermutlich längst beantragt. Größere, gut konzipierte Studien sind notwendig, um die Evidenzbasis für Off-Label-Anwendungen zu stärken. Hierbei spielen klinische Register und kooperative Forschungsnetzwerke eine wichtige Rolle.

ETHIK UND VERANTWORTUNG

Ärzte stehen bei der Anwendung von Off-Label-Therapien vor der ethischen Herausforderung, die beste verfügbare Behandlung zu bieten, während sie gleichzeitig die Unsicherheiten und potenziellen Risiken abwägen müssen. Immer gilt das Nicht-Schadens-Gebot, oder auch „der potenzielle Nutzen muss größer sein als der mögliche erwartbare Schaden“. Dies erfordert ein hohes Maß an klinischem Ur-

teilsvermögen und Verantwortungsbe-
wusstsein. Off-Label-Use sollte immer im
Kontext der besten verfügbaren Evidenz
und im Einklang mit ethischen Prinzipien
erfolgen.

FALLBEISPIEL AUS DER PRAXIS

**Aripiprazol bei Chronischer Fatigue:
ein Beispiel für Off-Label-Use**

Chronische Fatigue, auch bekannt als
Chronic Fatigue Syndrome (CFS) oder

Der Off-Label-Use von Aripiprazol, einem
atypischen Antipsychotikum, konnte bei
einer unserer Patientinnen mit CFS nach
einer Corona-Infektion („Long-Covid“)
eine enorme Verbesserung der Sympto-
matik herbeiführen.

Aripiprazol, ursprünglich zur Behandlung
von Schizophrenie und bipolarer Störung
zugelassen, hat in einigen Studien und
Fallberichten gezeigt, dass es die Symp-
tome von CFS lindern kann. Patienten be-

**„Der Off-Label-Use von Medikamen-
ten bietet enorme Chancen, insbe-
sondere bei schwer zu behandelnden
Krankheitsbildern – erfordert aber
gute Aufklärung und enge Betreuung!“**

Myalgische Enzephalomyelitis (ME), ist
eine komplexe Erkrankung, die durch
anhaltende, extreme Müdigkeit gekenn-
zeichnet ist. Trotz umfangreicher For-
schung gibt es keine spezifisch zuge-
lassenen Medikamente zur Behandlung
von CFS. So gesehen sind alle möglichen
Therapien, die man als fundierter Be-
handler „durchprobieren“ kann, keine zu-
gelassenen Substanzen.

richten über eine Reduktion der Müdigkeit
und eine Verbesserung der kognitiven
Funktionen. Die mögliche Wirksamkeit
von Aripiprazol bei CFS kann auf seine
Wirkung als partieller Agonist an Dopa-
min-D2- und Serotonin-5-HT1A-Rezepto-
ren und als Antagonist an 5-HT2A-Re-
zeptoren zurückgeführt werden.

Der Einsatz eines derart (in Patienten-
Augen) „harten“ Medikamentes, einer
Substanz gegen Schizophrenie, erfordert
sehr umsichtige Patientengespräche,
Bedenkzeit, Mut bei Behandler und Pati-
ent. Zum Einsatz kommt hier eine sehr
niedrige Dosierung, 2 mg pro Tag, und
entgegen den Erwartungen haben sich
keine Nebenwirkungen eingestellt.

SCHLUSSFOLGERUNG

Der Off-Label-Use von Medikamenten
bietet bedeutende Chancen, insbesonde-
re für Patientinnen und Patienten mit spe-
ziellen und schwer zu behandelnden
Krankheitsbildern. Gleichzeitig birgt er er-
hebliche Risiken und Herausforderungen,
die sorgfältig abgewogen werden müs-
sen. Eine gründliche Patientenaufklärung,
eine transparente Kommunikation und die
Berücksichtigung ethischer und rechtli-
cher Aspekte sind entscheidend, um den
Off-Label-Use verantwortungsvoll und ef-
fektiv zu gestalten. Wichtig ist auch, dass
der Behandler das Interesse hat, eine in-
tensive Recherche über mögliche Thera-
pieformen zu betreiben und sein Wissen
immer aktuell zu halten. Schlussendlich
erfordert eine Therapie „am Tellerrand“
der gängigen Leitlinien auch immer Mut
von den Patientinnen und Patienten sowie
den Behandlern, immer mit dem Nicht-
Schadensgebot vor Augen.

Dr. med. Jan Brünsing
Praxis Innere Medizin im MediaPark
ATOS MediaPark Klinik Köln
bruensing@innere-im-mediapark.de



Abb. 2: Die exakte Dokumentation der
geplanten Maßnahme und der Aufklä-
rung über den Off-Label-Use sichert
Ärztinnen und Ärzte ab

**Die Endoprothese am oberen Sprung-
gelenk: Infinity® TEP mit Prophecy®
präoperativer Navigation**

Von André Morawe

Schlüsselwörter: Arthrose des oberen Sprunggelenks, Arthrodese,
OSG-Endoprothese

**Die konservative Therapie der fortgeschrittenen Arthrose des oberen
Sprunggelenks führt häufig nicht zu befriedigenden Ergebnissen, die
Arthrodese des oberen Sprunggelenks wiederum geht mit einer Funkti-
onseinbuße und einer Mehrbelastung benachbarter Gelenke sowie einem
veränderten Gangbild einher. Die Endoprothetik des OSG führt hingegen
zu sehr guten funktionellen Ergebnissen mit hoher Patientenzufriedenheit
und zu zuverlässigen und sicheren Prothesenstandzeiten dank moderner
Prothesen.**

Die Arthrose des oberen Sprunggelenkes
zeigt eine Inzidenz von 4,4 Prozent aller
Arthrosen der großen Gelenke. Sie ist ein
häufiger Endpunkt insbesondere nach
Frakturen des oberen Sprunggelenks, bei
Instabilitäten, Deformitäten sowie bei chro-
nisch entzündlichen Gelenkerkrankun-
gen. Oft führt dies zu immobilisierenden
Schmerzen mit Funktionsverlust des Ge-
lenks. Bei fortgeschrittener Arthrose des
oberen Sprunggelenks führt die konserva-
tive Therapie (z. B. mit Belastungsredukti-
on und Anpassung von schafthohen Ar-
throdeseintiefeln) jedoch häufig nicht zu
befriedigenden Ergebnissen, insbeson-
dere bei funktionell anspruchsvollen und
mobilen Patientinnen und Patienten.

Als Alternative zur Endoprothese bei aus-
geschöpfter konservativer Therapie führt
die Arthrodese des oberen Sprunggelenks
zwar auch zu einer zuverlässigen Belast-
barkeit und Patientenzufriedenheit, aller-
dings auf Kosten der Funktion im oberen
Sprunggelenk. Zusätzlich entsteht eine
Mehrbelastung benachbarter Gelenke mit
der Gefahr einer Anschlussarthrose und
einem veränderten Gangbild.

Bei der Alternative zur Arthrodese, der En-
doprothese des oberen Sprunggelenks,
sollten als Kontraindikationen stattgehab-

te bakterielle Infektionen, die Spontanein-
steifung des Gelenks sowie operativ nicht
korrigierbare Achsfehlstellungen und Ban-
dinstabilitäten berücksichtigt werden.

Endoprothesen werden seit circa 60 Jah-
ren im oberen Sprunggelenk eingesetzt
mit verschiedensten Prothesendesigns,
wobei viele Lösungsansätze sich nicht als
zielführend erwiesen haben und wieder
verlassen wurden. Dies liegt insbesonde-
re an der Komplexität des oberen Sprung-
gelenks und hat zum großen Teil mit der
besonderen Anatomie und Biomechanik
des oberen Sprunggelenks zu tun – ein
relativ kleines Gelenk trägt die gesamte
Körperlast in einem dynamischen Bewe-
gungsablauf. Hierbei kam es in der Früh-
phase der Endoprothetik am oberen
Sprunggelenk zu einer recht, insbeson-
dere durch Zystenbildung durch hohen
PE Abrieb, hohen Anzahl an Prothesenlo-
ckerungen, sodass in der Vergangenheit
sogar der Trend zur Versteifung wieder
zugenommen hat.

**DIE INFINITY® SPRUNGGE-
LENKSPROTHESE**

Mit der inzwischen seit über zehn Jahren
verfügbaren Infinity® Sprunggelenkspro-
these (Stryker, Mahwah, USA) zeichnet
sich ein Paradigmenwechsel ab. Die Vor-



Dr. med. André Morawe

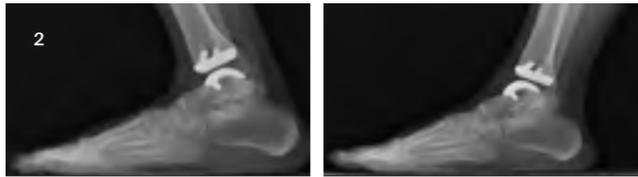


Abb. 1: OSG-Arthrose (links), implantierte Infinity® OSG-TEP (rechts)
Abb. 2: Bewegungsspielraum Beugung-Streckung mit Infinity® OSG-TEP

teile einer modernen OSG-Endoprothese gegenüber einer Arthrodese liegen in einer hohen Patientenzufriedenheit, einer erhaltenden Biomechanik und einer schnelleren Rehabilitation bei verlässlicherer Implantationstechnik (Abb. 1, 2).

Dies liegt zum einen am Prothesendesign, bei dem das ursprüngliche Prinzip des mobile bearing, bei dem der Kunststoffgleitkern zwischen den Prothesenkomponenten frei beweglich ist, zugunsten eines fixierten Inlays verlassen wurde. Ein großer Vorteil ist, dass das mit der tibialen Komponente verbundene Inlay

den Talus zentriert und hiermit ein sicheres Alignment der talaren Komponente ermöglicht. Die Prothese besteht aus einer hochpolierten Chrom-Kobalt-Legierung, ist mit Titanplasma besprüht und verfügt über ein ultrahartes Polyethylen-Inlay mit sehr geringen Abriebeigenschaften (Abb. 3).

Bei schwierigen Knochenverhältnissen kann das modulare System auch als sogenannte Inbone-Variante mit einem kräftigen zentralen Zapfen für eine tiefere talare Verankerung genutzt werden. Darüber hinaus sind modulare Stemaufbauten für die Tibia verfügbar, sodass auch Prothesenwechseloperationen möglich sind und eine Revisionsituation nicht zwangsläufig in eine additiven Arthrodese des oberen Sprunggelenks münden muss (Abb. 4).

PLANUNG UND NAVIGATION

Der zweite große Vorteil liegt in der präoperativen softwaregestützten Planung und Herstellung von individuell hergestellten Navigationslehren („Prophecy“-Protokoll), die eine personalisierte präoperative Navigation ermöglichen. Hierbei wird die Beinachse mit einer standardisierten Computertomographie zuvor ausgemessen, um die Größe und das Prothesen-Alignment für das Implantat zu bestimmen und einen idealen Sitz der Prothese festzulegen. Dafür werden

Abb. 3: Prothesendesign Infinity OSG TEP

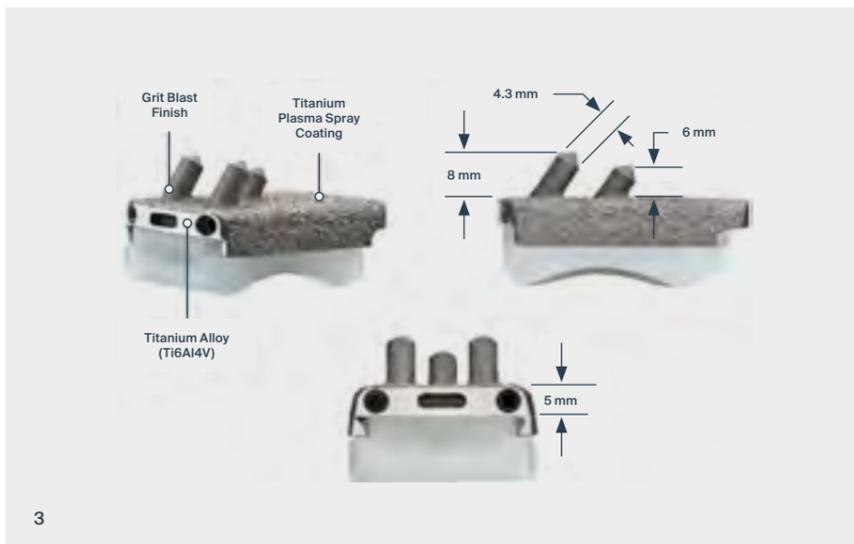


Abb. 4: Inbone-Variante mit Zapfen zur tiefen talaren Verankerung



Abb. 7: OSG-Prothese Infinity® mit subtilarer Arthrodese

3-D-gedruckte Kunststoffblöcke separat für die distale Tibia und für den Talus hergestellt und korrespondierende negative Navigationslehren für die zuvor individuell bestimmte Prothesengröße angefertigt. Die notwendigen Osteotomien können auf Basis der „Adaptis Resect-Through Guides“ direkt durch die aufgesetzten Navigationslehren durchgeführt werden (Abb. 5, 6).

In der präoperativen Analyse können zusätzlich Besonderheiten wie Achsfehlstellung und eventuelle Zysten berücksichtigt werden. Durch die Planung lassen sich die Größe der Komponenten, die Achse und das Alignment mit einer hohen Sicherheit bestimmen. Darüber hinaus reduziert sich die Operationszeit durch die wesentlich geringeren notwendigen Achs- und Größenbestimmung intraoperativ um gut die Hälfte auf etwa eine Stunde. Die Reduktion der notwendigen Röntgenkontrollen führt zu einer deutlich geringeren Strahlenbelastung für die Patientinnen und Patienten und das Operationsteam.

Bei einer begleitenden Achsfehlstellung der Rückfußes können einseitig eine eventuell notwendige kalkaneare Verschiebeosteotomie oder auch Bandrekonstruktionen am oberen Sprunggelenk durchgeführt werden. Im Falle einer begleitenden fortgeschrittenen subtilaren Arthrose ist einseitig mit der Prothesenimplantation eine zusätzliche subtilare Arthrodese möglich (Abb. 7).

NACHBEHANDLUNG

Ein weiterer Vorteil der OSG-Endoprothetik gegenüber der Arthrodese liegt in der schnelleren Rehabilitation. Nach primärer Wundheilung können die Patientinnen und Patienten nach zwei Wochen zügig

und schmerzadaptiert in einem postoperativen Walker voll belasten. Raumbrechendes Gehen im Sportschuh ist meist nach sechs Wochen möglich.

KLINISCHE DATEN

Die klinische Datenlage zeigt ein sehr zufriedenstellendes Gesamtbild. In einer randomisierten Multicenter Level II-III Studie konnte bei 503 Patientinnen und Patienten bei einem Zweijahres-Follow-up eine Überlebensrate der Prothese von 98,8 Prozent und bei einem Fünfjahres-Follow-up bei 93,8 Prozent der Patientinnen und Patienten ein exzellentes Ergebnis nachgewiesen werden. Die Revisionsquote lag bei einem Prozent. Extrapoliert man diese Daten, kann von Langzeitüberlebensraten der Prothesen von 90 Prozent nach zehn Jahren ausgegangen werden. Die Studie wird prospektiv fortgeführt, um Langzeitergebnisse zu etablieren.

FAZIT

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Infinity® OSG TEP in Verbindung mit dem Prophecy® Navigationssystem eine sichere und reproduzierbare Implantationstechnik der zementfreien OSG-TEP erlaubt. Sie führt bei mittlerweile über 60.000 Implantationen weltweit zu einem guten funktionellen Ergebnis mit hoher Patientenzufriedenheit. Auch Prothesenwechseloperationen werden durch das modulare Implantatsystem technisch zunehmend realisierbar.

Literatur beim Verfasser

Dr. med. André Morawe
Chefarzt Fuß- und Sprunggelenkchirurgie
ATOS Klinik Orthoparc Köln
andre.morawe@atos.de



Abb. 5: Prophecy Navigationslehre



Abb. 6: Adaptis Resect-Through Guides

Darstellung peripherer Nerven mittels hochauflösender MR-Neurographie (Nerven-MRT)

Von Christian Rother

Schlüsselwörter: MR-Neurographie, Polyneuropathie, Kompressionsneuropathie, Nervenscheidentumore

Die MR-Neurographie ist ein Untersuchungsverfahren zur Darstellung peripherer Nerven, mit dem Neuritiden und z. B. diabetische Polyneuropathien ebenso diagnostiziert werden können wie Kompressionsneuropathien.

TECHNIK DER MR-NEUROGRAPHIE

Bei der MR-Neurographie, oder auch kurz Nerven-MRT, handelt es sich um eine spezielle MRT-Untersuchung, bei der mithilfe von hochauflösenden Sequenzen die peripheren Nerven dargestellt werden können. Bei diesem Untersuchungsverfahren benutzt man spezialisierte Aufnahmetechniken in Kombination mit hochauflösenden Empfangsspulen. Auf diese Weise ist es möglich, den Ort der Nervenschädigung präzise zu bestimmen, und zwar auch in Körperregionen, die sonst nur sehr schwer einsehbar sind.

Die Untersuchung findet meistens in Rückenlage statt und dauert, je nach Körperregion, etwa 30 bis 45 Minuten. Bei manchen Fragestellungen ist die Gabe eines intravenösen Kontrastmittels notwendig. Aufgrund des hohen technischen Aufwands und der nötigen Expertise wird dieses Untersuchungsverfahren noch nicht flächendeckend angeboten.

Nachfolgend möchten wir einen Überblick über die Indikationen und die Möglichkeiten der MR-Neurographie geben.

NEURITIDEN UND POLYNEUROPATHIEN

Erkrankungen der peripheren Nerven zäh-

len in Deutschland mit einer Prävalenz von fünf Prozent zu den häufigen, oft unerkannten Krankheitsbildern. Zum Spektrum dieser sog. Neuropathien gehören unter anderem Neuritiden und Polyneuropathien, hier sind die Ursachen meist entzündliche oder autoimmune Prozesse. Häufigste Ursache ist Diabetes mellitus, bei dem es durch die hohen Blutzuckerspiegel zu einer Schädigung der peripheren Nerven kommt. Auch Alkoholmissbrauch ist eine häufige Ursache für Polyneuropathien. Oft ist keine eindeutige Ursache auszumachen, man spricht dann von einer idiopathischen Polyneuropathie.

Zu den autoimmunologisch bedingten Neuropathien gehört beispielsweise das Guillain-Barré-Syndrom. Auch Medikamente, Infektionskrankheiten oder eine bösartige Erkrankung sowie ein Vitaminmangel können zu einer Neuropathie führen. Die Patientinnen und Patienten klagen über Taubheit und Missempfindungen vor allem an den Extremitäten.

KOMPRESSIONSNEUROPATHIEN DER OBEREN EXTREMITÄT

Ein großer Teil der Krankheitsbilder ist zudem auf sog. Kompressionsneuropathien zurückzuführen. Hier kommt es durch eine pathologische Engstelle im



Dr. med. Christian Rother

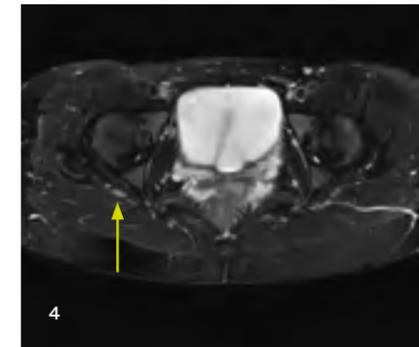
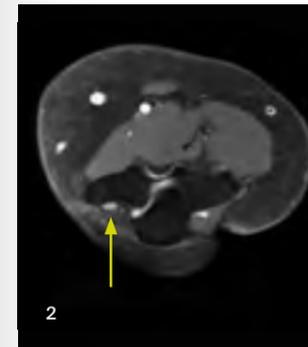
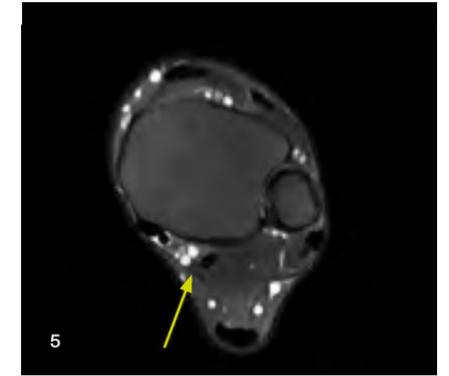
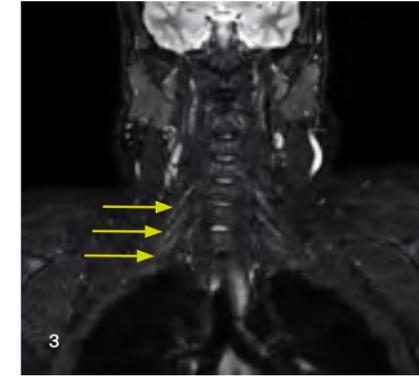


Abb. 1: Medianusnerv im Karpaltunnel (Pfeil)
Abb. 2: Ulnarisnerv im Kubitaltunnel (Pfeil)
Abb. 3: Plexus brachialis (Pfeile)
Abb. 4: Ischiasnerv nach Durchtritt durch das Foramen infrapiriforme (Pfeil)
Abb. 5: Tibialisnerv im Tarsaltunnel (Pfeil)

Körper zu einer Druckschädigung eines peripheren Nerven, was sich in Schmerzen und Missempfindungen widerspiegeln kann. Häufige Kompressionsneuropathien der oberen Extremität sind beispielsweise das Karpaltunnelsyndrom (Abb. 1) und das Sulcus-ulnaris-Syndrom (Abb. 2), anatomisch korrekt Kubitaltunnelsyndrom, hier kommt es zu einer Druckschädigung des Medianus- bzw. Ulnarisnerven. Bemerkbar macht sich das in Taubheit und Missempfindungen der ersten drei bzw. des vierten und fünften Fingers. Auch Pathologien des Hals-Nervengeflechts, des sog. Plexus brachialis, zum Beispiel eine Druckschädigung durch eine Halsrippe, lassen sich mittels Nerven-MRT darstellen (Abb. 3).

KOMPRESSIONSNEUROPATHIEN DER UNTEREN EXTREMITÄT

Auch an der unteren Extremität kommen diese Kompressionsneuropathien vor. Bei der Meralgia paraesthetica entsteht beispielsweise eine Taubheit an der vorderen Oberschenkelaußenseite durch Druckschädigung eines Hautnerven. Auch das Piriformis-Syndrom ist hier zu nennen, hier kommt es durch eine Kompression des Ischiasnervs zu Schmerzen im Bereich der Gesäßregion, die in das Bein ausstrahlen können (Abb. 4). Beim

Tarsaltunnelsyndrom wird auf Höhe des Knöchels der Tibialisnerv geschädigt, was Schmerzen im Fußbereich hervorruft (Abb. 5). Schmerzen im Bereich des Fußballens können auf eine Morton-Metatarsalgie zurückzuführen sein, hier kommt es ausgehend von einer Kompression zu einer gutartigen Wucherung der feinen Nerven der Fußsohle und schließlich zu Schmerzen und Missempfindungen.

NERVENSCHÄDIGUNG DURCH UNFÄLLE

Seltener, aber ebenfalls in Betracht zu ziehende Ursachen von Schmerzen, Lähmungen oder Gefühlsstörungen sind Tumore der peripheren Nerven. Diese können einzeln oder kombiniert vorkommen, sind überwiegend gutartig und gehen meist von den nervenumhüllenden Markscheiden aus. Häufigster gutartiger Tumor ist das Neurinom/Schwannom, seltener sind Neurofibrome oder Perineuriome.

NERVENSCHÄDIGUNG DURCH UNFÄLLE

Bei Unfällen kann es zu durch Zerrung oder (Teil-)Durchtrennung zu einer dauerhaften Schädigung der Nerven kommen. Die Folge sind gutartige Wucherungen des Nervengewebes, sog. Neurome, die wie auch die Nervenscheidentumore zu

Schmerzen und Missempfindungen führen können.

Für privat versicherte und selbst zahlende Patientinnen und Patienten bieten wir die MR-Neurographie ab dem vierten Quartal 2024 in der Radiologischen Gemeinschaftspraxis in der ATOS Klinik Heidelberg an.

Dr. med. Christian Rother
 Radiologische Gemeinschaftspraxis
 ATOS Klinik Heidelberg
 christian.rother@atos.de

Neue Entwicklungen in der Behandlung der Parkinsonkrankheit: Wird die Erkrankung heilbar?

Von Claudia Stichtmann

Schlüsselwörter: Pharmakotherapie des M. Parkinson, nicht-orale Folgetherapien, Pumpentherapie, Tiefe Hirnstimulation, hochfokussierter Ultraschall, Neuroprotektion, Immuntherapie, Gentherapie, Stammzelltherapie

Die Parkinsonkrankheit ist eine neurodegenerative Erkrankung mit fortschreitendem Verlust der Dopamin-produzierenden Nervenzellen in der Substantia nigra im Mittelhirn. Die Symptome dieser häufigen Erkrankung sind gut zu behandeln, aber die Erkrankung ist bisher nicht heilbar. In diesem Beitrag werden Perspektiven für krankheitsmodifizierende Behandlungen vorgestellt.

Bei der Parkinsonkrankheit kommt es zur Aggregation von Eiweißen (Alpha-Synuklein) in den Nervenzellen und zur Ausbildung von Lewy-Körperchen. Der Nervenzellverlust und der daraus resultierende Dopaminmangel führt in anderen Hirnarealen, vorwiegend in den Stammganglien – also derjenigen Hirnregion, in der die Motorik kontrolliert wird – zu Bewegungsverlangsamung (Bradykinese), Muskelsteifheit (Rigor), Zittern (Ruhetremor) und zur Störung des Gleichgewichts (Posturale Instabilität).

Daneben kommt es auch zu nichtmotorischen Symptomen wie Riechstörungen, Schlafstörungen, autonomen Störungen und depressiven Störungen. Die Ursachen der Erkrankung sind nach wie vor nicht vollständig geklärt; neben seltenen genetischen Ursachen scheinen Umweltfaktoren, Pestizide und Entzündungsreaktionen eine Rolle zu spielen. Etwa ein Prozent der über 60-Jährigen ist von der Erkrankung betroffen, die gut behandelbar, derzeit aber noch nicht heilbar ist.

AKTUELLE BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

Seit den frühen 1970er-Jahren wird **L-DOPA (Levodopa)**, eine Vorstufe des körpereigenen Dopamins, das die Blut-Hirn-

Schranke passieren kann, in Tablettenform verwendet, um das fehlende Dopamin zu ersetzen. Dabei wird L-DOPA mit einem Decarboxylasehemmer (Carbidopa oder Benserazid) kombiniert, um die L-DOPA-Effekte in der Peripherie und damit Nebenwirkungen wie Übelkeit zu reduzieren und mehr L-DOPA im Gehirn zu erhalten. L-DOPA ist das effektivste Medikament zur Therapie des Dopaminmangels.

Daneben werden **Dopaminagonisten** (dopaminähnliche Wirkstoffe), beispielsweise Ropinirol oder Pramipexol, oder **Dopaminabbau-Hemmer** wie die MAO-B- und COMT-Hemmer eingesetzt. Im Verlauf der Erkrankung werden die Wirkstoffe oft kombiniert eingesetzt.

Bei akuter Unbeweglichkeit kann schnell wirksames L-DOPA seit 2022 auch als inhalatives Spray oder ein Dopaminagonist als subkutane Spritze mittels Pen oder als lösliches Plättchen unter der Zunge eingesetzt werden.

Aufgrund der fortschreitenden Neurodegeneration kommt es nach fünf bis zehn Jahren häufig zu **Wirkungsschwankungen (Fluktuationen)** und Phasen von Unbeweglichkeit (Off-Phasen) und Über-



Dr. med. Claudia Stichtmann

beweglichkeit (Dyskinesien), die durch die Medikamente in Tablettenform nur noch unzureichend behandelt werden können. Dann können nicht-orale Folgetherapien (NOFT) eingesetzt werden: die enterale oder die subkutane Pumpentherapie, die Tiefe Hirnstimulation und die hochfokussierte Ultraschallwellentherapie.

Bei den **enteralen Pumpentherapien** wird das L-DOPA mit einer kleinen Pumpe kontinuierlich über einen feinen Schlauch durch die Haut in den Dünndarm appliziert und von dort über das Blut zu den Nervenzellen transportiert. Alternativ stehen kontinuierliche **subkutane Pumpentherapien**, schon seit einigen Jahren mit dem Dopaminagonisten Apomorphin und neu seit Ende 2023 auch mit einem speziellen L-DOPA (Produodopa), zur Injektion in die Haut für die fortgeschrittene Parkinsonkrankheit zur Verfügung. Mit den Pumpentherapien können effektiver als mit Tabletten konstante Medikamentenspiegel im Blut und ein kontinuierlicher Dopamineffekt im Gehirn erreicht werden.

Die **Tiefe Hirnstimulation** ist eine etablierte chirurgische Option, wenn medikamentöse Behandlungen nicht mehr ausreichend ansprechen: Dabei werden Sonden in spezifische Hirnregionen, meist

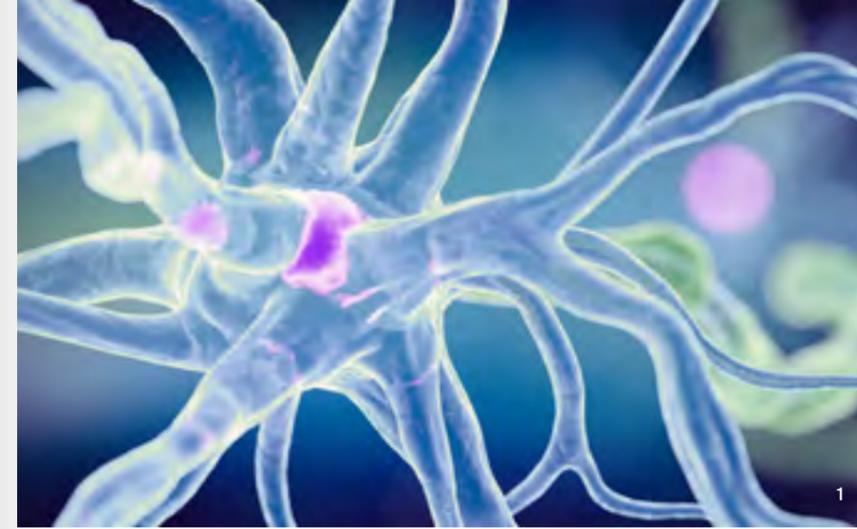


Abb. 1: Alpha-Synuklein und Lewykörperchen in Nervenzellen

im Nucleus subthalamicus der Stammganglien beidseits implantiert, die dort hochfrequent Stromimpulse abgeben, wodurch die motorischen Kreisläufe stabilisiert werden. Die Technologie wird kontinuierlich weiterentwickelt und die Präzision der Stimulation verbessert. Neuere Entwicklungen mit adaptiven THS-Systemen können in Echtzeit auf die neuronale Aktivität reagieren und so eine individuell angepasste Stimulation ermöglichen.

Ein innovatives Verfahren ist die Magnetresonanztomographie-gesteuerte **hochfokussierte Ultraschallwellentherapie**, bei der über die geschlossene Schädeldecke durch hochintensive Ultraschallwellen und Erwärmung gezielt Hirnareale ausgeschaltet werden, wodurch der Tremor effektiv reduziert wird. Diese Behandlung wird in Deutschland an Zentren in Bonn, Kiel und Kassel durchgeführt.

NEUE PHARMAKOLOGISCHE UND KRANKHEITSMODIFIZIERENDE BEHANDLUNGEN

NEUROPROTEKTION

Neuroprotektive Behandlungen sollen das Fortschreiten des Zelluntergangs verringern. Dem Einsatz von Dopaminagonisten und MAO-B-Hemmern wurden solche Effekte zunächst zugeschrieben, dies konnte aber ebenso wenig wie ein erhoffter protektiver Effekt von Coenzym Q10, Grüntee, Nikotin und Koffein bestätigt werden.

Diabetespacienten, die das Diabetesmedikament Glitazone einnehmen, erkrankten seltener an Parkinson. Dies führte zur Annahme, dass mit Diabetesmedikamenten möglicherweise das Fortschreiten der Parkinsonerkrankung verlangsamt wer-

den könnte: 2023 wurden 150 Parkinsonpacienten ein Jahr lang mit dem Diabetesmedikament Lixisenatid, einem GLP-1-Rezeptoragonisten (ähnlich der aus den Medien bekannten „Abnehmspritze“ Semaglutid) behandelt und zeigten darunter einen stabilen Zustand ihrer Parkinsonsymptome, im Gegensatz zur Kontrollgruppe ohne das Antidiabetikum, bei der die Parkinsonerkrankung fortschritt. Länger angelegte Studien sind nun geplant.

IMMUNTHERAPIE

Große Hoffnungen wurden in monoklonale **Antikörper** gegen Alpha-Synuklein gesetzt, die darauf zielen, die abnormale Aggregation von Alpha-Synuklein in den Nervenzellen zu verhindern oder zu reduzieren. 2022 konnten in einer Studie an 300 Parkinsonpacienten mit den Antikörpern Prasinezumab und Cinpanemab jedoch keine positiven Effekte mit Blick auf Symptome und Krankheitsverlauf gesehen werden.

GENTHERAPIE

Gentherapien sind vielversprechende Ansätze zur Modifikation des Krankheitsverlaufs. Dabei werden Gene in das Gehirn von Parkinsonpacienten geschleust, um dort über Enzyme das Wachstum von dopaminergen Zellen zu fördern, die Dopaminbildung anzuregen oder auch Nicht-Nervenzellen wie Gliazellen zu dopaminergen Nervenzellen umzubilden. Erste Studien mit Verwendung adenoassoziierter Viren, die genetisches Material in betroffene Hirnzellen einschleusen, zeigten eine gute Verträglichkeit. Bis diese Technik jedoch in der Behandlung der Parkinsonerkrankung eingesetzt werden kann, ist es noch ein weiter Weg.

STAMMZELLTHERAPIE

Die Stammzelltherapie bietet die Möglichkeit, degenerierte dopaminerge Nervenzellen zu ersetzen. In früheren Studien in den 1980er- und 1990er-Jahren wurden dopaminproduzierende fetale Nervenzellen ins Gehirn injiziert, was aber häufig unkontrollierte Bewegungen bei den Probanden auslöste. Die transplantierten Zellen können nicht wieder entfernt werden. In aktuellen klinischen Studien werden embryonale Stammzellen und induzierte, pluripotente Stammzellen verwendet, um dopaminerge Neuronen zu erzeugen, und in das Gehirn von Parkinsonpacienten transplantiert. Erste Ergebnisse an einigen wenigen Probanden waren vielversprechend und zeigten eine Verbesserung der motorischen Funktionen. Immunreaktionen und die Kontrolle der Zellproliferation sind jedoch Herausforderungen, die noch gelöst werden müssen, bevor diese Therapie breit angewandt werden könnte.

AUSBLICK

Die Behandlungsmöglichkeiten für die Parkinsonkrankheit entwickeln sich stetig weiter, wobei die Zukunft der Therapie wahrscheinlich in einer Kombination verschiedener Ansätze liegt. Während eine Heilung aktuell noch nicht in Reichweite ist, können kombinierte therapeutische Ansätze in naher Zukunft eine deutliche Verlangsamung des Krankheitsverlaufs und eine Verbesserung der Lebensqualität ermöglichen.

Literatur bei der Verfasserin

Dr. med. Claudia Stichtmann
ATOS Neurologie Dr. Stichtmann
ATOS Starned Klinik München
stichtmann@atos.de

Kardiovaskuläre Prävention – Schwerpunkt Hypercholesterinämie

Von David Sinning

Schlüsselwörter: Kardiovaskuläres Risiko, Hypercholesterinämie, LDL-C, PCSK9

Kardiovaskuläre Erkrankungen stellen weiterhin die führende Todesursache dar, sie sind für etwa jeden dritten Todesfall verantwortlich. Zwar haben zuletzt Fortschritte bei der Versorgung akuter kardiovaskulärer Ereignisse zu einem Rückgang der Mortalität geführt. Primäre Zielsetzung sollte jedoch sein, die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten derartiger Ereignisse durch eine frühzeitigere Diagnostik und eine konsequentere Therapie der entsprechenden Risikofaktoren zu verhindern.

Etwa die Hälfte aller kardiovaskulärer Ereignisse, wie etwa Herzinfarkt und Schlaganfall, sind potenziell vermeidbar [1]. Hierbei kommt dem Risikofaktor Hypercholesterinämie ein besonders hoher Stellenwert zu: In einer weltweiten Fall-Kontroll-Studie war er im Vergleich mit anderen modifizierbaren Risikofaktoren mit dem höchsten Herzinfarktrisiko assoziiert [2]. Zudem ist die Hypercholesterinämie ein hochprävalenter Befund: In Deutschland zeigt sich bei etwa 60 Prozent aller Frauen und 55 Prozent aller Männer ein Gesamtcholesterin von ≥ 190 mg/dl [3].

LDL-C: PRIMÄRER BEHANDLBARER LIPIDPARAMETER

Zwischen erhöhtem LDL-Cholesterin (LDL-C) und dem Risiko für das Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse besteht eine kausale Beziehung. Besonders eindrücklich zeigt sich dies beim Krankheitsbild der familiären Hypercholesterinämie (FH), bei der genetisch bedingt ein stark verminderter Abbau des LDL-C erfolgt. FH-Patienten weisen somit bereits von Geburt an erheblich erhöhte LDL-C-Spiegel auf. Atherosklerotische Folgeerkrankungen und kardiovaskuläre Ereignisse treten hier dann nicht selten bereits im jungen Erwachsenenalter auf [4]. Die FH verdeut-

licht auch: Neben der alleinigen Höhe des LDL-C ist auch die Dauer der LDL-C-Erhö- hung maßgeblich für das individuelle kardiovaskuläre Risiko.

Mit einer Absenkung des LDL-C kann die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse reduziert werden. Meta-Analysen zeigen eine lineare, etwa 20-prozentige Risikoreduktion pro medikamentöser Absenkung des LDL-C um 40 mg/dl [5]. Das Herz-Kreislauf-Risiko kann also umso günstiger beeinflusst werden, je intensiver und anhaltender das LDL-C reduziert wird.

PLAQUESTABILISIERUNG DURCH INTENSIVE LDL-C-REDUKTION

In der Mehrzahl der Fälle wird ein akutes kardiovaskuläres Ereignis durch eine Plaqueruptur verursacht (Abb. 1). Ein vulnerabler, rupturgefährdeter Plaque ist charakterisiert durch einen lipidreichen Kern und eine nur dünne fibröse Schutzkappe. Rezente Studien aus dem Bereich der interventionellen Kardiologie haben vor diesem Hintergrund eindrücklich den günstigen Effekt einer intensiven LDL-C-Reduktion veranschaulicht. Letztlich konnte hier durch den Einsatz intravaskulärer Bildgebung gezeigt werden, dass medikamentös herbeigeführte, sehr niedrige LDL-C-



Dr. med. David Sinning

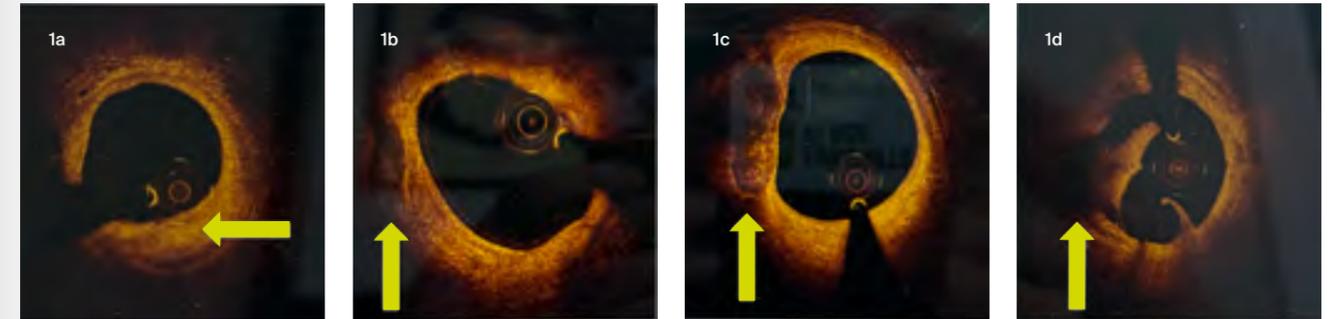


Abb. 1 a-d: Koronarer Plaque: Entstehung und Progression – dokumentiert in-vivo mittels optischer Kohärenztomographie: Intima-Hyperplasie (a), stabiler Plaque (b), vulnerabler Plaque (c), Plaqueruptur (d)

Spiegel zu einer stärkeren Verdickung der Schutzkappe eines Plaques führen – bei Abnahme seines Lipidgehalts [6].

Diese Ergebnisse stützen das Konzept, dass mittels intensiver LDL-C-Reduktion eine Stabilisierung vulnerabler Plaques erreicht wird, wodurch sich das Risiko für eine Ruptur und somit für das Auftreten eines kardiovaskulären Ereignisses verringert. Bei der Behandlung von kardiovaskulären Hochrisikopatienten sollte es bezüglich der LDL-C-Reduktion somit auch keinen unteren Grenzwert geben, allzumal keinerlei Hinweise für etwaige gesundheitliche Risiken aufgrund niedriger LDL-C-Werte existieren.

„Bei der Prävention kardiovaskulärer Ereignisse spielt die Reduktion des LDL-Cholesterins eine entscheidende Rolle.“

BEHANDLUNGSZIELE UND ERNÜCHTERNDE BEHANDLUNG-REALITÄT

Die aktuellen europäischen Leitlinien bestärken die LDL-C-Senkung als primäres Ziel zur Prävention atherosklerotischer Gefäßerkrankungen [7]. In Abhängigkeit des individuellen kardiovaskulären Risikos werden individuelle LDL-C-Zielwerte definiert. Patientinnen und Patienten mit einem kardiovaskulären Ereignis in der Vorgeschichte, aber auch FH-Patientin-

nen und -patienten mit mindestens einem weiteren kardiovaskulären Risikofaktor oder einer schweren Niereninsuffizienz sowie Diabetikerinnen und Diabetiker mit Endorganschaden weisen ein sehr hohes kardiovaskuläres Risiko auf. Hier sollten ein LDL-C-Zielwert von < 55 mg/dl und eine LDL-C-Reduktion um mindestens 50 Prozent vom Ausgangswert erreicht werden [7].

Leider zeigen sich aber auch in Deutschland deutliche Defizite bezüglich der leitliniengerechten Behandlungsqualität. So werden die LDL-C-Zielwerte bei mehr als der Hälfte aller Hochrisikopatienten verfehlt; verpasst wird also letztlich die Möglichkeit einer effektiveren Prävention. Ei-

ne entscheidende Ursache für die ausbleibenden Behandlungserfolge ist die unzureichende Ausschöpfung der zugelassenen medikamentösen Therapieoptionen [8].

STATINE: ERSTE WAHL, ABER HÄUFIG ALLEINE NICHT AUSREICHEND

Zwar stellen Statine weiterhin die Erstlinientherapie zur LDL-C-Absenkung dar [7]; jedoch reicht eine Statin-Therapie alleine zur Zielwerterreichung häufig nicht aus.

Darüber hinaus stellen potenzielle Nebenwirkungen, insbesondere Statin-assoziierte muskuläre Symptome, ein relevantes Problem im Praxisalltag dar. Um LDL-C auch in diesen Fällen leitliniengerecht reduzieren zu können, sind zusätzliche bzw. alternative Therapieoptionen erforderlich. Erfreulicherweise sind mittlerweile bereits vier weitere medikamentöse Therapien zur LDL-C-Reduktion zugelassen (Abb. 2, Tab. 1).

WEITERE ORALE CHOLESTERINSENKER

Ezetimib vermindert die Resorption von Cholesterin und Phytosterinen aus dem Darm und den Gallenwegen. Wird Ezetimib zusätzlich zu einer Statintherapie eingesetzt, so resultiert dies in einer weiteren, ca. 20-prozentigen LDL-C-Reduktion. Ezetimib wird zumeist sehr gut vertragen; in der entsprechenden kardiovaskulären Endpunktstudie zeigten sich bezüglich Nebenwirkungen keine signifikanten Unterschiede im Vergleich mit einem Placebo [9]. Die Therapie mit Ezetimib wird derzeit als Zweitlinientherapie nach Statinen bei nicht erreichtem Therapieziel empfohlen [7]. Zudem erscheint es zielführend, wenn Patientinnen und Patienten mit einem sehr hohen kardiovaskulären Risiko bereits von Beginn an mit einer Kombinationstherapie aus hochdosiertem Statin und Ezetimib behandelt werden [10].

Bempedoinsäure gelangt nach oraler Gabe als sogenanntes Prodrug in die Leber, wo sie aktiviert wird und dann die ATP-Citrat-Lyase inhibiert. Dies resultiert in einer verminderten hepatischen Cho-

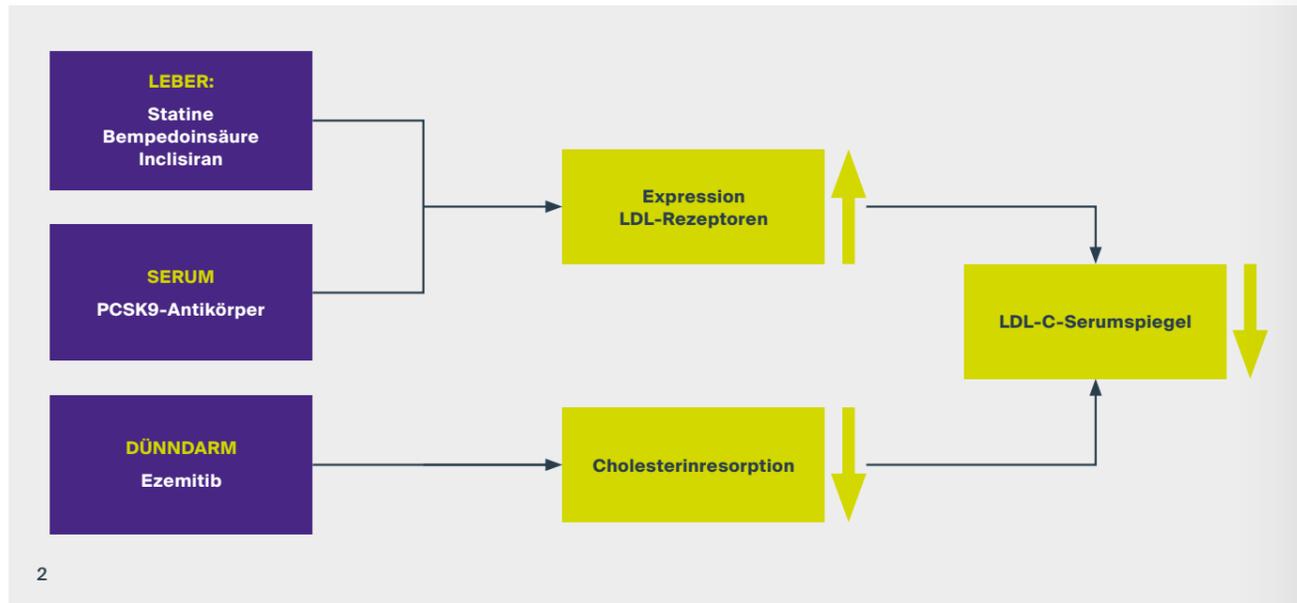


Abb. 2: Medikamentöse LDL-C-Reduktion: Wirkmechanismen

lesterinsynthese und in der Hochregulation von LDL-Rezeptoren auf der Leberzelloberfläche, sodass LDL-C im Plasma reduziert wird. Die hepatisch aktivierte Bempedoinsäure wirkt letztlich somit im gleichen Stoffwechselweg wie die Statine, wenngleich an früherer Stelle.

Da aber das aktivierende Enzym in Skelettmuskelzellen nicht exprimiert wird, erfolgt hier auch keine Aktivierung der Bempedoinsäure, was ein Auftreten muskulärer Symptome unter dieser Therapie weniger wahrscheinlich werden lässt. Im vergangenen Jahr wurden die positiven Ergebnisse der entsprechenden kardiovaskulären Endpunktstudie publiziert [11].

Eine additive Therapie mit Bempedoinsäure sollte letztlich insbesondere dann erfolgen, wenn trotz vorbestehender Therapie mit Statin und Ezetimib der individuelle LDL-C-Zielwert überschritten wird oder wenn aufgrund einer Unverträglichkeit die Statin-Therapie nicht oder nur in geringer Dosis durchgeführt werden kann.

PCSK9-ADRESSIERENDE THERAPIEN: HOCHPOTENTE LDL-C-REDUKTION

Proteinkonvertase Subtilisin/Kexin Typ 9 (PCSK9) bindet an LDL-Rezeptoren und fördert deren Abbau. Mit vollhumanen, monoklonalen Antikörpern kann zirkulie-

rendes PCSK9 eliminiert werden, was aufgrund der dadurch verstärkten Expression von LDL-C-Rezeptoren in einer LDL-C-Reduktion resultiert. Mit **Evolocumab** und **Alirocumab** sind bereits zwei PCSK9-Antikörper zugelassen. Diese werden per subkutaner Injektion verabreicht, in der Regel alle 14 Tage und durch die Patientinnen und Patienten selbst. PCSK9-Antikörper senken das LDL-C um ca. 50 Prozent. Positive Endpunktdaten liegen auch für diese Form der cholesterinsenkenden Therapie vor, zudem sind PCSK9-Antikörper allgemein gut verträglich [12, 13]. Ihr Einsatz wird aktuell insbesondere dann empfohlen, wenn bei Patientinnen und Patienten mit einem sehr hohen kardiovaskulären Risiko trotz vorbestehender Therapie mit Statin, Ezetimib und Bempedoinsäure der LDL-C-Zielwert überschritten wird [7].

Seit 2021 ist mit Inclisiran ein weiterer, PCSK9-adressierender Cholesterinsenker zugelassen. Inclisiran ist ein Konjugat aus einer synthetischen „small inhibiting“ RNA (siRNA) und einem N-Acetylgalactosamin (GalNAc) und wird ebenfalls subkutan verabreicht. GalNAc sorgt für eine hochspezifische Aufnahme der siRNA in die Leberzellen, diese unterbindet dann die intrazelluläre Synthese von PCSK9. Die LDL-C-reduzierende Wirkung von Inclisiran ist mit der Effektivität der PCSK9-Antikörper ver-

gleichbar. Aufgrund einer lang anhaltenden Wirkdauer muss die initiale Injektion jedoch erst nach drei Monaten und dann jeweils nur halbjährlich wiederholt werden, wobei die Injektionen durch medizinisches Fachpersonal erfolgen. Sicherheit und Wirksamkeit im Hinblick auf eine LDL-C-Reduktion wurden bereits in mehreren Phase-III-Studien nachgewiesen [14]. Die Ergebnisse der kardiovaskulären Endpunktstudie stehen noch aus.

FAZIT

Bei der Prävention kardiovaskulärer Ereignisse spielt die Reduktion des LDL-C eine entscheidende Rolle. Statine bleiben das Mittel der ersten Wahl zur kardiovaskulären Risikoreduktion. Mit Ezetimib und Bempedoinsäure stehen weitere orale Medikamente zur Verfügung. Gegen PCSK9 gerichtete Therapien sind hochpotente und sichere LDL-C-Senker; dies gilt sowohl für PCSK9-Antikörper als auch für die PCSK9-Synthesehemmung mittels siRNA-Therapie (Inclisiran). Der häufigere Einsatz frühzeitiger Kombinationstherapien würde zu einer Optimierung der auch in Deutschland bisher noch unzureichenden LDL-C-Zielwerterreichung führen.

Dr. med. David Sinning
ATOS MVZ KANT KARDIO Berlin
dr.sinning@kant-kardio.de

MEDIKAMENTÖSE LDL-C-REDUKTION	ANWENDUNG	LDL-C-REDUKTION	KARDIOVASKULÄRE RISIKOREDUKTION
EZETIMIB	10 MG TÄGLICH (P.O.)	CA. 20%	JA
BEMPEDOINSÄURE	180 MG TÄGLICH (P.O.)	CA. 20%	JA
PCSK9-ANTIKÖRPER • Evolocumab • Alirocumab	EVOLOCUMAB: 140 MG ZWEIWÖCHENTLICH ALIROCUMAB: 75 MG ZWEIWÖCHENTLICH ODER 150 MG ZWEIWÖCHENTLICH ODER 300 MG MONATLICH (S.C.)	CA. 50%	JA
PCSK9-SYNTHESEHEMMER (SIRNA) • Inclisiran	284 MG (S.C.), FOLGEINJEKTION NACH DREI MONATEN, DANN HALBJÄHRLICH	CA. 50%	ERGEBNISSE DER ENDPUNKTSTUDIE AUSSTEHEND (REKRUTIERUNG ABGESCHLOSSEN)

Tab. 1: Was kommt nach dem Statin?

Literatur:

- Global Cardiovascular Risk C, Magnussen C, Ojeda FM et al. N Engl J Med 2023; 389: 1273-1285. doi:10.1056/NEJMoa2206916
- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S et al. Lancet 2004; 364: 937-952. doi:10.1016/S0140-6736(04)17018-9
- Scheidt-Nave C, Du Y, Knopf H et al. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2013; 56: 661-667. doi:10.1007/s00103-013-1670-0
- Klose G, Laufs U, Marz W et al. Dtsch Arztebl Int 2014; 111: 523-529. doi:10.3238/arztebl.2014.0523
- Baigent C, Keech A, Kearney PM et al. Lancet 2005; 366: 1267-1278. doi:10.1016/S0140-6736(05)67394-1
- Raber L, Ueki Y, Otsuka T et al. JAMA 2022; 327: 1771-1781. doi:10.1001/jama.2022.5218
- Mach F, Baigent C, Catapano AL et al. Eur Heart J 2020; 41: 111-188. doi:10.1093/eurheartj/ehz455
- Gouni-Berthold I, Schaper F, Schatz U et al. Atheroscler Plus 2022; 50: 10-16. doi:10.1016/j.athplu.2022.07.024
- Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP et al. N Engl J Med 2015; 372: 2387-2397. doi:10.1056/NEJMoa1410489
- Ray KK, Reeskamp LF, Laufs U et al. Eur Heart J 2022; 43: 830-833. doi:10.1093/eurheartj/ehab718
- Nissen SE, Lincoff AM, Brennan D et al. N Engl J Med 2023. doi:10.1056/NEJMoa2215024. doi:10.1056/NEJMoa2215024
- Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC et al. N Engl J Med 2017; 376: 1713-1722. doi:10.1056/NEJMoa1615664
- Schwartz GG, Steg PG, Szarek M et al. N Engl J Med 2018; 379: 2097-2107. doi:10.1056/NEJMoa1801174
- Sinning D, Landmesser U. Curr Cardiol Rep 2020; 22: 176. doi:10.1007/s11886-020-01427-6

Kombiniertes plastisch- und bauchwandchirurgisches Vorgehen bei Rektusdiastase 3. Grades

Von Henning Niebuhr, Georgios Kolios, Wolfgang Reinpold und Halil Dag

Schlüsselwörter: Rektusdiastase, Klassifikationen, Bauchwandhernie, MILOS, e-MILOS, ELAR, MAO-Hybridverfahren

Die Rektusdiastase gerät zunehmend in den Fokus der Bauchwandchirurgen. Insbesondere die Kombination von Bauchwandhernie(n) und vorwiegend weiblicher Rektusdiastase steht hierbei im Vordergrund.

Gerade nach mehreren Schwangerschaften oder einer Mehrlingsschwangerschaft ist die Bauchwand häufig erheblich erschlafft (Abb. 1). Dieser Umstand kann zu verschiedenen relevanten Symptomen führen:

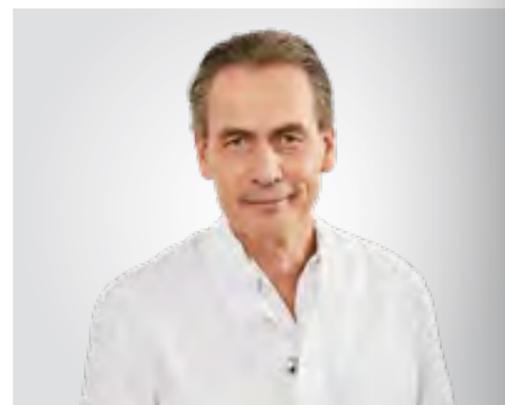
- stark geschwächte Bauchpresse mit konsekutiver Defäkationseinschränkung
- erhebliche Rückenschmerzen durch fehlende ventrale Stabilität der Bauchwand
- z. T. massiver Hautüberschuss mit Nabeldeformität sowie striae distensae und dadurch bedingter „Scheinschwangerschaft“ mit entsprechender Ansprache der betroffenen Frauen und
- die daraus resultierenden psychischen Belastungen.

Die sogenannte MAO-Prozedur beschreibt den maximal offenen Zugang (MA-maximal, O-open) zur Rektusdiastase durch die Bildung eines proximal gestielten Weichteillappens der Bauchwand, der durch den Plastischen Chirurgen präpariert wird. Dadurch ist die komplette anteriore Bauchwand frei zugänglich für den dann übernehmenden Hernienchirurgen.

Eine Arbeitsgruppe um Prof. Ferdinand Köckerling hat sich im Rahmen der DHG-Tagung 2018 in Hamburg gebildet, um eine Klassifizierung der Rektusdiastasen zu erarbeiten [1]. Das Ziel ist es, mögliche Therapien ausgehend von einer gemeinsamen Basis sinnvoll zu planen. Die Klassifikation teilt die Rektusdiastase in drei Schweregrade ein, die sich aus den folgenden Überlegungen ergeben.

Definiert wird die Rektusdiastase als unnatürliches, erworbenes Auseinanderstehen beider Rektusmuskeln in der Mittellinie der vorderen Bauchwand. Eine Rektusdiastase ist normalerweise zwischen 2 und 10 Zentimeter weit und zwischen 12 und 15 Zentimeter lang; in extremen Fällen wurden Weiten bis zu 30 Zentimetern beobachtet.

Pathophysiologisch ist festzuhalten, dass der Hebelarm der Rektusmuskulatur fortschreitend aus der notwendigen Position gerät und die schräge Bauchmuskulatur dadurch ihre Vorspannung verliert. Die daraus resultierende Insuffizienz der Bauchwand führt zu einer erheblichen Schwä-



Prof. Dr. med. Henning Niebuhr
Dr. med. Georgios Kolios
Dr. med. Wolfgang Reinpold
Dr. med. Halil Dag

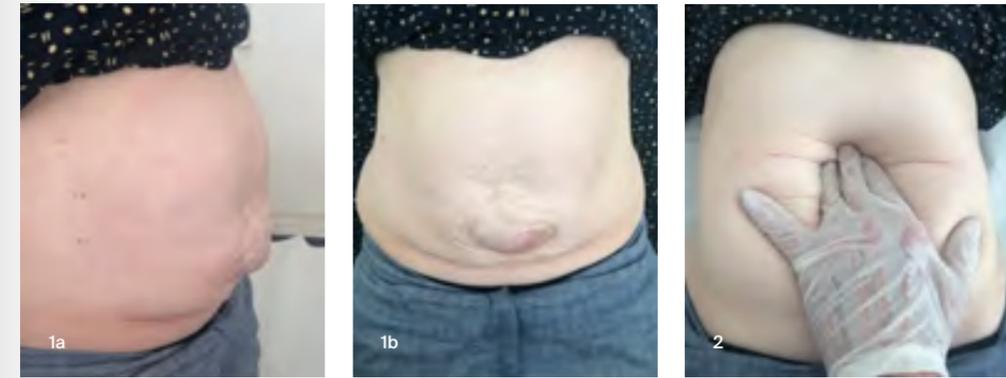


Abb. 1a,b: Drittgradige Rektusdiastase mit Tellernabel und „Scheinschwangerschaft“
Abb. 2: „Zwei-/Dreifingermethode“

chung der Bauchpresse, sodass der notwendige intraabdominale Druck nicht mehr aufgebaut werden kann, was die oben genannten Symptome erklärt.

Die Rektusdiastase zeigt sich klinisch als Vorwölbung im Stehen und bei Sit-ups.

DIAGNOSTIK

Diagnostisch stehen die klinische Untersuchung mit der „Zweifingermethode“ (Abb. 2) sowie die „Zirkelmethode“ (Caliper) zur Verfügung. Als bildgebendes Verfahren bietet sich die dynamische Bauchwandsonographie (DAWUS) an, die dank exzellenter Auflösung hochfrequenter Schallköpfe eine präzise Darstellung der Bauchwandschichten und damit eine exakte Vermessung der Rektusdiastase ermöglicht. Ein Wert von bis zu zwei Zentimetern in der Position zwei Zentimeter oberhalb des Nabels gilt als Normalwert. Gemessen wird die Rektusdiastasenlänge und -weite in den Positionen M1 - M5 entsprechend der Einordnung von Bauchwandhernien durch die EHS-Klassifikation von Bauchwandhernien (siehe Abb. 5a und b). Die Rektusdiastasenlänge wird von proximal nach distal zugeordnet (M1 - M5) und in toto in Zentimetern angegeben. Danach kann die gemessene Rektusdiastasenweite eingeteilt werden in

- W1: < 3 Zentimeter;
- W2: 3 ≤ 5 Zentimeter;
- W3: > 5 Zentimeter.

Bestehende Begleithernien in der Rektusdiastase werden im Sinne der folgenden Tabelle verzeichnet:

- Nabelhernie ja/nein
- Epigastrische Hernie ja/nein
- Trokarhernie ja/nein
- Narbenhernie ja/nein

Die Anzahl stattgehabter Schwangerschaften wird ebenso wie Mehrlingsgeburten erfasst. Die Beschaffenheit der Haut wird eingeteilt in drei Grade:

- S0 keine Hautlaxität oder Hautfalten
- S1 geringe Hautlaxität und nur wenige Falten
- S2 ausgedehnte Hautlaxität und extreme Faltenbildung

INDIKATION UND OPERATIVE THERAPIE

Eine alleinige Korrektur einer Nabel- oder epigastrischen Hernie ohne Behandlung der Rektusdiastase ist oft – bedingt durch die schwache Bindegewebsqualität des umgebenden Gewebes – mit einer erhöhten Rezidivquote verbunden.

Eine Rektusdiastase 1. Grades: W1, S0-S1 ohne Begleithernien bedarf keiner operativen Therapie. Konservative Maßnahmen wie eine gezielte Physiotherapie mit Kräftigung besonders der schrägen Bauchwandmuskulatur im Sinne der Rückbildungsgymnastik ggf. in Kombination mit neuromuskulärer Elektrostimulation (NMES) gelten als Therapie der Wahl.

Eine Rektusdiastase 2. Grades: W2, S1 mit (oder ohne) Begleithernien stellt eine gute Indikation für die folgenden endoskopischen Bauchwandoperationen dar.

Eine Rektusdiastase 3. Grades: W3, S2 mit Begleithernien stellt eine ideale Indikation für das plastisch-/bauchwandchirurgische Hybridverfahren dar. Die oben genannten endoskopischen Verfahren sind prinzipiell auch bei dieser Konstellation möglich, hinterlassen jedoch im Gegensatz zum Vorgehen bei Rektusdiastasen 2. Grades einen erheblichen Haut-/Unterhaut-Gewebeüberschuss mit allen Folgen, der dann in einem zweiten Eingriff korrigiert werden muss. Daher bietet sich bei dieser Konstellation das maximal offene kombinierte Verfahren („MAO“) an.

OPERATIVE THERAPIE, „MAO“-HYBRID-VERFAHREN

Ziel ist es, in einer Prozedur erstens sowohl sämtliche Hernien zur verschließen, die Rektusdiastase zu korrigieren und die Bauchwand durch Netzaugmentation in sublay-Position zu stabilisieren. Zweitens soll im Sinne einer plastisch-chirurgischen Intervention (Abdominoplastik) der beste-

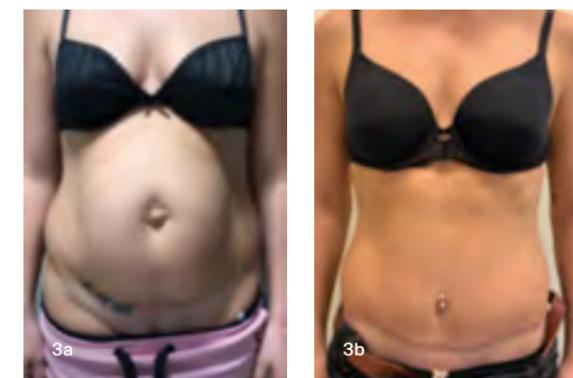


Abb. 3a,b: Drittgradige Rektusdiastase mit „Scheinschwangerschaft“ frontal; vor (a) und nach (b) dem Eingriff mit totaler Nabelrekonstruktion

VERFAHREN	ERLÄUTERUNG	ERSTBESCHREIBER
MILOS	Mini to Less Open Sublay OP	Reinpold
E-MILOS	endoskopische Mini to Less Open Sublay OP	Bittner / Reinpold
ELAR	Endoscopic assisted Linea Alba Reconstruction	Köckerling

Tab. 1: Operationsverfahren bei Bauchwandhernien

hende und durch die stabilisierende Operation sich verstärkende Haut-/Weichteilüberschuss beseitigt werden, um ein funktionell und ästhetisch ansprechendes Ergebnis zu erzielen (Abb. 3 und 4).

Bei diesem Vorgehen handelt es sich um ein rekonstruktives Vorgehen, das den inneren Torso und die äußeren Haut-/Weichteile wiederherstellt.

Schrittweiser Ablauf der Prozeduren:

Zunächst erfolgt das Anzeichnen der Inzisions- und Resektionsgrenzen im Haut-/Weichteilmantel durch den plastischen Chirurgen an der stehenden Patientin inklusive Photodokumentation – eine Aufgabe, die viel Erfahrung und ästhetisches Einfühlungsvermögen erfordert. Wichtig hierbei ist die profunde Kenntnis und Einschätzung der Anatomie von Haut und Unterhaut, um abzuschätzen, in welchem Ausmaß Gewebe reseziert werden darf, um keine Durchblutungsstörung und konsekutive Wundrand- oder Lappennekrosen zu riskieren.

Nach Team-Time-Out und perioperativer Antibiotikaphylaxe mit Einleitung der Narkose erfolgt in genauer Abstimmung mit der Anästhesie die subtile und durchaus zeitaufwendige Lagerung der Patientin mit später möglicher Lagerungsveränderung aus der liegenden in die sitzende Position (Beach Chair) und umgekehrt.

Wechseldruckmanschetten an den Beinen sorgen durch den künstlich erzeugten Wechsel zwischen Druck und Erschlaffung dafür, den Blutfluss zum Herzen in den tiefen Beinvenen aufrechtzuerhalten, um zusätzlich zur medikamentösen Prophylaxe einer Thrombose oder Embolie vorzubauen.

Eine Dauerkatheteranlage für die Kontrolle der Ein- und Ausfuhr von Flüssigkeiten ist für diesen länger dauernden Eingriff erforderlich.

Nach ausgiebigem Abwaschen und Abdecken erfolgt der erste Abschnitt der Operation durch die Plastische Chirurgin oder den Plastischen Chirurgen: Hautinzision von Spina iliaca anterior superior bis SIAS in der Regel in Bikinihöhenhöhe, wenn nach OP-Planung möglich, andernfalls bei Bedarf auch höher oder tiefer. Subtile Präparation von Kutis sowie Subkutis inklusive Scarpa- und Camper Faszie. Komplettes Abheben von Haut und Unterhautgewebe von der Faszielage der Bauchwand (vordere Blätter der Rektusscheiden, Linea alba und Externusaponeurose) unter weitgehender Schonung der kleinen und kleinsten Blutgefäße, um

eine Ernährungsstörung von Haut und Unterhaut zu vermeiden.

Häufig findet sich im Nabel eine Situation verminderter Durchblutung und ästhetisch wenig ansprechender Hautüberschussbildung sowie oft eine komplette Ausstülpung des Nabels („Tellernabel“), die einen Nabelerhalt nicht möglich und wünschenswert erscheinen lassen. Daher kann der Nabel großzügig von der Faszie abgehoben werden, ein Umstand, der die folgenden Schritte der inneren Bauchwandstabilisierung erleichtert. Bei der MAO-Prozedur wird die Blutversorgung des Nabels deutlich reduziert, sodass mit einer Nekrose des Nabeltrichters zu rechnen ist.

Die zeitaufwendige Präparation erfolgt bis zu den Rippenbögen beidseitig und zum

Xiphoid mittig. Es wird so wenig Haut und Unterhautgewebe wie eben möglich unter Schonung der Perforatorbündel mittig tunnelartig von der Faszie abgehoben (Abb. 6). Die notwendigen Resektionen der Haut- und Unterhautgewebe erfolgen noch nicht zu diesem Zeitpunkt. Der präparierte Haut- und Weichteilmantel wird mit NaCl angefeuchteten Bauchtüchern geschont.

Nun erfolgt der zweite Schritt der Prozedur nach erneuter Hautdesinfektion und Handschuhwechsel durch die Bauchwandchirurgin oder den Bauchwandchirurgen:

Es wird eine Längsinzision beider vorderer Blätter der Rektusscheiden am medialen Rand vom Xiphoid bis zur Symphyse durchgeführt. Die Rektusmuskulatur wird vorsichtig unter Respektierung der lateralen Gefäß-/Nervenbündel beidseitig ausgelöst. Die dargestellten hinteren Blätter der Rektusscheiden und die Linea alba werden in der Breite vermessen, um die Rektusdiastase 3. Grades zu dokumentieren (Abb. 7a, b).

Nun erfolgt die raffende Naht der massiv ausgewalzten Linea alba (Rektusdiastase) und der hinteren Blätter der Rektusscheiden, am sichersten über einen in die

Bauchhöhle über einen kleinen Querschnitt in die innere Bauchwand (dorsal der Linea alba unterhalb der Linea arcuata: Peritoneum) knapp über der Symphyse, flach unter die innere Bauchwand eingebrachten Bauchspatel, um ein versehentliches Greifen von Darmschlingen sicher zu vermeiden.

Durch diese langsam resorbierbare raffende Naht wird die Rektusdiastase sicher beseitigt und die Rektusmuskeln werden wieder in ihrer physiologischen Position mittig positioniert. Zur Stabilisierung der hinteren Bauchwand und zur Vermeidung wieder auftretender, zuvor durch Naht nach Bruchsackpräparation verschlossener Hernien in der Mittellinie erfolgt nach Nahtverschluss des Spatelzuganges die Augmentation der hinteren Bauchwand mit einem leichtgewichtigen, großporigen, mit Gentamycin getränkten, individuell zugeschnittenen Kunststoffnetz. Eine Fixation des Netzes ist in der Regel nicht erforderlich. Darauf werden nach separater Ausleitung mindestens einer 12er-Redondrainage aus dem Netzlager, die sofort mit dem Drainagesystem konnektiert wird, die vorderen Blätter der Rektusscheiden ebenfalls mit langsam resorbierbarem Nahtmaterial raffend miteinander vernäht. Gegebenenfalls raffende Nähte im Über-



Abb. 5b: Midlines der Rektusdiastasen

gang zwischen gerader und schräger Bauchmuskulatur vervollständigen die innere Bauchwandstabilisierung.

Nach der inneren Bauchwandstabilisierung übernimmt die Plastische Chirurgin oder der Plastische Chirurg wiederum nach erneuter Hautdesinfektion und Handschuhwechsel. In diesem dritten und meistens am längsten dauernden Schritt

Abb. 4a,b: Drittgradige Rektusdiastase mit „Scheinschwangerschaft“ seitlich; vor (a) und nach (b) dem Eingriff mit totaler Nabelrekonstruktion



RECTUS DIASTASIS CLASSIFICATION

MIDLINE	M1 subxiphoidal		
	M2 epigastric		
	M3 umbilical		
	M4 infraumbilical		
	M5 suprapubic		
LENGTH: cm	WIDTH: cm		
WIDTH cm	W1 < 3 cm	W2 3 - ≤ 5 cm	W3 > 5 cm

Abb. 5a: Klassifikation der Rektusdiastasen

der Operation werden nach aktueller, individueller Einschätzung die zuvor markierten Areale des Haut- und Unterhautgewebes sehr subtil nach den Regeln des Durchblutungserhaltes reseziert. Die verbleibende Kutis und Subkutis wird durch gezielte Fettresektion modelliert und es wird ein neuer Nabel konstruiert („Random pattern“ Fettlappen in einem kleinen, zuvor genau angezeichneten Areal zur Bildung des „Hooding“ der (neuen) Nabeloberkante). Der neue Nabel wird auf der neu geschaffenen Linea alba mit zwei nicht resorbierbaren Flaschenzugnähten fixiert, um eine räumlich korrekte Nabelkontur zu erzielen. Danach wird nach Aufsetzen der Patientin die eigentliche Straffung des Haut- und Unterhautgewebes vorgenommen: präliminar werden nach separater Ausleitung von mindestens zwei Redondrainagen, die ebenfalls sofort mit dem Drainagesystem konnektiert

werden, beide Wundränder mit Situationsklammernähten positioniert.

Nun werden zunächst beide Ränder der Scarpafaszien fortlaufend resorbierbar (Vicryl 0/2.0) nach schrittweiser Entfernung der Hautklammern miteinander vernäht. Letzte Korrekturen der Haut-/Unterhautränder zueinander erfolgen jetzt insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von Hautaufwerfungen („Love handles“) in den lateralen Wundwinkeln. Nachdem so eine spannungsarme Straffung der Gewebe erreicht ist, werden die beiden Hautränder ebenfalls fortlaufend intrakutan (Monocryl 3-0) miteinander vernäht.

Pflasterverbände nach erneuter Hautdesinfektion und Handschuhwechsel, die Anlage einer komprimierenden Bauchbinde und das Öffnen der konnektierten Redondrainagen beschließen den Eingriff (Abb.

8). Der Dauerkatheter wird nach Mobilisierung am Folgetag entfernt.

Das chirurgische postoperative Prozedere wird ebenso wie die postoperative Schmerztherapie kooperativ seitens der Anästhesie und der Chirurgie festgelegt. Während der früh postoperativen Phase wird die Patientin in der Aufwacheinheit überwacht und betreut. Die postoperative Phase auf der Bettenstation ist durch eine suffiziente Schmerzbehandlung, regelmäßige Verband- und Drainagevisiten sowie die Frühmobilisierung mit Atemtraining und Thromboseprophylaxe gekennzeichnet. Vor der Entlassung erfolgt die Drainageentfernung.

In der späten postoperativen Phase sind schweres Heben und zu starkes Strecken der Bauchwand zu meiden. Das kontinuierliche Tragen der Bauchbinde verhindert

Serombildungen. Regelmäßige postoperative interdisziplinäre Sprechstunden sind zur Kontrolle des Operationserfolges unerlässlich.

Bei derart ausgedehnte Bauchwandrekonstruktionen sind neben allgemeinen Komplikationen wie Thrombose, Embolie und Pneumonie, die Prophylaxen entsprechend den Leitlinien erfordern, lokale Komplikationen wie Serom, Hämatom, Infektion jeweils oberflächlich und/oder tief und die Wundrandnekrose sowie die Nabelnekrose besonders gefürchtet.

Um diesen vorzubeugen, sind ein strikt einzuhaltendes Wund-/Verbandmanagement, eine suffiziente Schmerztherapie sowie im Einzelfall neben der Antibiotikaprophylaxe auch eine Metaphylaxe erforderlich.

ERGEBNISSE

Im Zeitraum 1.9.2018 bis 31.12.2023 wurden im Hamburger Hernien Centrum in der ATOS Fleetinselklinik 84 Hybridoperationen in oben beschriebener Technik durchgeführt.

Die durchschnittliche Eingriffsdauer betrug 210 Minuten. Die durchschnittliche stationäre Verweildauer der Patientinnen betrug 4,5 Tage.

Komplikationen: Allgemeinkomplikationen sahen wir keine. In einem Fall kam es zu einer Infektion der tiefen Bauchwand-schicht retromuskulär, die zu mehreren Revisionsoperationen führte, bevor ein gutes Ergebnis erzielt werden konnte.

Postoperativ konnte in allen Fällen eine signifikante Verbesserung der eingangs aufgeführten Symptome erreicht werden.

DISKUSSION

Klassifikation:

In der Literatur werden verschiedene Klassifikationen in der Plastischen Chirurgie beschrieben: z. B. die Klassifikation nach Nahas, basierend auf der myofaszialen Deformität, die Klassifikation nach Rath, basierend auf der Bauchwandschwäche in Bezug auf das Patientinnenalter, und die Klassifikation nach Beer, ausgehend von der normalen Weite der Linea alba.

Da diese Klassifikationen einzelne Aspekte der Rektusdiastase beschreiben, war es aus bauchwandchirurgischer Sicht notwendig, die oben beschriebene um-

fassendere Klassifikation zu erstellen, um eine einheitliche Grundlage für nachvollziehbare Therapieentscheidungen zu schaffen.

Indikation und operative Therapie:

Weitgehende Einigkeit zwischen Bauchwandchirurgen und Plastischen Chirurgen besteht darüber, dass eine symptomatische Rektusdiastase 3. Grades operativ korrigiert werden soll.

Plastische Chirurgen wenden gemäß der Literatur verschiedene Techniken je nach Schweregrad der Rektusdiastase an:

- einfache Plikation der Linea alba bei leichter bis mittelschwerer Rektusdiastase
- Plikation und Onlay Mesh in Fällen, in denen eine einfache Plikatur nicht ausreichend erscheint
- Sublay-Netzreparation in schweren Fällen der Rektusdiastase
- Komponentenseparation

Aufgrund der vorgestellten Klassifikation können aus bauchwandchirurgischer Sicht klare Therapieentscheidungen abgeleitet werden:

- Rektusdiastase 1. Grades: W1, S0-S1 ohne Begleithernien: Physiotherapeutische Behandlung ggf. mit neuromuskulärer Elektrostimulation (NMES)
- Rektusdiastase 2. Grades: W2, S1 mit (oder ohne) Begleithernien: Endoskopische Bauchwandoperationen wie MILOS, e-MILOS, ELAR

- Rektusdiastase 3. Grades: W3, S2 mit Begleithernien: Plastisch-/Bauchwandchirurgisches Hybridverfahren

ERGEBNISSE

Die oben genannten Ergebnisse bilden unsere derzeitigen Erfahrungen mit der beschriebenen interdisziplinär durchgeführten Hybridoperation. Sie sind ermutigend in Bezug auf die erzielte Symptomverbesserung, zeigen aber am Beispiel des tiefen Bauchwandinfektes auch die ernstzunehmenden Risiken derart ausgehenther Bauchwandeingriffe auf. Die Konsequenz daraus ist ein extrem standardisiertes Hygienemanagement vor, während und nach dem ebenfalls hochstandardisierten Eingriff und die Kenntnis der Perfusion in jeder Gewebeschicht. Weitere (Register-)Studienergebnisse werden folgen.

Literatur beim Verfasser

Prof. Dr. med. Henning Niebuhr
Dr. med. Georgios Kolios
Dr. med. Wolfgang Reinhold
Dr. med. Halil Dag
 HAMBURGER HERNIEN CENTRUM
 ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg
 h.niebuhr@hernie.de



Abb. 6: Freipräparierte tiefe Bauchwandschicht mit abgehobener Haut- und Unterhautgewebsschicht
Abb. 7 a: Eröffnete Rektusscheiden mit Blick auf die hinteren Blätter der Rektusscheiden resp. des Peritoneums
Abb. 7 b: Geraffte hintere Blätter der Rektusscheiden



Abb. 8: Postoperatives Ergebnis

„Spaghetti“ gegen Rückenschmerzen

Von Willibald Walter

Schlüsselwörter: Bandscheibendegeneration, Bandscheibenaugmentation, Hydrogelsticks

In dem in der ATOS News (Ausgabe 42) bereits vorgestellten sechsstufigen Stufen-Behandlungsschema zur Therapie von Rückenschmerzen kommen in der 4. Stufe interventionelle Therapieformen zum Einsatz. Bei einer dieser Anwendungen handelt es sich um eine Bandscheibenaugmentation durch Hydrogelsticks, über die in diesem Beitrag berichtet wird.

Wenn die ersten drei Stufen des multimodalen Therapiekonzepts bei Rückenschmerzen (Abb. 1) ausgeschöpft sind, werden interventionelle Verfahren eingesetzt (Stufe 4). Bei diskogenem Rückenschmerz kann das Einsetzen von Hydrogelsticks eine gute Option sein.

Die Indikation für den Einsatz von Hydrogelsticks erfolgt in mehreren Schritten über selektive BV-gesteuerte Injektionen oder im Ausschlussverfahren. Ein mittelgroßer bis großer Bandscheibenvorfall ist dabei eine Kontraindikation, ebenso der Rückenschmerz, der durch die kleinen Wirbelgelenke (Facettengelenke) ausgelöst wird. Kontraindiziert ist das Verfahren ferner bei Taubheiten und Schwächen im Bereich der unteren Extremitäten.

Gelangt man nach dem Ausschlussprinzip zu dem Ergebnis, dass es sich um einen von der Bandscheibe selbst ausgehenden, also diskogenen Schmerz handelt, ist die Indikation für diesen Eingriff gegeben. Diese Ausschlussdiagnostik ist wichtig, denn sonst riskiert man eine Verstärkung der Schmerzen durch erhöhten Druck auf die kleinen Wirbelgelenke. Nach erfolgter Aufklärung und Bestimmung aktueller Entzündungsparameter (Normwerte sind

Voraussetzung für den Eingriff) erfolgt dann die Intervention, die 20 bis 30 Minuten dauert und ambulant durchgeführt werden kann. Bei der Anwendung handelt es sich um das Einbringen eines Hydrogel-Implantates in die Bandscheibe.

FUNKTION DER BANDSCHEIBEN

Die Bandscheibe dient quasi als Stoßdämpfer im Bereich der Wirbelsäule. Sie liegt zwischen zwei Wirbelkörpern und besteht aus einem Gallertkern und einem zwiebelschalenartigen Faserring. An der Vorder- und Rückseite sind Bänder gespannt, die das Austreten im Sinne eines Bandscheibenvorfalles verhindern sollen (Abb. 2).

Wenn die Bandscheibe degeneriert, verliert sie an Wasser und an Höhe. Von außen sprossen Nervenrezeptoren ein, die durch die wenig elastische Bandscheibe und den erhöhten Druck Schmerzen vermelden.

PRINZIP UND ZIEL DER HYDROSTICK-BEHANDLUNG

Das Ziel der Behandlung ist es, durch das Einbringen von hydrophilem Material (Gelstick) in den Nukleus die Hydratation des Bandscheibenkerns zu erhöhen und



Dr. med. Willibald Walter

konsekutiv die Druckstabilität der degenerierten Bandscheibe zu steigern. Damit wird der altersbedingte Wasser- und Höhenverlust der Bandscheibe kompensiert und auch der pH-Wert stabilisiert.

Je nach Degenerationsgrad werden fünf bis sieben dieser „spaghettiartigen“ Hydrosticks injiziert. Sie saugen sich dort voll Wasser, quellen schnell auf (Abb. 3), vergrößern somit ihr Volumen und bauen dadurch die Bandscheibe wieder bis zu ihrer ursprünglichen Höhe auf (Abb. 4, Abb. 5).

Der Eingriff erfolgt in Lokalanästhesie und dauert ca. 20 Minuten. Nach dem Eingriff soll noch keine Belastung erfolgen, für eine Stunde wird Rückenlage angeordnet. Anschließend sollte für zwei Wochen eine Orthese getragen werden (z. B. Lumbotrain oder Lordoloc).

Die Intervention erfolgt unter Lokalanästhesie in Bauchlage unter einem mobilen Röntgengerät (Bildwandler-gestützt) und es wird jeder Schritt in mehreren Ebenen dokumentiert, sodass der Arzt zu jeder Zeit Sicherheit über die exakte Nadellage hat.

Komplikationen werden in der Literatur gelegentlich beschrieben, aber bei exakter Einhaltung der Indikation kann eigentlich von einer nebenwirkungsfreien Behandlungsmethode gesprochen werden.

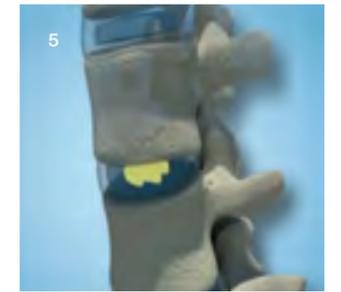
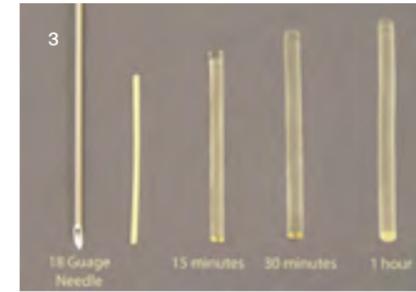


Abb. 2: Darstellung der Wirbelsäulen-segmente und der Bandscheiben
Abb. 3: „Spaghettiähnlicher“ Hydrostick und Nadel zum Einbringen (links), Volumenzunahme über die Zeit
Abb. 4: Injektion des Hydrosticks in der Bandscheibe
Abb. 5: Aufgequollener Hydrostick vergrößert das Volumen und die Höhe der Bandscheibe

Dieses Verfahren ist in den Händen eines Spezialisten nahezu komplikationsfrei, ambulant durchführbar und in der Regel auch wiederholbar.

Dr. med. Willibald Walter
MARIANOWICZ MEDIZIN
w.walter@marianowicz.de

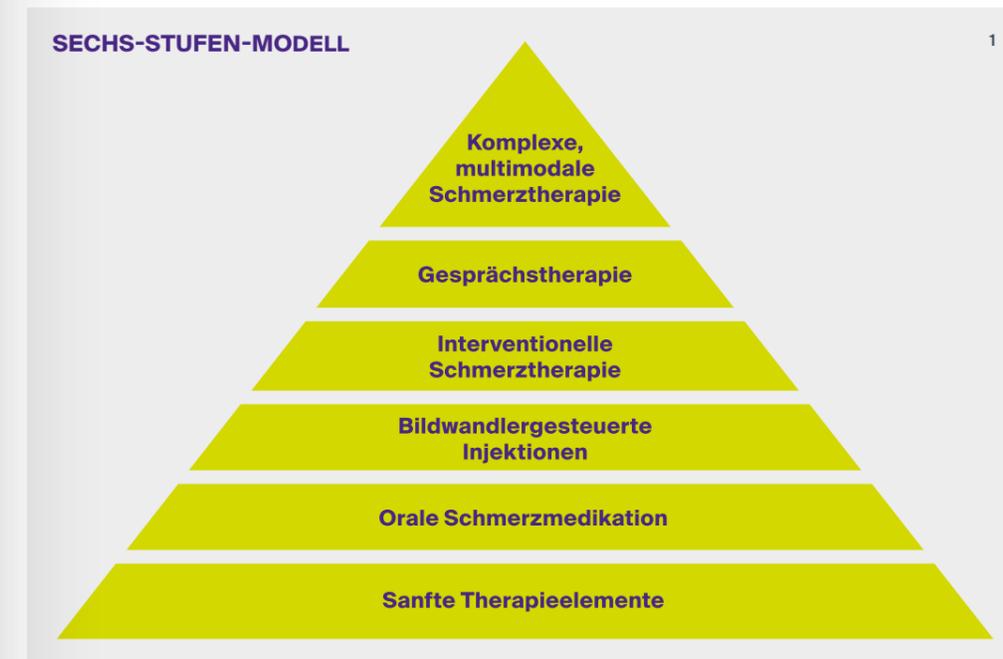


Abb. 1: Das Sechsstufen-Modell der Schmerztherapie

ATOS MVZ KANT KARDIO Berlin:

Dr. med. David Sinning wird leitender Arzt

Im Juni 2024 hat sich Dr. med. David Sinning dem ATOS MVZ KANT KARDIO in Berlin als leitender Arzt angeschlossen. Dr. Sinning ist ein erfahrener Kardiologe und erweitert das Spektrum der Praxis insbesondere auch um den Aspekt der Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen.

Der Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie mit den Zusatzqualifikationen Lipidologe DGFF®, Hypertensiologe DHL® und interventioneller Kardiologe DGK® war zuletzt langjährig am Deutschen Herzzentrum der Charité als Oberarzt tätig. Er verantwortete dort unter anderem den Bereich der kardiovaskulären Prävention und leitete sowohl die Lipidambulanz als auch die Hypertonie-Spezialambulanz.

Im Rahmen zahlreicher klinischer Studien hat sich Dr. Sinning auch intensiv wissenschaftlich mit modernen Therapieoptionen kardiovaskulärer Risikofaktoren wie Hypercholesterinämie, Hyperlipoproteinämie(a) und arterieller Hypertonie beschäftigt. Zudem war Dr. Sinning langjährig im Herzkatheterlabor tätig und besitzt somit eine große Expertise auch in der interventionellen Kardiologie.

Im ATOS MVZ KANT KARDIO wird sich Dr. Sinning neben der ärztlichen Leitung schwerpunktmäßig der Diagnostik und Therapie von kardiovaskulären Risikofaktoren widmen. Wichtig ist ihm hierbei, dass nicht-medikamentöse und medikamentöse sowie ggf. auch interventionelle Therapien im individuellen Fall jeweils personalisiert erfolgen, um eine mögliche große Reduktion des Risikos für kardiovaskuläre Ereignisse erzielen zu können.

Dr. Sinning stammt aus Berlin. Nach seinem Studium an der Charité erfolgte dort auch seine internistisch-kardiologische Weiterbildung. Er promovierte zum Thema der Diagnostik bei Herzinsuffizienz mit erhaltener systolischer linksventrikulärer Funktion. 2014 erlangte Dr. Sinning die Facharztanerkennung.

In seiner Freizeit versucht Dr. Sinning vor allem das umzusetzen, was er auch allen seinen Patientinnen und Patienten immer wieder rät: regelmäßig Sport zu treiben.



Dr. med. David Sinning

„In der modernen Herz-Kreislauf-Medizin sollten Prävention und Therapie personalisiert erfolgen.“

ATOS Klinik München:

Handchirurg Dr. med. Claus J. Deglmann verstärkt das Zentrum für Obere Extremität

Mit Dr. med. Claus J. Deglmann, einem erfahrenen Handchirurgen mit hoher Expertise für alle operativen und konservativen Therapien an der Hand und am Handgelenk, konnte das weiterhin bestehende „Deutsche Schulterzentrum an der ATOS Klinik München“ 2023 zum „Zentrum für Obere Extremität“ (www.DZOE.de) erweitert werden.

Dr. Deglmann ist breit in der Plastischen und Rekonstruktiven Chirurgie ausgebildet und seit vielen Jahren auf die chirurgische Therapie am Handgelenk und an der Hand spezialisiert.

2019 gründete er die Privatpraxis MünchenHand am Marienplatz und deckt darüber hinaus nun mit den Kollegen des Deutschen Schulterzentrums die Behandlung von Pathologien der gesamten oberen Extremität ab.

Nach dem Medizinstudium in München und Harvard erwarb Dr. Deglmann seine allgemeinchirurgischen Kenntnisse überwiegend am Universitätsklinikum Großhadern der LMU. In der Plastischen Chirurgie und in der Handchirurgie wurde er ebenfalls an der LMU, in der Abteilung für Plastische-, Hand- und Mikrochirurgie, ausgebildet und war dort insgesamt zehn Jahre tätig. Vor seiner Praxisgründung war er sieben Jahre lang am Zentrum für Hand- und Ellenbogenchirurgie, Mikrochirurgie und Plastische Chirurgie in der Schön Klinik München-Harlaching tätig, zuletzt als leitender Arzt.



Dr. med. Claus J. Deglmann

Dr. Deglmann ist Facharzt für Chirurgie, Facharzt für Plastische und Ästhetische Chirurgie und führt die Zusatzbezeichnung Handchirurgie. Ferner ist er zertifizierter Experte für Handchirurgie der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie und hat das European Board of Hand Surgery Diploma der FESSH (Paris) erworben.

Neu im ATOS Netzwerk: Klinik Sanssouci Potsdam

Mit der überregional bekannten Klinik Sanssouci in Potsdam baut die ATOS Gruppe ihr Netzwerk aus und verstärkt sich in der Region Berlin. Die Klinik Sanssouci besteht seit 30 Jahren. Sie ist in den letzten Jahren stark gewachsen und versorgt als private, hochspezialisierte Fachklinik in den Bereichen Orthopädie

und Transgender-Chirurgie mit 44 Betten über 2100 stationäre Patienten und Patientinnen pro Jahr. In der nächsten Ausgabe der ATOS News werden wir die Klinik Sanssouci detailliert vorstellen.

Die ATOS Gruppe ist erst seit Beginn 2023 in der Region Berlin aktiv, konnte

aber durch fünf weitere Akquisitionen in Berlin bereits auf 45 Ärztinnen und Ärzte anwachsen und bietet dort ein breites Spektrum von Orthopädie und Handchirurgie bis zur Inneren Medizin einschließlich eines Schwerpunkts Prävention.

ATOS Klinik Heidelberg: PD Dr. med. Boris Sowa als neuer Spezialist für Schulterchirurgie im Internationalen Zentrum für Orthopädie

Der steigenden Nachfrage nach spezialisierter Behandlung der Schulter trägt das Internationale Zentrum für Orthopädie mit einem neuen Experten Rechnung: Privatdozent Dr. med. Boris Sowa verstärkt seit April 2024 die Schulterchirurgie am IZO und ist auch Ansprechpartner bei Erkrankungen und Überlastungserscheinungen des Ellenbogens.

Seine umfangreichen Erfahrungen und fundierten Kenntnisse aus seiner Tätigkeit an der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg und der BG-Unfallklinik Ludwigshafen kann der Mediziner mit der Zusatzbezeichnung „Spezielle Orthopädische Chirurgie“ optimal einbringen. Das operative Behandlungsspektrum von Dr. Sowa umfasst die gesamte Schulterchirurgie. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit ist die gelenkerhaltende Chirurgie unter Verwendung minimalinvasiver und arthroskopischer Verfahren. Dr. Sowa verfügt zudem über eine sehr große Erfahrung auf dem

Gebiet des Gelenkersatzes und war zuletzt als zertifizierter Hauptoperator und Oberarzt am Endoprothetikzentrum der Maximalversorgung des Universitätsklinikums Heidelberg tätig. Neben der primären Schulterendoprothetik umfasst sein Spektrum komplexe Prothesenwechsel und die Tumorendoprothetik.

Nach seiner Promotion habilitierte er an der Universität Heidelberg über patientenindividuelle Einflussfaktoren auf das Operationsergebnis und die Langzeithaltbarkeit von Schulterprothesen. Für seine wissenschaftliche Arbeit wurde er mit dem renommierten Perthes-Forschungspreis und dem Reisestipendium der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) ausgezeichnet.

Ein besonderes Anliegen ist Dr. Sowa die Prävention und Rehabilitation von Verletzungen und Verschleißerscheinungen des Schultergürtels und des Ellenbogens.



PD Dr. med. Boris Sowa

Seine Freizeit verbringt der vierfache Familienvater am liebsten mit seiner Frau und seinen Kindern. Als begeisterter Sportler ist er außerdem gerne in der Natur unterwegs.

ATOS Ärzte bei Olympia und Tour de France

Zwei Ärzte der ATOS Kliniken waren als medizinische Betreuer bei den beiden großen Sportereignissen des Sommers 2024 aktiv:

Dirk Tenner, ATOS Orthoparc Klinik Köln, ist als deutscher Teamarzt beim Team Ineos Grenadiers während der Tour de France besonders gefordert. Im „Velo Club“ von Eurosport berichtete er nach der 18. Etappe von seiner Tätigkeit:



https://www.eurosport.de/radsport/tour-de-france/2024/tour-de-france-2024-ineos-teamarzt-dirk-tenner-erklart-so-lauft-die-versorgung-der-tour-profis_vid2186127/video.shtml

Dr. Falko Frese, ATOS Klinik Heidelberg, hat in seiner Funktion als Verbandsarzt des Deutschen Schwimmverbands die deutsche Nationalmannschaft zu den Olympischen Spielen in Paris begleitet. Er ist seit 11 Jahren Verbandsarzt des DSV und hat die Nationalmannschaft bereits bei vielen internationalen Wettkämpfen betreut. Seit 2023 arbeitet der Internist und Sportmediziner im Zentrum für Gefäß-erkrankungen und Präventivmedizin in der ATOS Klinik Heidelberg.



Dr. med. Falko Frese

39. Jahreskongress der GOTS in Nürnberg im Zeichen des Fußballs

Mehr als 550 Teilnehmende haben die zweitägige Veranstaltung am 20./21. Juni in Nürnberg besucht. Als Vorstandsmitglieder der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin wirkten Prof. Dr. med. Holger Schmitt und Dr. med. Gregor Berrsche vom Deutschen Gelenkzentrum der ATOS Klinik Heidelberg aktiv mit.

Aus ihrer Arbeitsgruppe hielt Doktorand Leon Lichtmanegger einen Vortrag über die Verletzungshäufigkeit bei Nachwuchssportlern der Sportart Judo. Mit der Publikation „Wirbelkörperaufbaustörungen und Morbus Scheuermann“ (Berrsche G, Cassel M, Gaulrapp H, Schmitt H: Sports Orthop Traumatol. 38, 84-88

(2022) errang Dr. Gregor Berrsche bei der Preisverleihung den dritten Platz in der Kategorie „Publication with highest Interest“. Auch am von der ATOS Klinik Heidelberg gesponserten Charity-Lauf über fünf Kilometer unter Leitung von Triathlon-Weltmeister Daniel Unger nahmen die wissenschaftlich aktiven Kollegen teil.

Einer der Höhepunkte des Kongresses unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Tischer aus Nürnberg war eine Sitzung zum Thema Profifußball während der zeitgleich stattfindenden Vorrunde der Fußball-Europameisterschaft. Dr. Jochen Hahne, aktuell Teamarzt der deutschen Fußballnationalmannschaft, war in Begleitung von DFB-Sportdirektor Rudi Völler aus dem Mannschaftshotel in Herzo-



Abb. 1: Preisverleihung der GOTS: 4.v.l. Dr. med. Gregor Berrsche, ATOS Klinik Heidelberg

genaurach angereist und berichtete in einem sehr informativen Vortrag über die sportmedizinische Betreuung dieses besonderen Sportlerkollektivs. In der anschließenden Talkrunde diskutierten Rudi Völler und der ehemalige Fußballprofi Marek Mintal sehr unterhaltsam mit Moderator Prof. Dr. Werner Krutsch über sportartspezifische medizinische Probleme und ihre Lösungsmöglichkeiten im Laufe der vergangenen 40 Jahre. Linda Pender (DGZ Heidelberg) und Rebecca Mrosek (ATOS Klinik Heidelberg) vertraten die Klinik mit einem Ausstellungsstand vor Ort.

Der nächste Jahreskongress der GOTS wird vom 15. bis zum 17.05.2025 in Krems (Österreich) ausgetragen.

Vorschau: Update Gelenkchirurgie im November

Zum achten Mal wird am 23.11.2024 das Update „Gelenkchirurgie“ des Deutschen Gelenkzentrums Heidelberg in der adViva Akademie in Heidelberg stattfinden.

Die Veranstaltung richtet sich an Ärztinnen und Ärzte sowie Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten und widmet sich in diesem Jahr dem Thema „Kom-

plexe Fälle in der Gelenkchirurgie“. Die Referenten berichten über schwierige Fälle in den verschiedenen Gelenkregionen und stellen insbesondere Entscheidungshilfen dar, die den Grenzbereich der konservativen zur operativen Behandlung beleuchten. Was kann konservativ noch behandelt werden, ab wann soll operativ vorgegangen werden?

Ein Überraschungsgast aus dem Hochleistungssport wird wieder die sechs Fachvorträge ergänzen. Auch für das leibliche Wohl ist gesorgt. Wir freuen uns, Sie wieder zahlreich begrüßen zu dürfen.

Anmeldungen bitte über symposium-dgz@atos.de

ATOS Klinik Heidelberg – jetzt Halbmarathon-Hauptsponsor

Seit diesem Jahr ist die ATOS Klinik Heidelberg Hauptsponsor des Halbmarathons der TSG 78 Heidelberg. Der ganz besondere Lauf, der zu Recht zu einem der schönsten Halbmarathons in Deutschland gewählt wurde, fand 2024 bereits zum 41. Mal statt. Die Laufstrecke führt durch die Altstadt und an vielen Sehenswürdigkeiten in Heidelberg vorbei. 3500 Läuferinnen und Läufer erreichten das Ziel mitten in der Altstadt am Uniplatz, darunter auch das 16-köpfige Team der ATOS Klinik.



Das Patientenmanagement der Zukunft

Von Thorsten Reinhardt

Der Begriff „Digitalisierung“ ist auch im Gesundheitswesen in aller Munde, obwohl man bei deren Umsetzung häufig den Eindruck gewinnen kann, dass die technischen Möglichkeiten nur unzureichend genutzt werden. Ursächlich dafür sind hohe Datenschutzerfordernissen im Umgang mit Gesundheitsdaten, Systembrüche in der IT zwischen den Leistungserbringern Arzt und Krankenhaus sowie gesetzliche und regulatorische Anforderungen. Bei ATOS stellen wir uns die Frage, wie die verfügbaren technischen Möglichkeiten genutzt werden können, um die Kommunikation mit Patientinnen und Patienten trotz steigender Anforderungen an Formvorschriften zu Vertragsgestaltung und Datenschutz niederschwelliger und serviceorientierter zu gestalten.

EIN BOT FÜR FRAGEN RUND UM DIE MEDIZINISCHE BEHANDLUNG IN DER ATOS KLINIK

Trotz unseres Bemühens um einen übersichtlichen und informativen Webauftritt finden sich unsere Patientinnen und Patienten dort oft nur schwer zurecht. Das beginnt bereits bei der Suche nach einem für die jeweilige Erkrankung geeigneten Arzt. Die Vielzahl der Profile macht die Auswahl schwer und man muss im Zweifel die Homepage mit den vielen unterschiedlichen Fachärzten gründlich studieren, um den passenden Spezialisten zu finden und dort nach einem Termin anzufragen. Um diesem Umstand abzuhelfen, setzen wir seit wenigen Monaten einen Bot ein, der die Interessenten an die Hand nimmt und nach wenigen gezielten Klicks eine Auswahl der für das jeweilige Krankheitsbild passenden Spezialisten anzeigt (Abb. 1). Von dort aus kommt man mit einem weiteren Klick zum Online-Terminvereinbarungsprogramm des gewählten Facharztes, sodass der Prozess der Auswahl eines Behandlers sowie der anschließenden Terminvereinbarung deutlich verkürzt wird.

Anfragen, die im bisherigen Prozess in einem Mail-Postfach eingingen und manuell bearbeitet werden mussten, entfallen in diesem Zuge. Der Bot bietet daher einen Mehrwert für alle Beteiligten. Die Weiterentwicklung der Funktionalitäten des Bots bietet darüber hinaus in der Zukunft ungeahnte Möglichkeiten. So können mittlerweile auch offene Fragen gestellt werden, die der Bot zielgerichtet beantworten kann. Telefonische Anfragen zu häufig wiederkehrenden Fragestellungen können damit deutlich reduziert werden.

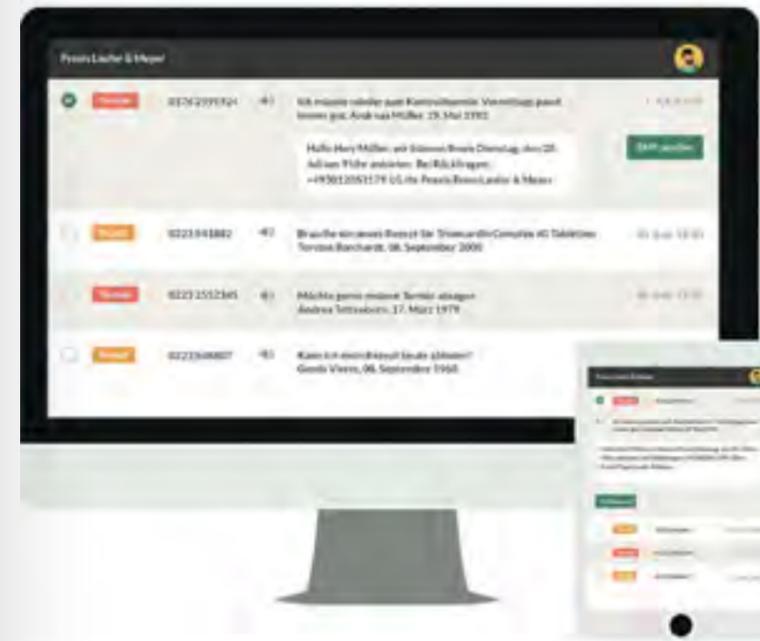
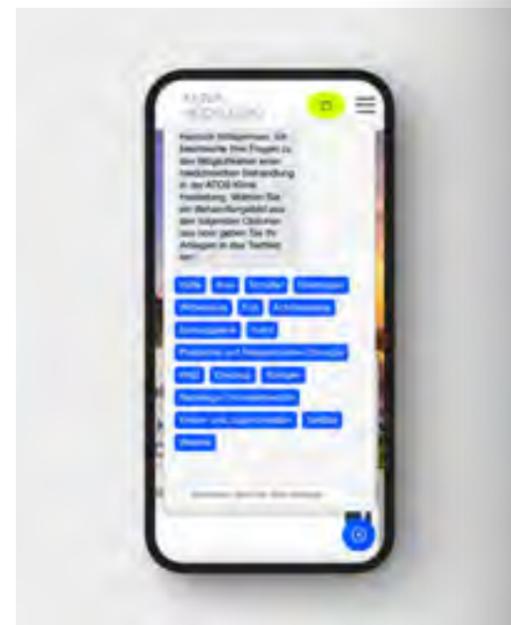
AARON - DER ELEKTRONISCHE TELEFONASSISTENT

Jeder kennt das Problem mit der telefonischen Erreichbarkeit einer Facharztpraxis, gerade zu Spitzenzeiten am Montagvormittag. Leider ist ein Standard-Anrufbeantworter oftmals keine geeignete Lösung, weil er aufwendig abgehört und die Patienten zurückgerufen werden müssen. Der elektronische Telefonassistent Aaron bietet hier eine interessante Alternative, weil er kurze Dialoge mit Patientinnen und Patienten führen und deren Antworten der Praxis in transkribierter Form zur Verfügung stellt. Die Praxis kann so die Fragestellung wie bei einer Mail lesen und ggfs. ergänzend am PC abhören und wie bei einer Mail eine Antwort senden, die dann beim Anrufer als SMS erscheint. Erste Praxen in der ATOS Klinik Heidelberg haben mit Aaron bereits positive Erfahrungen gesammelt und so ihre Kommunikationsprozesse deutlich verschlankt können.

Der Bot der ATOS Klinik Heidelberg leitet Interessenten zum Termin bei einem passenden Spezialisten

DIGITALE BEARBEITUNG VON FORMULAREN UND VERTRAGS-UNTERLAGEN

Auch bei der Abwicklung der Vertragsgestaltung im Vorfeld einer stationären Behandlung sind die Möglichkeiten der Digitalisierung eine große Erleichterung. Mustern Patientinnen und Patienten in der Vergangenheit am Tag der Aufnahme, oftmals kurz vor der Operation, Behandlungsverträge lesen, ausfüllen und unterschreiben, so nutzt die ATOS Klinik Heidelberg seit einiger Zeit das System DocuSign für das Vertragsmanagement. Darüber erhalten alle Patientinnen und Patienten bereits drei Wochen vor der stationären Aufnahme über einen datengesicherten Link alle Unterlagen übersandt und können diese zu Hause in Ruhe lesen, ausfüllen und unterschreiben und somit auch mögliche offene Fragen bereits im Vorfeld klären. Die Bearbeitung ist sowohl am Computer als auch am Smartphone möglich und auch für Menschen ohne besonderen technischen



Der elektronische Telefonassistent Aaron erleichtert den Telefonverkehr.

Sachverstand kinderleicht. Nach Abschluss der Bearbeitung der Unterlagen gehen diese automatisch an die Klinik zurück und bieten eine hervorragende Grundlage für eine Vorbereitung der stationären Behandlung sowie eine Vermeidung von Stress am Tag der stationären Aufnahme.

KI BEI DER KODIERUNG VON MEDIZINISCHEN LEISTUNGEN

Die korrekte Abrechnung medizinischer

Leistungen erfordert von den Mitarbeitenden Erfahrung und Umsicht. Gerade in Zeiten des Fachkräftemangels besteht das Risiko von fehlerhaften Abrechnungen.

In der Orthopädie ist der Operationsbericht die wesentliche Grundlage für die sachgerechte Kodierung von Leistungen. Gemeinsam mit dem Start-up Lazy8Labs haben wir mit dem automatisierten Auslesen von OP-Berichten begonnen. Dafür hat eine KI

mehrere Tausend OP-Berichte gelesen und dabei gelernt, welche Codes zu verschlüsseln sind. Bisher ist die Erkennungsrate noch nicht perfekt, aber das System lernt schnell dazu, sodass es nach einiger Zeit eine wertvolle Unterstützung werden wird und in der Zukunft zumindest einfache und mittelschwere Kodierungen eigenständig vornehmen kann. Das entlastet unsere Mitarbeitenden von Routine-tätigkeiten und hilft bei der Vermeidung von Fehlern.

AUSBLICK

Diese vier kleinen Praxisbeispiele sind nur der Beginn einer neuen Epoche. Der zunehmende Fachkräftemangel und die demografische Entwicklung machen weitere Anstrengungen erforderlich, um den Menschen bei Routinetätigkeiten oder bei einfachen manuellen Aufgaben zu entlasten.

Ergänzend werden Wearables wie Fitness-tracker zukünftig immer mehr Daten in einer ständig steigenden Qualität erfassen und in absehbarer Zeit die manuelle Vital-werterfassung ersetzen. Sie werden dabei helfen, mithilfe von Algorithmen bestimmte Erkrankungen frühzeitig zu erkennen oder gar zu prognostizieren. Das wird dazu beitragen, die Sicherheit und Qualität in der Medizin weiter zu verbessern.

Thorsten Reinhardt
Leitung ATOS Kliniken Region Mitte
bis 30.6.2024

Expertenrat für Schulterpatientinnen und -patienten aus dem Deutschen Gelenkzentrum Heidelberg

„Experten-Sprechstunde Schulter“ heißt ein neuer Titel für Schulterpatientinnen und -patienten aus dem Trias Verlag Stuttgart. Prof. Dr. med. Marc Schnetzke, Dr. med. Sven Lichtenberg und Prof. Dr. med. Markus Loew vom Deutschen Gelenkzentrum, ATOS Klinik Heidelberg, verfügen über eine reiche Erfahrung mit sämtlichen Pathologien an der Schulter und geben klare Antworten auf zahlreiche Fragen rund um alle Schulterbeschwerden. Die besten konservativen und ope-

rativen Therapieoptionen werden ebenso beschrieben wie Prognosen, Tipps zur Schmerzlinderung und Übungen.

Schnetzke/Lichtenberg/Loew Experten-Sprechstunde Schulter

Von Impingement bis Arthrose: Gezielte Therapie bei Verschleiß, Überlastung und Verletzungen. Mit Übungsprogramm. Erscheint am 2. Oktober 2024

Trias Verlag 2024. 160 S., 60 Abb., kart.
ISBN 978-3-432-11729-4 (Print)
22,99 € [D], 23,70 € [A]



Klinik, Wissenschaft, ATOS News – alles mit Passion

Prof. Dr. med. Hajo Thermann zieht sich nach 26 Jahren aus der ATOS Klinik Heidelberg zurück und gibt nach 12 Jahren auch die Herausgeberschaft der ATOS News ab. Das gesamte Team der ATOS News sowie die ATOS Geschäftsführung sagen Danke für die Anstrengungen der letzten Jahre – Zeit für einen Rückblick.

Als weithin bekannter Experte für komplexe Fußchirurgie und für Endoprothetik des Kniegelenks hat Prof. Thermann gemeinsam mit Prof. Dr. med. Peter Habermeyer und dem bereits verstorbenen Prof. Dr.

med. Hans Pässler die ATOS Klinik Heidelberg als Flaggschiff der heutigen ATOS Gruppe aufgebaut.

Nach dem Medizinstudium in Mailand und Münster erhielt Prof. Thermann seine chirurgische Ausbildung ebenso wie seine wissenschaftliche Prägung an der MH Hannover und spezialisierte sich früh auf Fuß und Sprunggelenk. Nur wenige Monate nach seiner Ernennung zum Professor an der MHH im Januar 1998 wechselte er an die ATOS Klinik Heidelberg ins „Zentrum für Hüft-, Knie und Fußchirurgie“, das heutige „IZO – Internationales Zentrum für Orthopädie“.

2010 wurde Prof. Thermann Ärztlicher Direktor der ATOS Klinik Heidelberg, dem „Mercedes unter den deutschen Privatkliniken“, wie er öfter betonte. „Er vertrat diese Position leidenschaftlich“, erinnert sich Prof. Habermeyer. Als Kommanditist war Prof. Thermann zudem auch wirtschaftlich am Unternehmen ATOS Klinik Heidelberg beteiligt.

2012 übernahm er von Prof. Pässler die Herausgeberschaft der ATOS News und baute sie zielstrebig zu der Publikation aus, die sie heute ist – Marketinginstrument für die Ärzte und Kliniken der ATOS Gruppe, aber auch eine der auflagen-

stärksten orthopädischen Zeitschriften. Fürs Marketing schreckte Prof. Thermann vor nichts zurück: So ließ er sich 2022 vom Kollegen Prof. Dr. Christoph Becher einzeitig an beiden Knien eine mediale Schlittenprothese und eine TEP einsetzen und publizierte dies – einschließlich seiner Rehabilitation – in der ATOS News 39.

Von Anfang an war die klinische und wissenschaftliche Tätigkeit von Prof. Thermann geprägt von zahlreichen Auslandsaufenthalten – anfangs als Lernender, später als Lehrender. Dabei zog es ihn zuerst nach Italien, Frankreich, Großbritannien und besonders in die USA, später auch

nach Asien. 1994 war er Mitgründer der European Society of Foot and Ankle Surgeons (EFAS), seit 1997 ist Prof. Thermann internationales Mitglied der American Orthopaedic Foot and Ankle Society. Seit 2005 ist er Visiting Professor der 3rd Military University in Chongqing/China sowie seit 2006 „International External Adviser“ der Chinesischen Universität Hongkong; seit 2007 zudem Ehrenmitglied der Chinese Foot and Ankle Society. Auch in der ATOS Klinik forcierte er die internationale Ausrichtung und Patientenakquise mit einem eigenen Office für internationale Patientinnen und Patienten.

Fast 200 wissenschaftliche Veröffentlichungen, 21 nationale und internationale Buchbeiträge, die Mitwirkung in mehreren Editorial Boards internationaler wissenschaftlicher Zeitschriften, die Mitarbeit in zahllosen Studiengruppen sowie die Beteiligung an der Weiterentwicklung von Knie- und Sprunggelenksprothesen zeugen vom fortdauernden Engagement von Prof. Thermann für die Weiterentwicklung der Fuß- und Kniechirurgie. Neben der ATOS Klinik profitierte auch die ATOS News von seinem unermüdlichen Engagement und seiner guten Vernetzung.

Abb. 1: Prof. Thermann in Sendai/Japan 2013



„Ich selbst sehe als seinen größten Verdienst die Herausgeberschaft der ATOS News, die er jetzt 12 Jahre mit Passion innehatte.“

Prof. Habermeyer

Abb. 3: Strategie-Besprechung der ATOS Klinik Heidelberg 2006



Abb. 4: Prof. Thermann in der Reha nach seiner doppelseitigen Knie-OP



Abb. 2: Mit seinem Lehrmeister Ted Hansen beim AOFAS Kongress in Seattle (2005)

Abb. 5: Prof. Thermann und Prof. Pässler



... UND WAS LERNT MAN ALS REDAKTION DER ATOS NEWS IN 12 JAHREN MIT HERAUSGEBER PROF. THERMANN?

Erstens: Seine Kreativität beim Setzen der Schwerpunktthemen war für die Leserinnen und Leser ein Genuss und für die ATOS News ein großer Gewinn, für die Autorinnen und Autoren jedoch manchmal eine Herausforderung. Bei einigen Themen kam auf die Einladung, einen Fachbeitrag zum Schwerpunkt zu verfassen, als Antwort auch schon mal ein Stoßseufzer: „Du lieber Himmel, wie kommt man denn darauf – ob ich dazu Material habe?“

Zweitens: Prof. Thermann ist unglaublich großzügig, was die Umsetzung seiner Beiträge angeht. Nachträglich korrigiert wurde fast nie, weder bei Fachbeiträgen noch bei „mittelgroßen“ Änderungen und Kürzungen seiner Editorials.

Drittens: Seine legendären Ein-Wort-E-Mails als Antwort auf Fragen lassen entweder gar keinen („Nein!!!“) oder sehr viel Interpretationsspielraum („ok!“). Mehr als eine einzige Frage pro E-Mail zu stellen, bot sich nicht an, da die Antwort auch bei mehreren Fragen nicht länger wurde.

Mit herzlichem Dank für die vergangenen 12 Jahre – Barbara Voll

NOTES AND NEWS

Hernienspezialisten der ATOS Klinik MediaPark Köln erneut auf einer humanitären Mission in Ghana

Vom 22. bis zum 31. März 2024 fand die elfte Mission des Operation-Hernia-Köln-Teams in Sogakope in Ghana statt. Dieser Ort wurde aufgrund von Sicherheitsbedenken ausgewählt, da Unruhen in Burkina Faso eine Mission im BMC Hospital in Nalerigu im Norden Ghanas unmöglich machten, wo die vorherige Mission im Dezember 2022 stattgefunden hatte (wir berichteten in der ATOS News 41, Frühjahr 2023). Im Norden Ghanas besteht durch die Nähe zu Burkina Faso eine Terrorgefahr durch islamistische Gruppen.

Sogakope, ein kleiner Ort mit ca. 5000 Einwohnern am Volta-Fluss, dessen Bewohner häufig Fischfang und Landwirtschaft betreiben, beherbergt das Richard Novati Catholic Hospital, das in den 50er-Jahren von dem italienischen Pater R. Novati gegründet wurde. Die medizinische Versorgung in diesem Krankenhaus ist begrenzt und Hilfe aus dem Ausland, insbesondere in Form von chirurgischen Eingriffen, wurde dringend benötigt. Seit zehn Jahren hatte in diesem Krankenhaus kein ausländisches chirurgisches Team mehr gearbeitet.

In Ghana leiden aktuell ca. 1.000.000 Menschen unter Bauchwandbrüchen,

wobei Skrotalhernien (Hernien, die bis in den Hodensack reichen) besonders häufig sind. In Ghana leiden 67,8 Prozent der Patientinnen und Patienten unter solchen Leistenbrüchen, in Deutschland nur 2,7 Prozent. Die dort tätigen Ärzte haben oft nur eine begrenzte chirurgische Ausbildung und führen ausschließlich Notoperationen bei eingeklemmten Brüchen durch, und keine Wahleingriffe. Die Sterblichkeitsrate ist dementsprechend hoch und liegt bei bis zu 30 Prozent.

Die Mission konzentrierte sich deshalb hauptsächlich auf die Behandlung von Skrotalhernien. Die Operationen wurden von einem Team durchgeführt, das aus unseren Chirurgen Dr. med. Karl-Heinz Moser und Prof. Dr. med. Jörg Schröder, der Medizinstudentin Clara Hamacher sowie der Fotografin Marion Koell bestand.

Die Arbeitstage im Krankenhaus waren sehr intensiv. Insgesamt konnten 62 Patientinnen und Patienten operiert werden, wobei die Effizienz des ghanaischen Operationsteams, bestehend aus zwei Anästhesisten, einem chirurgischen Assistenten und mehreren Krankenschwestern, beeindruckend war. Die Patienten-Wechselzeiten im OP wurden auf 10 bis 20 Minuten reduziert, was es ermöglichte, eine hohe Anzahl von Patientinnen und Patienten mit den sehr anspruchsvollen Bauchwandbrüchen innerhalb der vorgegebenen Zeit von 10 bis 12 Stunden pro Tag zu operieren.

Besonders bemerkenswert war die Größe und Schwere der Skrotalhernien, die bei den operierten Patienten festgestellt wurden. In Afrika werden diese Hernien pragmatisch in drei Stadien eingeteilt:

- S1: Hernien, die bis zum obersten Drittel des Oberschenkels reichen
- S2: Hernien, die bis zum mittleren Drittel des Oberschenkels reichen
- S3: Hernien, die bis zum unteren Drittel des Oberschenkels reichen

Die meisten operierten Patienten wiesen Stufe S1 bis S2 auf.

Die Mission war nicht nur eine medizinische Hilfe, sondern brachte auch Hoffnung und Lebensqualität für viele Menschen in der Region. Die Dankbarkeit der Patientinnen und Patienten war überwältigend. Ein Patient bedankte sich sogar per E-Mail und betonte, wie glücklich er sei, dank der Operation wieder seinen Alltag bewältigen zu können.

www.operation-hernia-koeln.de
Spendenkonto: DE80 3707 0024 0117 6262 00
Operation Hernia Köln e.V.

Prof. Dr. med. Jörg Schröder
Dr. med. Karl-Heinz Moser
Hernienchirurgie
MediaPark Klinik Köln
info@chirurgica-colonia.de

Abb. 1: Die Chirurgen teilten sich den OP:
Karl Moser, Jörg Schröder, Clara Hamacher
Abb. 2: Das OP-Team im Richard Novati
Catholic Hospital in Sogakope/Ghana
Alle Fotos: Marion Koell



Abb. 3: Kleiner Patient nach der Operation mit einem Spielzeugauto, das das Team als Geschenk mitgebracht hatte
Abb. 4: Der Patient, der sich später per E-Mail bedankte
Abb. 5: Am Volta-Fluss



Das moderne Therapiekonzept für die leitliniengerechte Behandlung von chondralen und osteochondralen Defekten

Knorpelregeneration mit System Defektpräparation · Regenerative Zellen · Matrix



Spezialinstrumente für eine präzise Defektpräparation



3D-Hyaluronsäure-Matrix zur Unterstützung der Chondrogenese



Verfahren zur Mobilisierung von regenerativen Zellen

Chondrale Defekte

Osteochondrale Defekte



Die moderne Form der Knochenmarkstimulation

System zur Knochenmarkaspiration und Gewinnung von Spongiosa





„Sag beim Abschied leise Servus ...“

Das gesamte Team der ATOS News sowie die ATOS Geschäftsführung sagen Danke, lieber Herr Prof. Thermann!