

ATOS NEWS

Das Magazin der ATOS Kliniken

Ausgabe 41 / Mai 2023

Der alte Patient in der Orthopädie

Weitere Themen:

**Knieendoprothetik: Alignment im Wandel der Zeit
Neues aus der Wirbelsäulenchirurgie**

halluxsan[®] Fußschiene

Hallux Valgus
Schiene zur
dynamischen
Redression



Mit einstellbarem
Federgelenk

Plädoyer für eine patienten- gerechte Endoprothetik für Hochbetagte

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die Entwicklung der Altersschichtung unserer Bevölkerung lässt erwarten, dass in Zukunft ein stark wachsender Bedarf für orthopädische Versorgungen von alten Patienten entstehen wird. Nach einer Erhebung der GEDA (Gesundheit in Deutschland Aktuell, Robert Koch-Institut) aus dem Jahr 2010 leiden von den über siebzehnjährigen Frauen bis zu 52 % an Arthrose in einem Gelenk, gleichaltrige Männer zu 38 %; die Raten steigen mit zunehmendem Alter weiter an. In Deutschland leben bereits heute mehr als 23.000 Menschen, die älter als 100 Jahre alt sind, und die Altersgruppe der über 80-Jährigen, die Ende 2021 bereits 6,1 Millionen Menschen umfasste, wächst überproportional – auch dank unserer medizinischen Versorgung.

Prognosen für den Zeitraum ab 2030 schätzen, dass die Knieendoprothetik um 670 % und die Hüftendoprothetik um 178 % zunehmen wird, was fast schon als bescheiden angesehen werden kann. Ein Tsunami des Bedarfs an endoprothetischen Operationen wird auf uns zukommen!

Dies betrifft nicht alle Gelenke gleichermaßen, und auch nicht für alle Gelenke liegen valide Daten zur Versorgung sehr alter Menschen vor. So ist z.B. die Sprunggelenkendoprothetik bei Hochbetagten vernachlässigbar. Einzelne internationale Autoren sprechen von 70-jährigen Patienten, jedoch gibt es keine, die 80-jährige in den Studien berücksichtigen.

Die Schulterendoprothetik gewinnt hingegen an Bedeutung. Hier gibt es Veröffentlichungen von erfolgreichen Operationen bei über 80-Jährigen. In diesem Alter besteht oft nicht nur die Arthrose, sondern häufig auch eine erhebliche Degeneration

mit Rupturen der Rotatorenmanschette. Die Studien zeigen, dass Patienten nach endoprothetischer Versorgung eine hohe Zufriedenheit haben. Die Funktion bleibt oft eingeschränkt, aber der Arm wird wieder benutzbar.

Kommen wir zurück zur Hüft- und Knieendoprothetik, da hier eine wissenschaftliche Evidenz vorhanden ist. Beim sehr alten Menschen ist die Hüft- und Knieendoprothetik nicht in erster Linie eine Schmerztherapie wie beim jüngeren, sondern sie dient zur Reintegration in ein unabhängiges, mobiles Leben.

Doch wird diese Reintegration nicht mit einem hohen Risiko erkaufte? Dem widerspricht die Datenlage: Sie zeigt, dass bei guter Vor- und Nachbereitung der Patienten, die natürlich häufig mehr Komorbidität aufweisen als Jüngere, nicht signifikant mehr Komplikationen wie Hämatoome oder Infekte durch die Indexoperation auftreten. Eher kommt es zu Pneumonie oder urologischen Problemen. Die Patientenzufriedenheit in Bezug auf die tägliche Aktivität erreicht nach dem Eingriff jedoch die gleichen Werte wie bei jüngeren Zeitgenossen!

ORTHOPÄDIE UND GERIATRIE SOLLTEN HAND IN HAND ARBEITEN
Ein aus meiner Sicht wesentlicher Faktor dafür wurde von amerikanischen Autoren genau analysiert: die Verbesserung des Therapieerfolges und die Vermeidung von Komplikationen durch ein geriatrisches Co-Management.

Die orthopädische Chirurgie beim sehr alten Menschen bedarf nicht nur bester operativer Techniken – die Patienten sollten mit internistischen und geriatrischen Spezialisten vorbereitet werden, von Anästhesisten und Geriatern während des

stationären Aufenthalts begleitet und auch in der Rehabilitation speziell betreut werden. Dieses geriatrische Co-Management zeigt in den Studien eine deutlich bessere Überlebensrate und ein besseres Behandlungsergebnis mit Wiedererlangung der Selbstständigkeit, wobei festzuhalten ist, dass es in den USA für „Normalsterbliche“ keine Reha-Kliniken in der uns bekannten Form gibt.

„What a drag it is getting older“

(Mother's Little Helper von den Rolling Stones)

Die Frage ist, ob und in welcher Form man die „endoprothetische Prozedur“ bei sehr alten Patienten zertifizieren sollte, um Teams mit Geriatern, Internisten und Orthopäden als Versorgungsstandard für über 80 Jahre alte Menschen zu etablieren. Die Vorbereitung auf die Operation, das perioperative Management und auch die Rehabilitation sollten interdisziplinär angelegt sein, um der komplexen Gesundheitssituation alter Menschen gerecht zu werden.

Die Endoprothetik kann in einem solchen Set-up die sehr alten Patienten durch die Primärversorgung und – was in Zukunft erheblich an Bedeutung gewinnen wird – durch Revisionseingriffe ein gutes Ergebnis, Selbstständigkeit und die Rückkehr in den gewohnten Lebensbereich gewährleisten.

Herzlich
Hajo Thermann



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

Inhaltsverzeichnis

3 EDITORIAL

6 HIGHLIGHT

6 Alignment im Wandel der Zeit
Von Christoph Becher und Max Ettinger

10 SCHWERPUNKT: DER ALTE PATIENT IN DER ORTHOPÄDIE

10 Orthopädische Chirurgie bei sehr alten Menschen – was kommt auf uns zu?
Von Hajo Thermann

15 Ist eine Schulterprothese sinnvoll für alte Menschen?
Von Sven Lichtenberg, Marc Schnetzke und Markus Loew

18 Die Behandlung von Verletzungen der Rotatorenmanschette beim älteren Patienten
Von Naman Wahal, Mark Tauber und Frank Martetschläger

22 Frakturbehandlung am Ellenbogen bei geriatrischen Patienten
Von Marc Schnetzke, Sven Lichtenberg und Markus Loew

25 Operative Behandlungen an der Wirbelsäule alter Patienten
Von Bernd Wiedenhöfer, Yasser Kentar, Alexander Schollmeyer und Christiane Kartak

30 Hüftchirurgie im hohen Alter
Von Rudi G. Bitsch

33 Knorpelzelltransplantation am Kniegelenk – auch im Alter noch erfolgreich?
Von Rainer Siebold und Maja Siebold

36 Polymyalgia rheumatica und Riesenzellerarteriitis: typische rheumatische Erkrankungen bei Menschen ab 50 Jahren
Von Verena Schmitt und Ines Dornacher

40 Osteoporose beim alternden Menschen – eine interdisziplinäre Herausforderung
Von Jan Brünsing

44 Verletzungen und Sportschäden bei alten Patienten
Von Holger Schmitt

47 Krafttraining im Alter
Von Wolfram Dautz und Heiko Kleemann

49 FACHBEITRÄGE

49 Die posttraumatische Arthrose des Kniegelenks und ihre endoprothetische Versorgung
Von Michael Kremer

54 Technische Entwicklungen in der Wirbelsäulenchirurgie
Von Markus Konieczny

58 Kraniale Komplikationen in der Wirbelsäulenchirurgie
Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

61 Dynamische Stabilisierung der lumbalen Wirbelsäule – Erfahrungen mit einem neuen Produkt
Von Charilaos Christopoulos

64 ATOS INTERN

64 Neue Ärzte im ATOS MVZ Rheinland Hürth

65 Neu im ATOS Verbund: ATOS Viktoria Klinik Bochum und ATOS MVZ Bochum

66 Neu gestaltete Räume für das IZO an der ATOS Klinik Heidelberg

67 NOTES & NEWS

67 ATOS Klinik Heidelberg erhält Goldsiegel der „Aktion Saubere Hände“

68 Triathlon im Alter

70 Hernienspezialisten aus der ATOS MediaPark Klinik Köln operieren in Ghana

72 Die Focus Siegel der ATOS Kliniken und Mediziner

74 Neue Leitung der Reha in der ATOS Klinik Heidelberg



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.5: iStockphoto Jeff Bergen, S.11 shutterstock, S.12 iStockphoto Cecilie Arcurs, iStockphoto Taik Rixel, S.13 iStockphoto Diamond Dogs, S.41 iStockphoto Liderina, S.42 iStockphoto nullplus, S.68 iStockphoto FatCamera, S.69 iStockphoto HerolImages

V.i.S.d.P.:
ATOS Klinik Heidelberg GmbH & Co. KG
Bismarckstraße 9-15, 69115 Heidelberg
T + 49 62 21-983-0
F + 49 62 21-983-919
rebecca.mrosek@atos.de
www.atos-kliniken.com

ATOS Kliniken – Ihre Gesundheitsexperten in Deutschland

Klinik Fleetinsel Hamburg
Praxisklinik Hamburg
Viktoria Klinik Bochum
MediaPark Klinik Köln
Orthoparc Klinik Köln
Orthopädische Klinik Braunfels
Klinik Frankfurt
Klinik Wiesbaden
Klinik Heidelberg
Klinik Nürnberg
Klinik Stuttgart
Klinik München
Starmed Klinik München

Aus Gründen der Lesbarkeit steht im ATOS News Magazin grundsätzlich die männliche Form, also Ärzte/Patienten/Orthopäden usw. Wir schließen damit alle Geschlechter ein und möchten niemanden ausgrenzen.

Knieendoprothetik: Alignment im Wandel der Zeit

Von Christoph Becher und Max Ettinger

Schlüsselwörter: Knieendoprothetik, Alignment, mechanisches Alignment, kinematisches Alignment, patientenindividuelle Knieendoprothese, roboterarm-assistierte Implantation

Die Diskussion über das beste Alignment, also die beste Ausrichtung, ist eines der „hot topics“ in der Knieendoprothetik. Das klassische mechanische Alignment mit gerader Beinachse sollte heutzutage nicht mehr kompromissloses Ziel bei der Implantation einer Knieendoprothese sein. Neuere Philosophien orientieren sich an den individuellen natürlichen Gegebenheiten der knöchernen und weichteiligen Anatomie der Patienten.

Im Rahmen der Implantation einer Knieendoprothese bezeichnet das Alignment die Ausrichtung der Implantate in Bezug auf die Gesamtachse, welche durch den HKA (Hip-Knee-Ankle, Hüfte-Knie-Sprunggelenk) angegeben wird, bei Bestimmung des HKA-Winkels mit 0° bzw. 180°. Abweichungen Richtung O-Bein werden als „Varus“ und Abweichungen Richtung X-Bein werden als „Valgus“ bezeichnet.

Die Anatomie jedes einzelnen Menschen stellt sich als hochgradig variabel dar. Die Phänotypen der aus Femur und Tibia generierten Beinachse (Abb. 1) und der Phänotyp des Knies an sich haben sich bei Untersuchungen an einer Vielzahl von gesunden und von degenerativ veränderten Knien als hochgradig variabel herausgestellt (Abb. 2). Diese anatomische Variabilität führt natürlich auch zu einer starken funktionellen Variabilität, welche im Rahmen der bildgebenden und klinischen Untersuchung wesentlich schwieriger zu erfassen ist.

In der Knieendoprothetik führte eine nicht unwesentliche Anzahl unzufriedener

Patienten in den letzten Jahren zu einigen grundsätzlichen Änderungen der Philosophie des Vorgehens und zur Verwendung technischer Neuerungen für die operative Behandlung.

Mittlerweile existieren mehrere unterschiedliche Techniken zur Implantation einer Knieendoprothese, denen verschiedene Alignment-Philosophien zugrunde liegen.

ALIGNMENT IM WANDEL DER ZEIT
Für lange Zeit wurde eine neutrale Achse als die einzig sinnvolle Option gehalten, um für eine möglichst lange „Implantatsüberlebensdauer“ zu sorgen. Um diese neutrale Achse zu gewährleisten, wurde die Technik des „mechanischen Alignments“ beschrieben (Abb. 3). Die verbreitete Einführung dieser Technik geht hauptsächlich auf den Amerikaner John Insall zurück und wird bis heute als der „Goldstandard“ betrachtet.

Um diese neutrale Achse im Rahmen der Implantation einer Knieendoprothese zu gewährleisten, müssen die Knochnerschnitte reproduzierbar in immer gleicher



Prof. Dr. med. Christoph Becher
Prof. Dr. med. Max Ettinger



Abb. 1: Variabilität der menschlichen Anatomie (mit freundlicher Genehmigung der Fa. Symbios)

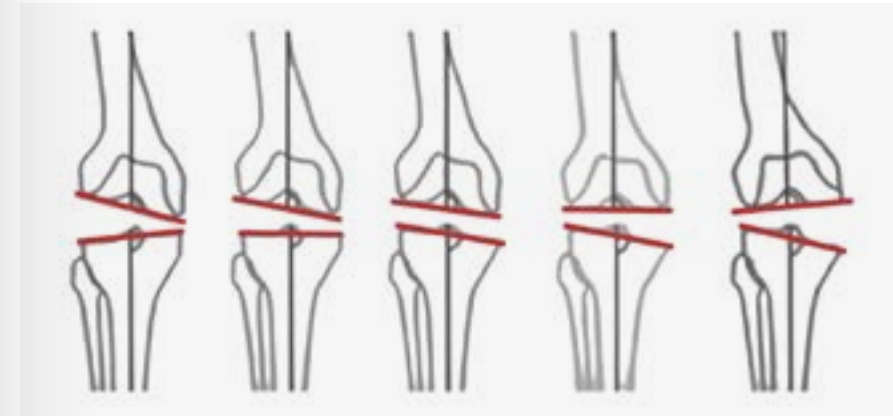


Abb. 2: Variabilität der Knieanatomie in Bezug auf die Achsausrichtung (in Anlehnung an Hirschmann et al., 2019) [7]

Form vorgenommen werden. Da die konstitutionelle Anatomie des Menschen aber von Geburt an sehr variabel ist, sind in den meisten Fällen Veränderungen an den Weichteilstrukturen, insbesondere im Rahmen sog. „Bandrelease“ erforderlich, um für straffe Bandverhältnisse zu sorgen. Diese Vorgehensweise führt allerdings nicht unbedingt zu einer guten kinematischen Funktion des Gelenks und wird als einer der Gründe für den hohen Anteil von Restbeschwerden gesehen und erklärt schlussendlich die Unzufriedenheit der Patienten.

Einer der Hauptgründe für eine geringe Implantatsüberlebensdauer ist der Verschleiß des Kunststoffinlays aus Polyethylen, welches zwischen den Implantaten als neuer Gelenkspalt eingebracht wird. Dies war insbesondere der Fall, wenn das Inlay durch Achsabweichungen in der Frontalebene unphysiologisch belastet wurde.

Durch Verbesserungen in der Qualität und eine damit optimierte Haltbarkeit der

Polyethylen-Inlays nahm das Interesse an alternativen Alignment-Philosophien im Verlauf der letzten Jahre deutlich zu. Dazu kam eine Reihe neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, welche nun in der Entscheidungsfindung, welche Option in welchem Fall die richtige ist, Einzug gefunden haben.

Grundsätzlich gilt zu unterscheiden, ob weiterhin ein rein systematisches Vorgehen (z. B. angepasstes mechanisches Alignment oder anatomisches Alignment) oder ein Vorgehen mit Berücksichtigung der Kinematik und ein von der Spannung der Weichteile geleitetes Vorgehen (z. B. kinematisches Alignment) gewählt wird.

Die Idee der individuellen Komponentenausrichtung wird am konsequentesten im Konzept des kinematischen Alignments umgesetzt (Abb. 4) [5]. In mehreren Studien zeigte die Anwendung des kinematischen Alignments gegenüber dem mechanischen Alignment eine Verbesserung der klinischen Ergebnisse [1, 3, 4]. Allerdings fanden sich auch deutliche Ausreißer, welche auf die Ungenauigkeit des techni-

schen chirurgischen Vorgehens zurückgeführt wurden [2]. Vor allem sollte eine Überhöhung des physiologischen tibialen Varus vermieden werden, denn dies könnte durch Überlastung des Implantat-Knochen-Interfaces zu einer frühen Implantatlockerung führen [8, 9].

Neu ist das „personalisierte Alignment“, welches auf der Kombination einer individuell hergestellten Knieprothese und der Berücksichtigung der natürlichen anatomischen Verhältnisse basiert. Der HKA kann dabei in einer Bandbreite von 5° varus bis 3° valgus in der präoperativen Planung gewählt werden [6].



Abb. 3a, b: Patient mit Varusgonarthrose prä- (a) und postoperativ (b) nach Implantation einer Knieendoprothese nach Philosophie des mechanischen Alignments. Die Achse ist nach dem Eingriff neutral. Der Winkel zwischen Gelenklinie und Hüftgelenkszentrum sowie Sprunggelenkszentrum beträgt, wie durch das systematische Vorgehen bei mechanischem Alignment gewünscht, 90° (3b). Diese Winkel betragen vor dem Eingriff ca. 87° bzw. 84° (3a). Der Patient ist mit dem Ergebnis bei noch persistierenden Beschwerden unzufrieden, möglicherweise durch die Veränderung der präoperativ bestandenen anatomischen Verhältnisse.



Abb. 4a, b: Patient mit Varusgonarthrose prä- (a) und postoperativ (b) nach Implantation einer Knieendoprothese nach Philosophie des kinematischen Alignments. Die Achse ist nach dem Eingriff leicht varisch verblieben. Die Winkel zwischen Gelenklinie und Hüftgelenkszentrum sowie Sprunggelenkszentrum sind auf ein physiologisches Maß korrigiert bzw. belassen. Der Patient ist mit dem Ergebnis zufrieden.

PERFEKTIONIERUNG DES ALIGNMENTS MIT ROBOTERARM-ASSISTIERTER IMPLANTATION EINER KNIEENDOPROTHESE

Robotersysteme (z. B. Mako Smart Robotics™, Fa. Stryker, Kalamazoo, MI, USA) bieten in Kombination mit der Navigation unter Verwendung von Standardprothesen die Möglichkeit einer virtuellen Planung unter intraoperativem Einbezug der Weichteilspannung. Die notwendige Knochenbearbeitung wird dabei ebenfalls optimiert. Im Vergleich zu den früheren vollautomatischen Robotern (z. B. Robodoc) haben die neuen Systeme sogenannte stereotaktische Eigenschaften mit taktile Rückmeldung. Dies bedeutet, dass die Operation nicht vollautomatisch von einem Roboter durchgeführt wird, sondern der Operateur den Roboterarm, welcher den Knochen mit einer Fräse oder Säge bearbeitet, per Hand führt und vorgegebene Begrenzungen des Knochens nicht überschreiten kann.

Nach dem Prinzip des kinematischen Alignments wird eine Rekonstruktion der ursprünglichen natürlichen Femuroberfläche bzw. -anatomie angestrebt [5]. Bei der Ausrichtung der tibialen Komponente sollte aktuell eine Grenze von maximal 3° Varuswinkel hinsichtlich der koronaren Ausrichtung der Tibiakomponente nicht überschritten werden. Insgesamt sollte der Gesamtvarus nicht größer als 4–5° werden. Mittels der dreidimensionalen Darstellung der Prothesenpositionierung lassen sich die endgültige bzw. zum

gegenwärtigen Zeitpunkt geplante Lage visualisieren und entsprechende Fehler korrigieren (Abb. 5).

Operationstechnische Fehler sind durch den Operateur kaum mehr möglich, solange der Operateur durch die notwendige Expertise in der Knieendoprothetik weiß, wie die Prothese im Ergebnis implantiert werden soll. Die Präzision der Implantation und damit auch die Sicherheit für den Patienten wird durch ein automatisches Abschalten der Säge/Fräse bei der Knochenbearbeitung, wo keine Bearbeitung erfolgen soll (z. B. an dem direkt am Knochen verlaufenden Innenband), maximiert.

PERFEKTIONIERUNG DES ALIGNMENTS MIT VERWENDUNG VON PATIENTENINDIVIDUELLEN IMPLANTATEN

Die Variabilität des menschlichen Kniegelenkes wird am ehesten durch eine patientenindividuelle Knieprothese (z. B. Origin® Fa. Symbios Orthopédie SA, Yverdon-les-Bains, Schweiz) wiederhergestellt. Neben der individuellen Knieprothese selbst wird auch das zugehörige Instrumentarium für eine perfekte Implantation der Prothese individuell hergestellt. Dabei soll eine möglichst physiologische Kinematik des Gelenkes gewährleistet werden, wobei die Kombination aus „personalisiertem Alignment“ und individueller Prothese ein „natürliches“ Kniegefühl unter geringerer Invasivität des operativen Vorgehens mit größtmöglichem Erhalt der Knochensubstanz verspricht.

Basierend auf einer Planungssoftware wird mithilfe einer dreidimensionalen Simulation ein Modell der ursprünglichen Knieanatomie erstellt. Diese dient zur Vorlage für ein Implantat, welches der natürlichen Form des Knies entspricht und dabei auch die ursprüngliche Beinachse und Gelenklinie wiederherstellt (Abb. 6-7).

Erste Ergebnisse in einem Nachuntersuchungszeitraum von mindestens zwei Jahren zeigten eine sehr hohe Zufriedenheitsrate der Patienten von 94% mit ebenfalls besseren klinischen Score-Ergebnissen im durchschnittlichen Vergleich zur Literatur [6].

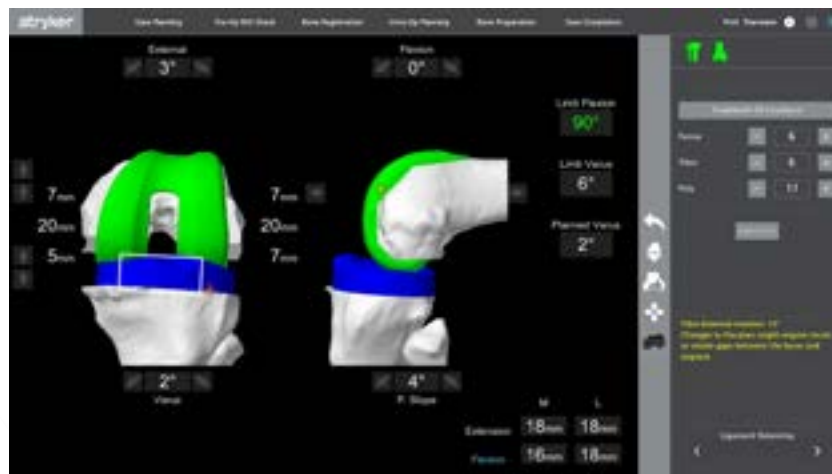


Abb. 5: Intraoperative Planung der Implantation einer Knieendoprothese mit Verwendung des Mako SmartRobotics™-Systems. Beim kinematischen Alignment steht die Rekonstruktion der Anatomie des Femurs an erster Stelle. Die Anpassung der Weichteilspannung erfolgt bei der roboterarm-gestützten Anwendung im „Gap-Balance-Fenster“ über die Positionierung der Tibia.

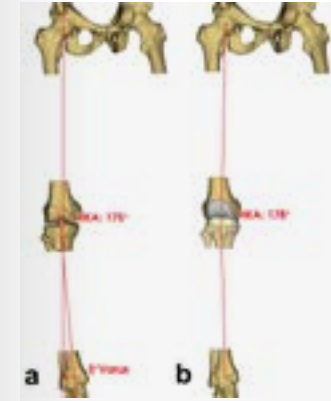


Abb. 6a, b: Personalisiertes Alignment mit Planung einer individuellen Prothese (Origin®). In der Frontalebene betrug der Varus präoperativ 5° (a), welcher durch die Planung auf postoperativ 2° reduziert wurde (b).

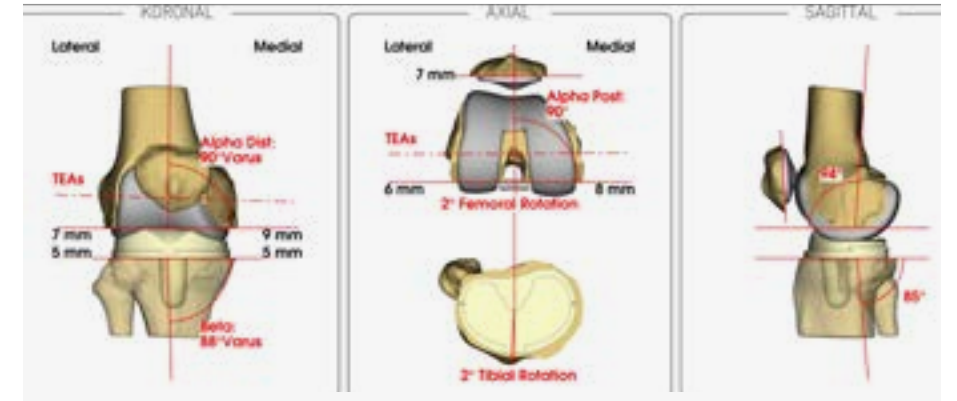


Abb. 7: Personalisiertes Alignment mit Detailplanung einer individuellen Prothese (Origin®) des Patienten aus Abb. 6

FAZIT

Das klassische mechanische Alignment mit gerader Beinachse sollte heutzutage nicht mehr kompromissloses Ziel bei der Implantation einer Knieendoprothese sein. Neuere Philosophien orientieren sich an der individuellen und den natürlichen Gegebenheiten der knöchernen und weichteiligen Anatomie der Patienten. Die aktuell festgelegten Grenzen der Achsabweichung sollten dabei beachtet werden. Die operative Umsetzung des

Plans ist durch die technologische Unterstützung mit Robotik und Navigation wesentlich einfacher und präziser geworden. Eine Sonderform stellt das personalisierte Alignment mit individuellen Prothesen dar. Nur die weitere intensive wissenschaftliche Aufarbeitung der tatsächlichen klinischen Ergebnisse wird die Vorteile der verschiedenen Philosophien auch im Langzeitverlauf darlegen können.

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

Prof. Dr. med. Max Ettinger
Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Pius Hospital Oldenburg

Literatur:

- Calliess T, Bauer K, Stukenborg-Colsman C, Windhagen H, Budde S, Ettinger M (2017) PSI kinematic versus non-PSI mechanical alignment in total knee arthroplasty: a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 25:1743-1748
- Calliess T, Ettinger M, Stukenborg-Colsman C, Windhagen H (2015) Kinematic alignment in total knee arthroplasty: Concept, evidence base and limitations. *Orthopade* 44:282-286, 288
- Courtney PM, Lee GC (2017) Early Outcomes of Kinematic Alignment in Primary Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis of the Literature. *J Arthroplasty* 32:2028-2032 e2021
- Dossett HG, Estrada NA, Swartz GJ, LeFevre GW, Kwasman BG (2014) A randomised controlled trial of kinematically and mechanically aligned total knee replacements: two-year clinical results. *Bone Joint J* 96-B:907-913
- Ettinger M, Tucking LR, Savov P (2020) Kinematic alignment in total knee arthroplasty with image-based and image-independent robotic support. *Orthopade* 49:604-610
- Gousopoulos L, Dobbelaere A, Ratano S, Bondoux L, ReSurg, Tibesku CO, et al. (2023) Custom total knee arthroplasty combined with personalised alignment grants 94% patient satisfaction at minimum follow-up of 2 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*;10.1007/s00167-023-07318-x
- Hirschmann MT, Moser LB, Amsler F, Behrend H, Leclercq V, Hess S (2019) Phenotyping the knee in young non-osteoarthritic knees shows a wide distribution of femoral and tibial coronal alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 27:1385-1393
- Kutzner I, Bender A, Dymke J, Duda G, von Roth P, Bergmann G (2017) Mediolateral force distribution at the knee joint shifts across activities and is driven by tibiofemoral alignment. *Bone Joint J* 99-B:779-787
- Smith CR, Vignos MF, Lenhart RL, Kaiser J, Thelen DG (2016) The Influence of Component Alignment and Ligament Properties on Tibiofemoral Contact Forces in Total Knee Replacement. *J Biomech Eng* 138:021017.

Orthopädische Chirurgie bei sehr alten Menschen – was kommt auf uns zu?

Von Hajo Thermann

Schlüsselwörter: Arthrose, Endoprothetik, Hochbetagte, Sturzrisiko, Komplikationen

Die Gruppe der über 80 Jahre alten Menschen wächst überproportional im Vergleich zur Gesamtbevölkerung. Angesichts der Häufigkeit von Hüft- und Kniearthrosen wird eine Welle von endoprothetischen Eingriffen auf die orthopädische Chirurgie zukommen, denn die Datenlage ist eindeutig: Trotz z.T. vermehrter Komplikationen profitieren auch Patienten, die 80 Jahre und älter sind, von der Implantation einer Hüft- oder Knieendoprothese. Daher ist dieser Beitrag ein Plädoyer für die endoprothetische Versorgung von Hochbetagten!

Arthrose wird zum wachsenden Problem: 60% der Patienten, die hierzulande orthopädisch behandelt werden, haben eine Kniegelenksarthrose, 38% eine Hüftgelenksarthrose, 25% eine Schultergelenksarthrose und 11% eine Sprunggelenksarthrose. Nach einer Erhebung der GEDA (Gesundheit in Deutschland Aktuell, eine Studie des Robert Koch-Instituts) aus dem Jahr 2010 leiden über siebzehnjährige Frauen bis zu 52% an Gelenksarthrose irgendeiner Art gegenüber Männern mit (nur) 38%. Da die überragende Mehrzahl der endoprothetischen Eingriffe im hohen Alter die Hüfte und Knie betreffen und solide wissenschaftliche Untersuchungen dazu vorliegen, kann dieses Thema auf Evidenz untersucht werden.

Eingriffe im hohen Alter in der Fuß- und Sprunggelenkschirurgie sind hingegen eher selten, da Erkrankungen dieser Gelenke in der Regel mit konservativen Methoden (Arthrodeseschuh etc.) besser beherrschbar sind und die Lebensqualität nicht so stark limitiert wird wie durch eine Knie- oder Hüftarthrose. Zu den Erkrankungen älterer Patienten an Fuß- und Sprunggelenk zählen vor allem Osteoarthritis, Sprunggelenks- und Fußfrakturen, degenerative Sehnenkrankungen, teil-

weise mit Rupturen, Plantarfasziitis und solche, die einen OSG-Gelenksersatz, Fusionen und Sehnenrekonstruktionen als operative Maßnahme erfordern.

Vergleichbares gilt für das Schultergelenk als „nicht lasttragendem Gelenk“, dessen Erkrankungen die Lebensqualität eher selten schwer beeinträchtigen. Hier sind Schultergelenksarthrose, Rotatorenmanschettenrupturen, Frakturen und Instabilitäten zu nennen, die operativ versorgt werden müssen.

KNIE- UND HÜFTENDOPROTHETIK BEI ALTEN PATIENTEN: DIE EVIDENZ

Eine Erhebung des statistischen Bundesamtes vom Dezember 2021 zeigt, dass 22,15% der Bevölkerung bereits älter als 65 Jahre waren. 2020 waren sogar 24% von insgesamt 62 Millionen Erwerbstätigen zwischen 60 bis 74 Jahre alt. Wenn man das auf die Erwerbsbevölkerung nach Altersgruppen bis 2050 extrapoliert, werden es dann sogar 27% sein; fast ein Drittel von 56 Millionen Erwerbstätigen wird damit älter als 60 Jahre alt sein.



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

Die Verhältnisse in den USA wurden sehr genau von Eric L. Rubin untersucht: Er stellte fest, dass die US-Population von 2000 bis 2010 in dem Segment > 65 Jahre viel schneller gewachsen ist als die Gesamtbevölkerung mit 15,1% gegenüber 9,7% im Jahr 2000. Und die Kohorte der 85- bis 94-Jährigen hatte die höchste Wachstumsrate während dieser Periode von etwa 30%. Die amerikanische Bevölkerungsgruppe der über 95-Jährigen wuchs zusätzlich um 26% an.

In Deutschland haben wir gegenwärtig fast 23.000 Menschen, die über 100 Jahre alt sind. Da die Gruppe der über Achtzigjährigen überproportional zur Gesamtbevölkerung wächst, müssen wir davon ausgehen, dass aufgrund der Manifestierung von Osteoarthritis mit zunehmendem Alter dieses Problem an Dringlichkeit gewinnen wird.

Natürlich führt der Anstieg der älteren Bevölkerung dazu, dass der Bedarf für eine endoprothetische Versorgung bei Arthrose



Wenn die Mobilität eingeschränkt ist, droht im Alter der soziale Rückzug.

des Hüft- oder Kniegelenkes dramatisch ansteigen wird. Kurz et al. sagten bereits 2007 voraus, dass bis zum Jahr 2030 der Bedarf an Knieendoprothesen auf etwa 673% steigen würde, der an Hüftendoprothesen auf 174%.

Aufgrund der höheren Lebenserwartung wird zusätzlich auch der Bedarf an Wechsel- und Revisionsoperationen steigen. Deren Eingriffszahlen haben sich bereits im Zeitraum von 2007 bis 2015 verdoppelt und man rechnet mit einer weiteren Verdoppelung bis 2026.

Kurz et al. stellten fest, dass in den Vereinigten Staaten bereits 679 Hüftprothesen und sieben Knieprothesen bei Hundertjährigen implantiert wurden, während bei den Neunzigjährigen schon 33.000 Hüftprothesen und 2050 Knieprothesen eingesetzt wurden.

Daraus kann man schließen, dass alljährlich pro 10.000 Patienten ungefähr 63 Menschen, die 100 Jahre und älter sind, eine Hüftprothese und fünf der Hundertjährigen eine Knieprothese bekommen. Bei Neunzigjährigen belaufen sich die Zahlen auf 136 Patienten mit Hüft- und acht Patienten mit Knieprothese pro 10.000.

KLINISCHE ERGEBNISSE Schmerzreduktion bei über Achtzigjährigen

Die internationale Literatur verdeutlicht, dass der Aspekt der Schmerzreduktion bei allen Autoren im Vordergrund steht. Laut Kennedy et al. hat eine Gruppe von Achtzigjährigen in Follow-up-Untersuchungen sechs Jahre nach ihrem endoprothetischen Eingriff in Bezug auf aktuelle Schmerzempfindungen und auf Zufriedenheit im Vergleich zum präoperativen Schmerz ähnliche Angaben wie die jüngere Vergleichsgruppe gemacht. Neben dem Schmerz wurden auch funktionelle Scores sowie die Beweglichkeit in den Gelenken deutlich verbessert. Hier zeigen in den Studien insbesondere der Knee Society-Score oder der Harris Hip-Score, dass durch Endoprothetik signifikante Verbesserungen im Bereich Schmerz nachweisbar sind. Bei den über Achtzig-

jährigen kam es zu einer dreimal höheren Verbesserung des Schmerz-Scores im postoperativen Dreijahres-Follow-up im Vergleich zum Schmerzzustand vor der Operation. Zwischen 72% und 86% der Betroffenen mussten nach einer Hüftendoprothetik keine Gehstützen mehr verwenden. Für die Knieendoprothetik waren es 51% bis 74%.

Diese Erfolge zeigen eindeutig, dass eine Knie- oder Hüftendoprothese als Behandlungsform bei den über achtzigjährigen Arthrosepatienten in Betracht gezogen werden muss.

STURZRISIKO

Etwa 30% bis 60% der älteren Patienten stürzen jedes Jahr. Einige von ihnen, etwa 10% bis 20%, müssen in einer Klinik aufgenommen werden. Das Sturzrisiko bei gesunden, in einem normalen Umfeld lebenden Menschen im Alter von 60 Jahren liegt pro Jahr bei nur 0,65% pro Person. Diese Zahl verdoppelt sich ab dem Alter von 75 Jahren mit steigender Tendenz.

Nur wenige Studien haben sich mit dem Effekt einer endoprothetischen Versorgung auf das Sturzrisiko befasst. Eine Studie über Knieendoprothetik beschreibt, dass 24,2% der Patienten zwischen 66 und 85 Jahren drei Monate vor der endoprothetischen Versorgung gestürzt sind. Im ersten Jahr nach dem chirurgischen Eingriff wurde diese Rate auf 11,7% reduziert. Interessanterweise konnte festgestellt werden, dass 45,8% der Patienten, die präoperativ aus nicht eindeutig orthopädischen Gründen gefallen sind, auch postoperativ ein höheres Risiko für einen Sturz haben.

Ein höheres Alter ist verbunden mit einer höheren Rate von periprothetischen Frakturen nach Hüft- und Knieendoprothesen. Bei Patienten im Alter von 80 Jahren und älter zeigt sich eine leicht erhöhte Rate im Vergleich zu jüngeren Patienten. Insgesamt zeigt die Datenlage aber nicht eindeutig, dass nach einer endoprothetischen Versorgung die Sturzhäufigkeit

„Die Daten zeigen, dass eine Welle von endoprothetischen Eingriffen bei älteren Patienten auf uns zukommen wird und dass die orthopädischen Chirurgen auf diese steigenden Anforderungen sehr gut vorbereitet sein müssen.“

reduziert ist, sodass auch nach der Operation eine Sturzprävention in der Rehabilitation und im weiteren Regenerationsverlauf durchgeführt werden muss.

MORBIDITÄT UND MORTALITÄT

Je älter die Patienten sind, umso wahrscheinlicher finden sich Komorbiditäten (das gleichzeitige Vorkommen von zwei oder mehr verschiedenen Krankheiten), welche zu perioperativen Komplikationen führen können. Daher gibt es viele orthopädische Chirurgen, die über Achtzigjährige aus Angst vor potenziellen Komplikationen nicht mehr operieren.

Natürlich gibt es eine Korrelation zwischen präoperativen Komorbiditäten und postoperativen Komplikationen. Dies konnten zahlreiche Studien nachweisen. Ferner zeigen die Studien, dass Hypertension, Herzarrhythmien sowie ischämische Herzerkrankungen sehr häufig bei älteren Patienten vorkommen, die einer endoprothetischen Versorgung bedürfen. Thomason et al. untersuchten die Effekte von präoperativen Komorbiditäten und dem sogenannten ASA (American Society of Anesthesiology)-Score im Hinblick auf perioperative Komplikationen. Die Hypertension war präoperativ die am meisten erwähnte Komorbidität, gefolgt von ischämischen und nicht ischämischen Kardiomyopathien. Sie konnten 27 Komplikationen bei 19 Patienten feststellen, wobei vier Betroffene massive Komplikationen (Herzstillstand, postoperatives Hämatom mit sekundärer Operation und



zwei Spätdislokationen) aufwiesen. Demgegenüber standen kleinere Komplikationen wie Harnverhalt, nicht bedrohliche Arrhythmien und zerebrale Konfusion. Es konnte aber keine Korrelation zwischen den präoperativen Komorbiditäten und dem ASA-Score einerseits sowie den postoperativen Komplikationen hergestellt werden. Biric et al. untersuchten eine Gruppe von 183 Patienten, die 90 Jahre und älter waren, und 4225 Patienten, die das 80. Lebensalter erreicht und eine Hüftendoprothese bekommen haben.

Eine retrospektive Studie von Kreder et al. verglich Patienten im Alter von 80 Jahren und älter mit einer weiteren Gruppe von 65- bis 70-Jährigen, die eine endoprothetische Versorgung erhalten haben. Er stellte fest, dass die ältere Gruppe im Vergleich zu den jüngeren Patienten ein 3,4-faches Mortalitätsrisiko aufwies und immerhin auch eine 2,7-fache Wahrscheinlichkeit für einen Myokardinfarkt sowie eine 3,5-fache Wahrscheinlichkeit einer Lungenentzündung.

Diese Beobachtungen wurden in erster Linie bei Hüftendoprothesen gemacht, während es keine altersbezogene Differenz

bei Knieendoprothesen zu verzeichnen gab. Bei einer bundesweiten Untersuchung von stationären Patienten von D'Apuzzo et al. konnte festgestellt werden, dass bei über 58.000 der Patienten im Alter von 90 Jahren und älter im Vergleich zu den 45- bis 80-Jährigen, die zwischen 1993 und 2008 eine endoprothetische Versorgung erhielten, eine Komplikationsrate von 32% bei den Neunzigjährigen zu beobachten war gegenüber 22% in der jüngeren Gruppe. Die Betroffenen, die älter als 90 Jahre alt waren, hatten beispielsweise kardiale, respiratorische und gastrointestinale Komplikationen, Erkrankungen des zentralen Nervensystems oder auch Hämatombildungen. Es gab aber keinerlei Unterschied im Hinblick auf periphere vaskuläre Erkrankungen, Wunddehiscenzen und postoperative Infektionen.

Eine Studie von Gregory, die zwischen 2000 und 2007 entstand, zeigt bei 31 Probanden der Neunzigjährigen nur eine Komplikationsrate von 9% und eine Revisionsrate von 3%, was ohne Frage absolut akzeptabel ist. Auffällig war, dass bei 71% der Betroffenen eine Transfusion notwendig war, was häufiger ist im Vergleich zu jüngeren Altersgruppen. Bemerkenswert ist in allen Studien, dass bei den Achtzigjährigen und älteren Patienten sich die Hospitalisationszeit in verschiedenen Studien von 3,3 bis zu 13 Tagen verlängert hat. Die neuesten Studien zeigen jedoch auch einen Rückgang der Verweildauer von 3,4 Tagen bei den Neunzigjährigen und 2,8 Tagen bei den Achtzigjährigen.

Die neueren Studien zeigen auch, dass bei den Patienten im Alter von 80 Jahren und höher die Mortalitätsrate nach Endoprothetik 4,4-mal höher ist als bei jüngeren Patienten – mit einem Durchschnittsalter von 70 Jahren. Bei den Achtzigjährigen liegt die Erhöhung ungefähr beim 3,4-Fachen. Augenfällig ist, dass jene Patienten über 80 Jahren, die eine Hüftprothese erhalten haben, ein niedrigeres Mortalitätsrisiko als Gleichaltrige haben, die aus anderen medizinischen Gründen hospitalisiert wurden.

REVIEW DER GESAMTEN LITERATUR

Im Rahmen einer aufwendigen Review-Arbeit von Benjamin Murphy im Journal of Bone and Joint Surgery 2018 wurde die gesamte Literatur zu primärer Hüft- und Knieendoprothetik untersucht mit der Frage, welchen Impact das fortgeschrittene Alter auf die Ergebnisse hat. Es wurden



Mobilität ist ein wichtiger Faktor für die Teilhabe am Leben – ob in lustiger Runde am Tisch oder beim Sport.

dafür im Medline und am MBASE insgesamt 8500 Artikel herangezogen, wobei die komplexen Kriterien, die an die Untersuchung des Impakts gestellt wurden, am Ende nur 32 Artikel zur Analyse zuließen, da viele der wissenschaftlichen Beiträge den Fokus eher auf chirurgische Techniken oder auf die Rehabilitation legten und das Alter weniger in Betracht zogen, weshalb sich der Flow Chart am Ende auf wenige verwertbare Studien eingrenzte.

Trotz der engen Einschlusskriterien zeigen die wissenschaftlichen Abhandlungen doch einen sehr heterogenen Zugang zur Definition von Alter und eine große Variation von Messmethoden und den Outcome Measurements: Die allgemeinen Outcome-Messungen beinhalten Assessments der Mortalität, Komplikationen, Schmerzen, funktionelles Vermögen, die vom Patienten angegebene Zufriedenheit, Activity of Daily Living (ADL), gesundheitsbezogene Lebensqualität und die Kosten der Operation. Die Mortalität bei den neunzigjährigen Patienten, die sich einer endoprothetischen Versorgung unterzogen, liegt bei 2,6 und 2,9%, was in etwa 11,5-mal höher ist als bei der jüngeren Kontrollgruppe. Hingegen war die Rate bei

den Achtzigjährigen nur 3,4% höher als bei jüngeren Patienten. Jauregui et al. haben hingegen nur eine Mortalitätsrate von 0,9% bei den Neunzigjährigen feststellen können, welche nur vier- bis fünfmal höher wäre als bei jungen Patienten. Zusätzlich stieg die Mortalitätsrate innerhalb eines Jahres mit zunehmendem Alter auf 2,5 bis 3,7% bei den Achtzigjährigen und 5,5 bis 14,3% bei den Neunzigjährigen, die eine endoprothetische Versorgung hatten.

KOMPLIKATIONEN

Wie schon erwähnt, steigen die medizinischen Komplikationen wie kardiologische Probleme, Konfusion und Delirium, Pneumonien, urogenitale Probleme, Bedarf an Bluttransfusionen mit zunehmendem Alter, wie in allen Studien gezeigt wurde. Insbesondere bei den Patienten im Alter von 80 ist das Risiko eines Myokardinfarktes 2,5-mal so hoch und das Risiko, eine Pneumonie zu entwickeln, ist auf das 3,5-Fache erhöht. Das Risiko, eine zerebrale Konfusion zu erleiden, ist in dem Fall 3,6-mal höher und urogenitale Komplikationen kommen 2,2-mal häufiger vor als bei jüngeren Patienten.



TÄGLICHE AKTIVITÄTEN UND PATIENTENZUFRIEDENHEIT

Bei dem Fragebogen zur ADL (ADL = Activity of Daily Living) kann festgehalten werden, dass die älteren Patienten nicht dieselben Ergebnisse in der funktionellen Verbesserung erreichen konnten im Vergleich zur jüngeren Gruppe, sie aber durchaus zu einer genauso hohen Zufriedenheit gelangen wie ihre jüngeren Altersgenossen.

ZUSÄTZLICHE VERBESSERUNG DURCH GERIATRISCHES CO-MANAGEMENT

Geriatrisches Co-Management ist in der jüngsten Zeit, insbesondere in den USA, immer populärer geworden. Darunter versteht man ein neues interdisziplinär arbeitendes Modell zur Versorgung von vor allem älteren Patienten, die eine intensive und fächerübergreifendere Versorgung (etwa unter Beteiligung der Geriatrie, der inneren Medizin, Physiotherapie und Pflege) benötigen. Das Modell zielt darauf ab, die Zusammenarbeit der Fachgebiete abzustimmen, zu koordinieren und zu verbessern, um die Bedürfnisse älterer Menschen zu erfüllen.

In einer prospektiven, randomisierten und kontrollierten Studie mit 526 Patienten mit primärer Hüft- und Knieendoprothese wurde Folgendes festgestellt: Die Studiengruppe wurde rund um den endoprothetischen Eingriff gemeinsam durch ein geriatrisches Co-Management und durch ein orthopädisches Team auf die Behandlungen vorbereitet und umfangreich betreut. Demgegenüber stand die Betreuung durch ein orthopädisches Team ohne zusätzliche Assistenz. Es zeigten sich in der Co-Management-Kohorten-Gruppe signifikante Verbesserungen im Hinblick auf kleine Komplikationen in der stationären Aufenthaltszeit. Eine andere Studie konnte nachweisen, dass bei einer intensiven präoperativen Vorbetreuung durch ein geriatrisches Team die Wahrscheinlichkeit wächst, dass die Patienten nach dem chirurgischen Eingriff schnell wieder in ihre häusliche Umgebung entlassen werden können.

Die Effektivität des geriatrischen Co-Managements im Vergleich zum klassischen und uns bekannten orthopädischen Versorgungsmodell konnte in einer retrospektiven Studie über Knie- und Hüftendoprothesen nachgewiesen werden, da

- die Co-Management-Gruppe eine Verkürzung des Aufenthaltes in der Klinik von 4,3 auf 3,9 Tage bewirkte und alle Patienten nach Hause entlassen werden konnten
- die Re-Hospitalisationsrate bei alleiniger orthopädischer Versorgung bei 4,4% lag, während dies mit geriatrischem Co-Management nur in 1,8% der Fälle notwendig war.

Die Daten sind nicht ganz auf deutsche Verhältnisse übertragbar, da die Patienten in der Regel hierzulande nicht wie in Amerika direkt nach Hause entlassen, sondern in eine Rehabilitationsklinik überwiesen werden.

Die Daten zeigen aber eindeutig – gerade unter diesen Umständen –, dass eine komplexe, umfassende, geriatrische Vorbetreuung sowie eine perioperative und postoperative Betreuung für den Erfolg der Operation aus meiner Sicht zwingend notwendig sind. Von daher sollte darüber nachgedacht werden, ob auch von der medizinischen und gesellschaftspolitischen Seite eine Zertifizierung des perioperativen Managements bei Patienten über 80 Jahren stattfinden muss, um eine bessere Versorgung dieser Altersgruppe zu gewährleisten.

FAZIT

Die internationalen Studien konnten eindeutig nachweisen, dass ältere Patienten endoprothetisch versorgt werden können, selbst wenn die Komplikationsrate in einigen Fällen unter Umständen steigt. Dies ist jedoch individuell abzuklären und hängt vom einzelnen Patienten ab. Dazu sind eine genaue Analyse und eine offene Aufklärung (mit Einbezug der Familie) notwendig. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass der neue Ansatz aus den USA – das ganzheitliche und interdisziplinär orientierte geriatrische Co-Management – zu einer erfolgreichen Implantation von Hüft- und Knieprothesen bei älteren Patienten beitragen kann.

Die funktionellen Daten und die Schmerzreduktion geben den Patienten ein völlig neues Lebensgefühl. Ich erinnere mich noch an die Großeltern, die mit Arthrosebeschwerden auf einer Bank vor die Tür saßen, um „ein Stück am Leben teilhaben zu können“. Mehr konnte die orthopädische Chirurgie damals nicht anbieten – das dürfen wir nicht vergessen. Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und schwere Arthrose an Hüft- und Kniegelenken führen zu Einsamkeit, mangelnder Kommunikation und schlimmstenfalls zu Depression und Isolation.

Patienten, die sich heute in derselben Lage und im gleichen Alter befinden und die sich endoprothetisch behandeln lassen können, profitieren laut Studien eindeutig von der Schmerzreduktion und von wiedergewonnener Mobilität, sodass sie am Leben teilhaben, selbstständig gehen und Sozialkontakte pflegen können. Es ist also nicht nur ein Eingriff zur Schmerzlinderung, sondern eine Operation zur Erhaltung der Lebensqualität und -freude.

Weil die Nachfrage nach endoprothetischer Versorgung über die Jahre mit großer Wahrscheinlichkeit zunehmen wird, sollten hier Richtlinien geschaffen werden, die regeln, wie man der komplexen Gesamtsituation von alten Menschen gerecht wird, um sie schonend und sicher wieder zurück in einen schmerzfreien Alltag zu führen. Einige Studien betonen die schweren Herzerkrankungen, die damit einhergehen, wenn Patienten sich nicht mehr selbstständig bewegen können, oder weisen nach, dass die über Neunzigjährigen zwar nach dem Eingriff eine deutliche Schmerzreduktion aufweisen, aber die Funktion des Kniegelenks durch die allgemeine Schwäche und Komorbiditäten sinkt.

Über allem steht daher – aus meiner Sicht – der Wunsch der Betroffenen, eine solche Operation durchführen zu lassen, vorausgesetzt, man befindet sich in einem kognitiven Zustand, um wirklich wissentlich diese Entscheidung fällen zu können.

Literatur beim Verfasser

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

Ist eine Schulterprothese sinnvoll für sehr alte Menschen?

Von Sven Lichtenberg, Marc Schnetzke und Markus Loew

Schlüsselwörter: Schulterendoprothese, anatomische Prothese, inverse Prothese

Die prothetische Versorgung des Schultergelenks hat in den letzten Jahrzehnten einen enormen Zuwachs an Bedeutung und Fallzahlen erfahren. Während früher künstliche Gelenke aus Vorsicht vor Lockerungen und möglichen Wechseloperationen eher sehr spät im Leben implantiert wurden, besteht heute durch technische Fortentwicklungen die Tendenz, auch Patienten im 5. und 6. Jahrzehnt mit Gelenkprothesen zu versorgen. Die Versorgung mit einer Schulterendoprothese beim sehr alten Patienten ist heute eine regelhafte Indikation in der operativen Orthopädie.

Wenn wir definieren, dass der sehr alte Patient ein Alter von mindestens 80 Jahren hat, gibt es im Bereich der Schulter verschiedene Indikationen zur Prothesenimplantation. Grundvoraussetzung für die nun folgenden Indikationsstellungen sind letztlich ein entsprechender Leidensdruck des Patienten sowie eine internistische und anästhesiologische Operationsfähigkeit, den Eingriff zu überstehen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE PROTHESENTYPEN

Prinzipiell unterscheidet man zwischen einer anatomischen und einer inversen Prothese. Während bei einer anatomischen Prothese die Gelenkflächen 1:1 ersetzt werden (Abb. 1), erfolgt bei der inversen Prothese eine Umkehr der Gelenkpartner. Ergo: Der konvexe Gelenkpartner (Glenosphere) ersetzt das Glenoid und der konkave den Humeruskopf (Abb. 2). Hierdurch wird das Rotationszentrum kaudalisiert und medialisiert, wodurch eine bessere Vorspannung des M. deltoideus erfolgt und somit die Rotatorenmanschetten-insuffizienz der Schulter wieder funktionstüchtig wird. Dieses von Grammont optimierte Prinzip hat die Entwicklung der Schulterprothetik extrem positiv beeinflusst.

Kurz gesagt implantiert man eine anatomische Prothese im Falle einer intakten Rotatorenmanschette und eine inverse Prothese, wenn die Rotatorenmanschette insuffizient ist.

SPEZIELLE INDIKATIONEN BEIM SEHR ALTEN PATIENTEN: ANATOMISCHE PROTHESE

Omarthrose

Die Omarthrose ist gekennzeichnet durch einen Verschleiß der Gelenkflächen von Glenoid und Humeruskopf. Der Humeruskopf wird durch eine ventrale Kontraktur der Weichteile allmählich nach dorsal verschoben. Daraufhin entwickelt sich ein posteriorer Pfannenverbrauch und es entsteht eine bikonkave Pfanne, was die dorsale Translation noch verstärkt. Die Rotatorenmanschette (RM) ist intakt, zeigt ab und an beginnende Atrophien der RM-Muskeln durch Inaktivität. In der Rehabilitation muss der inzidierte und rekonstruierte Subscapularis vorsichtig nachbehandelt werden, was eine gute Compliance des Patienten voraussetzt. Die Indikation zur anatomischen Prothese beim Patienten über 80 kann also gestellt werden, wenn der Patient keine RM-Schäden aufweist und die Compliance gut ist.



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



Abb. 1: Postoperatives Röntgenbild einer anatomischen Prothese, bei der der Humeruskopf mit einem schaftfreien Implantat und das Glenoid mit einer zementierten PE-Komponente versorgt wurden.



Abb. 2: Postoperatives Röntgenbild einer inversen Prothese: Im Humerus liegt ein Kurzschaft mit einer humeralen Pfanne ein, das Glenoid wurde mit einem Metallträger und einer darauf fixierten Halbkugel (Glenosphäre) versorgt.

Besteht jedoch eine erhebliche Verformung des Glenoids im Sinne einer Deformität Typ B2 oder B3 nach Walch [3] (Abb. 3) und/oder eine deutliche muskuläre Atrophie der RM, sollte auf eine inverse Prothese zurückgegriffen werden.

Posttraumatische Arthrose/Nekrose

Nach einer proximalen Humeruskopffraktur, ungeachtet einer konservativen oder operativen Erstversorgung, kann es als Folge bei Typ I oder Typ II nach Boileau zu arthrotischen Veränderungen des Gelenks oder zu einer Humeruskopfnekrose kommen. Solange die Tuberkula anatomisch stehen und eingehüllt sind und somit die RM als intakt angesehen werden kann, ist die Implantation einer anatomischen Prothese gerechtfertigt und sichert eine Verbesserung der Lebensqualität durch Schmerzbefreiung und Zunahme der Bewegungsumfänge.

INVERSE PROTHESE

Defektarthropathie

Die Defektarthropathie beschreibt den Zustand einer Schulter mit lange bestehender RM-Ruptur, superiorer Migration des Humeruskopfes und Arthrose der Gelenkpartner. Der Knorpelverbrauch besteht zu Beginn vor allem am kranialen Humeruskopf und Glenoid und kann auf das gesamte Gelenk übergehen. Es kommt im fortgeschrittenen Stadium

auch zu Arrosionen des Akromions (Acetabulisierung) (Abb. 4a), in ganz fortgeschrittenen Fällen auch des lateralen Klavikulaendes. Durch den chronischen RM-Schaden erfolgt im Laufe der Zeit eine Abnahme der Funktionalität des Gelenks bis hin zu einer massiven aktiven Bewegungseinschränkung.

Dies ist die klassische Indikation zur inversen Prothese, da sie wie oben beschrieben die RM-insuffiziente Schulter wieder funktionstüchtig macht (Abb. 4b).

Irreparabler RM-Schaden ohne Arthrose

Im hohen Alter treten bei Menschen degenerative RM-Schäden auf, die zunächst gut klinisch kompensiert werden. Kommt es jedoch im weiteren Verlauf zu einer deutlichen Funktionseinbuße und anhaltenden Schmerzen, wenden sich die Patienten mit der Hoffnung auf Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung an den Orthopäden. Radiologisch besteht noch keine Defektarthropathie mit Humeruskopfhochstand oder arthrotischen Veränderungen, eine RM-Rekonstruktion ist jedoch ebenso nicht mehr möglich. Die sonstigen Alternativen zur Behandlung der irreparablen RM-Ruptur wie superiore Kapselrekonstruktion, Sehnen-transfers oder Partialrekonstruktionen haben eine sehr lange und schwierige Rehabilitation, die gerade für den sehr

alten Patienten schwierig ist zu folgen. Zur Wiederherstellung einer alltagstauglichen Schulterfunktion und zur Schmerzbefreiung kann dann ebenfalls eine inverse Prothese empfohlen und implantiert werden (Abb. 2) [6]. Man sollte beachten, dass die Zufriedenheit der Patienten davon abhängt, wie viel Funktionsgewinn und Schmerzreduktion sie im Vergleich zur präoperativen Situation erfahren [4].

Akute Humeruskopffraktur

Im hohen Alter häufen sich die proximalen Humeruskopffrakturen. Liegt eine geringgradig oder nicht dislozierte Fraktur vor, so kommt selbstverständlich eine konservative Therapie zur Anwendung.

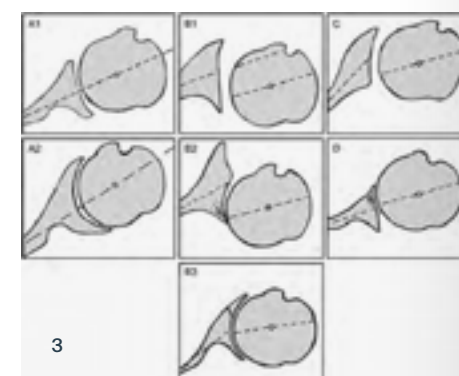


Abb. 3: Pfannentypen nach Walch

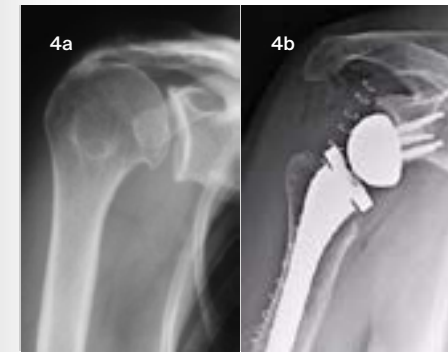


Abb. 4a, b: Fortgeschrittene Defektarthropathie mit Affektion des Acromion (a). Versorgung mittels inverser Prothese (b)

Abb. 5: Y-Aufnahme einer nach dorsal abgekippten Humeruskopf-Dreifragment-Fraktur mit Osteoporose bei einer 82-jährigen Patientin

Abb. 6: Postoperatives Röntgenbild nach operativer Versorgung mittels inverser Prothese und Rekonstruktion des Tuberculum majus



Im Falle einer stark dislozierten Mehrfragmentfraktur (Abb. 5) führt eine Osteosynthese aufgrund der bestehenden Osteopenie bzw. Osteoporose nur in wenigen Fällen zu einem stabilen Ausheilungsergebnis. Besteht also die Indikation zur prothetischen Versorgung wegen Irreparabilität, des schlechten Knochenzustandes und eines hohen Nekroserisikos des Humeruskopfs, hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass die inverse Prothese die zuverlässigeren Ergebnisse erbringt.

Vergleicht man die Ergebnisse der Hemiprothetik nach Fraktur mit der inversen

Prothetik, so zeigt sich, dass bei Einheilung der reparierten Tuberkula die funktionalen Ergebnisse vergleichbar gut sind, bei Nichteinheilung der Tuberkula jedoch die inverse Prothese deutlich besser abschneidet. Nichtsdestotrotz wird empfohlen, die Tuberkula möglichst optimal zu reponieren und refixieren (Abb. 6). Aus diesem Grund wird heute bei der Indikation zum prothetischen Ersatz beim sehr alten Patienten ein inverses Implantat präferiert, da auch bei Nichteinheilung der Tuberkula eine gute Alltagstauglichkeit zu erwarten ist [1,2].

ERGEBNISSE

Die verschiedenen bereits zitierten Studien zeigen eine hohe Zufriedenheit bei über 80-jährigen Patienten nach inverser Prothese. Kriechling et al. [5] konnten ebenfalls für die verschiedenen Indikationen (s. o.) eine wertvolle Verbesserung der Schulterfunktion und des Schmerzes beweisen.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass es auch bei sehr alten Patienten ganz klare Indikationen zum endoprothetischen Ersatz des Schultergelenks gibt. Durch die Schulterprothetik kann dem sehr alten Patienten eine gute Funktionalität des geschädigten Gelenks und eine Verbesserung der Lebensqualität zurückgegeben werden.

Dr. med. Sven Lichtenberg
Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
Prof. Dr. med. Markus Loew
 DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
 ATOS Klinik Heidelberg
 sven.lichtenberg@atos.de

Literatur:

1. Bonneville N, Tournier C, Clavert P et al. (2016) Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty in 4-part displaced fractures of the proximal humerus: Multicenter retrospective study. *Orthop Traumatol Surg Res* 102:569-573
2. Gallinet D, Ohi X, Decroocq L et al. (2018) Is reverse total shoulder arthroplasty more effective than hemiarthroplasty for treating displaced proximal humerus fractures in older adults? A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 104:759-766
3. Habermeyer P: Standardendoprothetik In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Loew M, Magosch P, Martetschläger F, Tauber M. *Schulterchirurgie* Elsevier 2017: 631-720
4. Hartzler RU, Steen BM, Hussey MM, et al. Reverse shoulder arthroplasty for massive rotator cuff tear: risk factors for poor functional improvement. *J Shoulder Elb Surg.* 2015;24(11):1698-706
5. Kriechling P, Loucas R, Loucas M et al. (2021) Primary reverse total shoulder arthroplasty in patients older than 80 years: clinical and radiologic outcome measures. *J Shoulder Elbow Surg* 30:877-883
6. Mulieri P, Dunning P, Klein S, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(15):2544-56

Die Behandlung von Verletzungen der Rotatorenmanschette beim älteren Patienten

Von Naman Wahal, Mark Tauber und Frank Martetschläger

Schlüsselwörter: Ruptur der Rotatorenmanschette, Cuff-Tear-Arthropathie, Arthroskopie, inverse Schulter-Totalendoprothese

Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) sind eine häufige Ursache für Schulterprobleme bei Erwachsenen und gehen meist mit chronischen Schmerzen, Schwäche und Funktionsstörungen der Schulter einher. Mit zunehmendem Alter nimmt die Prävalenz von Rotatorenmanschettenrissen zu. Bis zu 30 % der Personen über 60 Jahre leiden darunter [12]. Yamaguchi et al. fanden heraus, dass bei Patienten über 66 Jahren mit schmerzhaftem Manschettenriss eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit besteht, dass auch ein kontralateraler Rotatorenmanschettenriss vorliegt, der dem Patienten mitunter unbekannt ist [23]. Die Besonderheiten der RMR im höheren Lebensalter werden im Folgenden dargestellt.

Da eine Rotatorenmanschettenpathologie direkten Einfluss auf den Gesundheitszustand eines Individuums haben kann, ist bei Versagen der konservativen Therapie eine chirurgische Rekonstruktion in der Lage, die Lebensqualität signifikant zu verbessern [13, 14]. Aufgrund des demografischen Wandels mit einer immer älter werdenden Bevölkerung und dem Wunsch nach möglicher körperlicher Aktivität bis ins hohe Alter wächst das Interesse an einem effektiven und effizienten Management der RMR in dieser Bevölkerungsgruppe.

ÄTIOLOGIE

Die bei älteren Menschen auftretenden Risse sind in der Regel chronisch und das Ergebnis eines altersbedingten degenerativen Prozesses. Die Pathogenese von RMR bei älteren Menschen ist komplex und multifaktoriell und setzt sich aus degenerativen Prozessen im Zusammenhang mit (Sehnen-)Alter, Impingement und ggf. Traumata zusammen [15]. Häufig beginnen RMR als partielle Risse, die im Laufe der Zeit aufgrund intrinsischer und extrinsischer Faktoren an Größe zunehmen, bis sie zu einer vollständigen Ruptur werden. Die ursprünglich gerissenen Fasern sind nicht in der Lage, sich an der Lastverteilung zu beteiligen, und die ver-

bleibenden Fasern versagen, was zu einem Fortschreiten des Risses. Dies gilt insbesondere für ältere Patienten, da die Sehnenqualität anfangs schlecht ist [20]. Risse der Rotatorenmanschette in voller Dicke stören die Gelenkmechanik und führen zu Instabilität des Humeruskopfes in der Pfanne. Die zur Bewegung des Arms erforderliche Kraft vergrößert den Riss, wodurch die Biomechanik des Gelenks weniger effizient wird. Mit der Zeit entwickeln sich bei RMR ausgeprägte chronisch-pathologische Veränderungen, einschließlich Muskelatrophie, Fettinfiltration und Retraktion der Muskel-Sehnen-Einheit, die zu einer Arthrose des glenohumeralen Gelenks führen können, die auch als Defektarthropathie bekannt ist [16].

KLINISCHE BEWERTUNG

Anamnese und klinische Untersuchung älterer Patienten zeigen häufig einen schleichenden Schmerzbeginn (der auch in Ruhe oder beim Schlafen auf der betroffenen Seite auftritt), der sich durch die Belastung des Arms oder bei Überkopfarbeiten verschlimmert. Patienten mit größeren oder massiven Rissen klagen auch über einen eingeschränkten Bewegungsumfang oder eine Pseudo-Paralyse des betroffenen Arms [20]. Das Fehlen



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

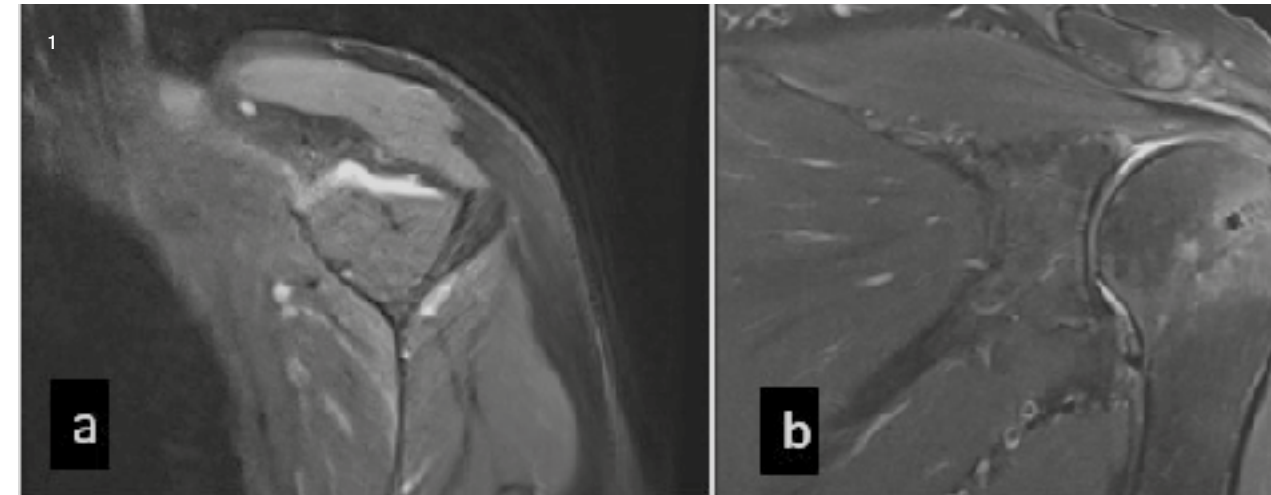


Abb. 1: (a) Sagittale Ansicht der MRT-Aufnahme, die keine wesentlichen Anzeichen einer Atrophie zeigt; (b) Erfolgreiche arthroskopische Rekonstruktion der Manschette

eines signifikanten Traumas und das plötzliche Auftreten von Symptomen kann oft auf einen vorbestehenden Riss hinweisen, der nun symptomatisch geworden ist [16].

Das Vorhandensein oder Fehlen von Muskelschwund in der Schulterregion sollte im Rahmen der Inspektion dokumentiert werden. Die Schwäche der Vorwärtsbewegung, der schmerzhafte Bogen, die Schwäche der Außen- und Innenrotation sollten geprüft sowie die Tests der einzelnen Rotatorenmanschettenmuskeln durchgeführt werden. Die Einschränkung des passiven Bewegungsumfanges kann ein Zeichen für eine sich entwickelnde Arthrose oder eine sekundäre Frozen Shoulder sein.

BILDGEBUNG

Alle Patienten mit der klinischen Diagnose eines Risses der Rotatorenmanschette sollten sich einer Röntgenuntersuchung der Schulter im Stehen unterziehen, um v.a. das Vorliegen einer bereits bestehenden Arthrose und einen bereits bestehenden Humeruskopfhochstand zu erfassen.

Die Ultraschallbildgebung wird üblicherweise als erste kostengünstige Bildgebungsmethode eingesetzt, um die Sehnen der Rotatorenmanschette in Echtzeit sichtbar zu machen. Sie hat sich als zuverlässig erwiesen und weist eine hohe Sensitivität und Spezifität auf, ist jedoch in hohem Maße bedienerabhängig [18]. Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist das wichtigste bildgebende Verfahren

zur Identifizierung, Klassifizierung und Einstufung des Rotatorenmanschettenrisses und zur Dokumentation von Fettinfiltration und Atrophie der einzelnen Muskeln.

KONSERVATIVES MANAGEMENT

Bei Patienten, die sich im 4., 5. oder 6. Lebensjahrzehnt mit vollschichtiger Ruptur der Rotatorenmanschette vorstellen, ist ein chirurgischer Eingriff häufig zu favorisieren, da eine gute Muskel- und Sehnenqualität die Chancen auf eine erfolgreiche primäre Rekonstruktion und eine dauerhafte Heilung der Sehne am Knochen erhöht [22]. Bei konservativer Therapie ist die regelmäßige Kontrolle zu empfehlen, um rechtzeitig eingreifen zu können, bevor die Muskel-Sehnen-Einheit schwer geschädigt ist und eine Defektarthropathie des Gelenkes entsteht.

Die Leitlinien für die Behandlung der RMR bei älteren Menschen sind nicht eindeutig und bestehende Leitlinien werden nicht durch ein hohes Maß an Evidenz gestützt. Zu den Argumenten, die für eine konservative Behandlung sprechen, gehören die schlechte Heilungsfähigkeit der alternden Rotatorenmanschette und osteoporotische Knochen zusammen mit den damit verbundenen Komorbiditäten und chirurgischen Risiken. Das Alter ist nachweislich ein unabhängiger Vorhersagefaktor für erneute Risse nach Manschettenreparaturen [4]. Außerdem sind viele ältere Menschen geringeren Belastungen ausgesetzt, sodass eine Schmerzlinderung bei gleichzeitiger Erweiterung des Bewe-

gungsumfanges ein akzeptables Behandlungsziel darstellt.

Die erste Behandlungslinie ist daher in der Regel konservativ und konzentriert sich auf die Schmerzbehandlung und die Verbesserung des Bewegungsumfanges. In späteren Phasen werden Kräftigungsübungen für die übrigen Muskeln der Rotatorenmanschette, den Deltamuskel und die Skapulothorax-Stabilisatoren durchgeführt. Einige Studien haben gezeigt, dass sich die skapulo-thorakalen Schmerzen und der Bewegungsumfang bei 70-85 % der älteren Patienten mit Manschettenrissen bei kurz- bis mittelfristiger Nachuntersuchung verbessert haben [3, 11]. Die Rolle von Kortikosteroiden und Eigenblutplasma ist noch umstritten.

OPERATIVES MANAGEMENT

In der langen Liste der Kontroversen gibt es einige Fakten, für die es genügend Beweise gibt. Zum Beispiel heilen Risse der Rotatorenmanschette im Laufe der Zeit nicht von selbst. Es ist sogar bekannt, dass sie sich zurückbilden und an Größe zunehmen, zusammen mit einer allmählichen fettigen Degeneration des Muskels [22]. Etwa 50 % der asymptomatischen Manschettenrisse werden innerhalb von zwei bis drei Jahren symptomatisch [23]. Die meisten Patienten, die mit einem Riss leben, haben Schlafstörungen, eine schlechtere Lebensqualität und die Unfähigkeit, ein Gewicht lange über Schulterhöhe zu heben [10]. Darüber hinaus haben Studien gezeigt, dass bei Patienten

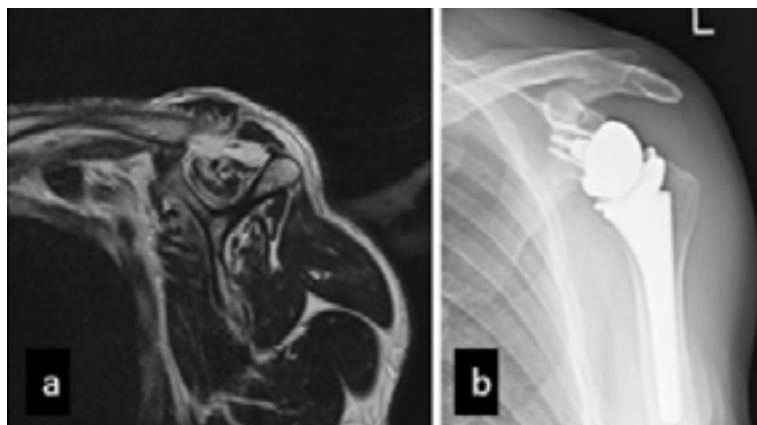


Abb. 2: (a) Sagittale Ansicht der MRT-Aufnahme mit bestehenden Anzeichen von Muskelatrophie und fettiger Infiltration bei Ruptur der posterosuperioren RM. (b): Primär durchgeführte inverse Schulter-TEP

im Alter von über 60 Jahren die Wahrscheinlichkeit eines großen Risses doppelt so hoch und die Wahrscheinlichkeit eines massiven Risses dreimal so hoch ist wie bei jüngeren Patienten [9]. Wie oben bereits erwähnt, wurde festgestellt, dass massive Risse allmählich zu einem Verschleiß des Gelenks führen (Defekarthropathie) [16].

ARTHROSKOPISCHE REPARATUR DER ROTATORENMANSCHETTE

Die funktionelle Verbesserung nach arthroskopischer Refixation eines RMR ist nachweislich in allen Altersgruppen vergleichbar, ungeachtet der hohen Rissraten bei älteren Menschen [1]. Nach einer Studie von Fehring et al. war die Funktion von Patienten > 65 Jahre mit verheilten RCTs vergleichbar mit der von ähnlich alten Patienten ohne Risse und besser als die von Patienten mit unbehandelten Rissen [6]. Bei Freizeitsportlern im Alter von 70 Jahren war die arthroskopische RCR hochwirksam bei der Schmerzreduktion, der Verbesserung der Funktion und der Rückkehr der Patienten zum Sport [2]. Diese Ergebnisse decken sich mit unseren eigenen Daten einer bislang unpublizierten Studie bei Patienten über 80 Jahren. Die meisten von ihnen waren in der Lage, mittelfristig ein gutes bis ausgezeichnetes Ergebnis zu erzielen und zu ihrem früheren Aktivitätsniveau zurückzukehren. Bei irreparablen Manschettenrissen kann eine Teilreparatur zur Wiederherstellung des Kräftegleichgewichts der Schulter mit oder ohne Superior Capsular Reconstruction (SCR) durchgeführt wer-

den. Dies führt nachweislich zu guten funktionellen Ergebnissen ohne Anzeichen für eine Progression der Manschettenriss-Arthropathie [8]. Derzeit gibt es wenig bis gar keine Langzeitevidenz, die den Einsatz eines subakromialen Ballonspacers in solchen Fällen unterstützt [19].

Die primäre arthroskopische Reparatur ist nach vorliegenden Daten kosteneffizienter als die primäre inverse Schulter-Totalendoprothese, und zwar unabhängig vom Ausgangsalter, das zwischen 45 und 85 Jahren liegt, und ist die günstigste Erstbehandlung für Patienten mit Pseudoparalyse ohne Osteoarthritis [5].

PRIMÄRE INVERSE SCHULTER-TOTAL-ENDOPROTHESE

Die inverse Endoprothese wird bei Patienten mit massiven, nicht rekonstruierbaren Rotatorenmanschettenrissen und Defekarthropathie eingesetzt. Vereinfacht ausgedrückt, medialisiert und senkt sie den glenohumeralen Drehpunkt, wodurch der Hebelarm des Deltamuskels vergrößert wird und die ineffektive Rotatorenmanschette kompensiert wird. Die inverse Schulter-Totalendoprothese hat sich bei älteren Patienten bereits als wirksam erwiesen, um die Schmerzwerte, die Funktionswerte und den Bewegungsumfang der Schulter zu verbessern [21]. Greenspoon et al. [7] argumentierten, dass die inverse Schulterendoprothese die Hauptbehandlung der Wahl bei Patienten mit Rotatorenmanschettenrissen und Pseudo-Paralyse sein sollte, selbst wenn keine Arthrose vorliegt, nachdem ein Versuch

mit konservativer Behandlung fehlgeschlagen ist.

Das Vorhandensein einer fortgeschrittenen Muskelatrophie auf MRT-Bildern deutet ebenfalls darauf hin, dass eine Reparatur der Rotatorenmanschette nicht sinnvoll möglich ist, und ist daher eine Indikation zur Durchführung einer primären inversen Schulter-TEP (siehe Abb. 1, Abb. 2). Ein systematisches Review von Sevivas et al. [17] zeigte, dass sich bei Patienten mit massiven Rissen die klinischen Werte für die Schulter (Vorwärtsbeugung, Außenrotation, Funktion und die Schmerzen) insgesamt verbesserten.

Es sei darauf hingewiesen, dass die inverse Endoprothese neben den allgemeinen chirurgischen Risiken wie Blutungen, Infektionen, Thrombenbildung und anästhesiebedingten Problemen mit spezifischen Risiken und Komplikationen verbunden ist. In zehn Jahren nach einer inversen Arthroplastik haben die Patienten ein kumulatives Revisionsrisiko von 6,4% [15]. Dennoch wird sie zunehmend als Option für die Behandlung von massiven Manschettenrissen eingesetzt.

FAZIT

Die Entscheidung über die Behandlung von Rotatorenmanschettenrissen bei älteren Menschen sollte individuell getroffen werden und hängt nicht nur von den Muskel- und Sehnenqualitäten sowie von Begleiterkrankungen ab, sondern auch von den Anforderungen und dem Aktivitätsniveau des Patienten. Während eine konservative Behandlung bei asymptomatischen oder wenig belasteten Patienten mit geringerem Anspruch an die Schulter zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen kann, sollte denjenigen Patienten, die eine Verbesserung der Lebensqualität wünschen, eine chirurgische Lösung angeboten werden.

Dr. med. Naman Wahal
Prof. Dr. med. Mark Tauber
Prof. Dr. med. Frank Martetschläger
 Deutsches Schulterzentrum
 ATOS Klinik München
frank.martetschlaeger@atos.de

Literatur:

- Altintas B, Anderson NL, Pitta R, Buckley PS, Bhatia S, Provencher MT, Millett PJ (2020) Repair of Rotator Cuff Tears in the Elderly: Does It Make Sense? A Systematic Review. *Am J Sports Med* 48:744-753
- Bhatia S, Greenspoon JA, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ (2015) Two-Year Outcomes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair in Recreational Athletes Older Than 70 Years. *Am J Sports Med* 43:1737-1742
- Collin P, Matsumura N, Lädermann A, Denard PJ, Walch G (2014) Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. *J Shoulder Elbow Surg* 23:1195-1202
- Diebold G, Lam P, Walton J, Murrell GA (2017) Relationship between age and rotator cuff retear: a study of 1,600 consecutive rotator cuff repairs. *JBJS LWW* 99:1198-1205
- Dorman GJ, Katthagen JC, Tahal DS, Petri M, Greenspoon JA, Denard PJ, Burkhart SS, Millett PJ (2017) Cost-Effectiveness of Arthroscopic Rotator Cuff Repair Versus Reverse Total Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Massive Rotator Cuff Tears in Patients With Pseudoparalysis and Nonarthritic Shoulders. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 33:716-725
- Fehring EV, Sun J, Cotton J, Carlson MJ, Burns EM (2010) Healed Cuff Repairs Impart Normal Shoulder Scores in Those 65 Years of Age and Older. *Clin Orthop* 468:1521-1525
- Greenspoon JA, Petri M, Warth RJ, Millett PJ (2015) Massive rotator cuff tears: pathomechanics, current treatment options, and clinical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg* 24:1493-1505
- Greiner S, Kaeae M, Voss A, Lawton R, Bhide P, Achenbach L (2021) Comparison of Superior Capsular Reconstruction and Partial Infraspinatus Repair: Eine Matched-Pair-Analyse von irreparablen Rotatorenmanschettenrissen. *Orthop J Sports Med* 9:232596712098426
- Gumina S, Carbone S, Campagna V, Candela V, Sacchetti FM, Giannicola G (2013) The impact of aging on rotator cuff tear size. *Musculoskelet Surg* 97:69-72
- Harryman DT, Hettrich CM, Smith KL, Campbell B, Sidles JA, Matsen FA (2003) A prospective multipractice investigation of patients with full-thickness rotator cuff tears: the importance of comorbidities, practice, and other covariables on self-assessed shoulder function and health status. *J Bone Joint Surg Am* 85:690-696
- Kukkonen J, Joukainen A, Lehtinen J, Mattila KT, Tuominen EKJ, Kauko T, Äärmaa V (2014) Treatment of non-traumatic rotator cuff tears: Eine randomisierte kontrollierte Studie mit klinischen Ergebnissen nach einem Jahr. *Bone Jt J* 96:75-81
- Lehman C, Cuomo F, Kummer FJ, Zuckerman JD (1995) The incidence of full thickness rotator cuff tears in a large cadaveric population. *Bull Hosp Jt Dis N Y N* 54:30-31
- MacDermid JC, Ramos J, Drosdowech D, Faber K, Patterson S (2004) The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. *J Shoulder Elbow Surg* 13:593-598
- McKee MD, Yoo DJ (2000) The Effect of Surgery for Rotator Cuff Disease on General Health Status: Results of a Prospective Trial*. *J Bone Jt Surg-Am Vol* 82:970-974
- Micallef J, Pandya J, Low AK (2019) Management von Rotatorenmanschettenrissen in der älteren Bevölkerung. *Maturitas* 123:9-14
- Sambandam SN, Khanna V, Gul A, Mounasamy V (2015) Rotatorenmanschettenrisse: An evidence based approach. *World J Orthop Baishideng Publishing Group Inc* 6:902
- Sevivas N, Ferreira N, Andrade R, Moreira P, Portugal R, Alves D, Vieira da Silva M, Sousa N, Salgado AJ, Espregueira-Mendes J (2017) Reverse shoulder arthroplasty for irreparable massive rotator cuff tears: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *J Shoulder Elbow Surg* 26:e265-e277
- Smith TO, Back T, Toms AP, Hing CB (2011) Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol Elsevier* 66:1036-1048
- Stewart RK, Kaplin L, Parada SA, Graves BR, Verma NN, Waterman BR (2019) Outcomes of Subacromial Balloon Spacer Implantation for Massive and Irreparable Rotator Cuff Tears: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med* 7:232596711987571
- Thès A, Hardy P, Bak K (2015) Entscheidungsfindung bei massivem Rotatorenmanschettenriss. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Springer* 23:449-459
- Triplet JJ, Everding NG, Levy JC, Formaini NT, O'Donnell KP, Moor MA, Virraoel LD (2015) Anatomic and Reverse Total Shoulder Arthroplasty in Patients Older Than 80 Years. *Orthopedics* 38
- Williams Jr GR, Rockwood Jr CA, Bigliani LU, Iannotti JP, Stanwood W (2004) Rotator cuff tears: why do we repair them? *JBJS LWW* 86:2764-2776
- Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA (2006) The demographic and morphological features of rotator cuff disease. Ein Vergleich von asymptomatischen und symptomatischen Schultern. *J Bone Joint Surg Am* 88:1699-1704

Frakturbehandlung am Ellenbogen bei geriatrischen Patienten

Von Marc Schnetzke, Sven Lichtenberg und Markus Loew

Schlüsselwörter: Ellenbogenfraktur, distale Humerusfraktur, Olekranonfraktur, Ellenbogenprothese

Die Versorgung von Frakturen des Ellenbogens beim geriatrischen Patienten ist aufgrund einer meist verminderten Knochenqualität, der schlechteren Weichteilverhältnisse und möglicher internistischer Begleiterkrankungen anspruchsvoll und bedarf einer differenzierten Behandlung. Die Prinzipien der vollständigen Wiederherstellung der Anatomie und Funktionalität, die beim jungen, knochengesunden Patienten gelten, treten gegenüber der Abwägung von Nutzen und Risiken in den Hintergrund. Im vorliegenden Artikel werden die häufigsten Frakturen am Ellenbogen beim geriatrischen Patienten und deren Behandlungsoptionen besprochen.

HÄUFIGKEIT UND ENTSTEHUNG

Frakturen des Ellenbogengelenkes weisen eine bimodale Verteilung auf: Zum einen sind junge Menschen betroffen, meist infolge hochenergetischer Traumata. Ein zweiter Altersgipfel ist bei den älteren Patienten mit Osteoporose festzustellen, klassischerweise verursacht durch einen Sturz aus dem Stand. Die häufigsten Ellenbogenfrakturen beim geriatrischen Patienten stellen die Olekranonfraktur (Abb. 1) und die distale Humerusfraktur (Abb. 2) dar. Olekranonfrakturen nehmen im Alter deutlich zu und weisen einen steilen Anstieg der Inzidenz im Alter von über 60 Jahren bei Frauen und über 80 Jahren bei Männern bis zu einer Inzidenz von 65-80 pro 100.000 Menschen auf [1]. Frakturen des distalen Humerus treten insgesamt seltener auf (ca. 1-2% aller Frakturen beim Erwachsenen), nehmen jedoch beim geriatrischen Patienten an Häufigkeit ebenfalls deutlich zu [2].

Die häufigste Ursache für eine Olekranonfraktur ist ein Sturz aus dem Stand mit direktem Aufprall auf das Olekranon. Eine starke Kontraktion des Trizepsmuskels während eines Sturzes auf den ausgestreckten Arm wurde ebenfalls als häufiger

Trauma-Mechanismus beschrieben [3]. Eine Dislokation des proximalen Frakturfragments kann durch den Zug des Trizepsmuskels entstehen, wenn das Periost und die Trizepsaponeurose gerissen sind.

Die distale Humerusfraktur entsteht meist infolge eines indirekten Traumas nach einem Sturz auf das Handgelenk. Der osteoporotisch geschwächte Knochen gibt eher nach als die Bänder, sodass Luxationen im zunehmenden Alter immer seltener auftreten zu Ungunsten von Frakturen am Ellenbogen.

VERSORGUNG VON OLEKRANONFRAKTUREN BEIM GERIATRISCHEN PATIENTEN

Die Standardbehandlung für dislozierte Olekranonfrakturen ist die offene Reposition und interne Fixation mittels Zuggurtings- oder Plattenosteosynthese [4]. Aufgrund multipler medizinischer Komorbiditäten, geringer funktioneller Anforderungen, erhöhter chirurgischer Risiken und medizinischer Komplikationen werden dislozierte Olekranonfrakturen bei geriatrischen Patienten zunehmend konservativ behandelt.



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



Abb. 1: dislozierte Olekranonfraktur

Eine prospektive, randomisierte Studie verglich das Ergebnis von konservativer und chirurgischer Behandlung von dislozierten Olekranonfrakturen bei älteren Menschen [5]. Diese Studie musste während des Studienzeitraums abgebrochen werden, da in der chirurgischen Gruppe eine sehr hohe Komplikationsrate aufgetreten und somit eine weitere Randomisierung unethisch war. Insgesamt 19 Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip in eine nichtoperative (n = 8) oder operative (n = 11) Behandlung eingeteilt. Die Studie wurde vorzeitig abgebrochen, da die Komplikationsrate (neun von 11, also 81,8%) in der operativen Gruppe als inakzeptabel angesehen wurde. Die mittleren DASH-Scores der beiden Gruppen unterschieden sich jedoch zu keinem Zeitpunkt. Ein Jahr nach der Verletzung lag der mittlere Wert bei 23 (0 bis 59,6) in der nichtoperativen Gruppe und bei 22 (2,5 bis 57,8) in der

operativen Gruppe (p = 0,763). Bei den sekundären Endpunkten, dem Broberg- und Morrey-Score oder dem Mayo Elbow Score, gab es zu keinem Zeitpunkt innerhalb eines Jahres nach der Verletzung einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (alle p ≥ 0,05).

Auch aufgrund dieser Studie hat die konservative Behandlung von Olekranonfrakturen beim geriatrischen Patienten zunehmend an Beliebtheit gewonnen. Alvara et al. haben in einer Übersichtsarbeit vier Studien zur konservativen Behandlung von Olekranonfrakturen zusammengefasst [6]. Insgesamt wurden 69 Patienten mit 70 Frakturen mit einem Durchschnittsalter von 83,8 Jahren (71-95 Jahre) und einem Frauenanteil von 88% mit einem Follow-up von 12,4 Monaten eingeschlossen. Während bei lediglich 25% der Frakturen eine knöcherne Heilung erreicht wurde,

lag der mittlere DASH-Score bei 16,9 (0-59,6), der mittlere Extensions-Flexions-Bogen betrug 138°. 92% der Patienten erzielten dabei ein ausgezeichnetes Ergebnis. Es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass auch bei der nichtoperativen Therapie Komplikationen auftreten: Bei einem Viertel (26%) der Patienten war dies der Fall: Am häufigsten wurde über persistierende Schmerzen und Krepitationen beim Bewegen des Armes berichtet.

Bei der Abwägung der Therapie sollte noch ein weiterer Aspekt berücksichtigt werden: Die operative Behandlung der Olekranonfraktur beinhaltet in der Regel auch einen Zweiteingriff, die Metallentfernung. Aufgrund der ungünstigen Lage des eingebrachten Metalls, sei es eine Zuggurtung oder Platte, klagten die meisten Patienten über einen lokalen Schmerz beim Ablegen des Ellenbogens auf einem harten Untergrund, z. B. dem Tisch oder der Stuhllehne. Im ungünstigen Fall kann es infolge der nur dünnen Weichteildeckung am Olekranon auch zu einem Herauswandern der Drähte kommen. Daher empfiehlt es sich, das Metall nach spätestens einem Jahr wieder zu entfernen, was für die Patienten einen erneuten Eingriff bedeutet.



Abb. 2a, b: dislozierte distale Humerusfraktur

VERSORGUNG VON DISTALEN HUMERUSFRAKTUREN BEIM GERIATRISCHEN PATIENTEN

Im Gegensatz zur Olekranonfraktur ist die konservative Therapie der distalen Humerusfraktur beim geriatrischen Patienten nicht sehr verbreitet. Die distale Humerusfraktur führt im Vergleich zur Olekranonfraktur meist zu einer erheblichen Traumatisierung eines Großteils der Gelenkfläche, sodass die Funktion bei einer konservativen Therapie meist deutlich eingeschränkt bliebe.

Als Behandlungsoptionen zur Versorgung von distalen Humerusfrakturen stehen die offene Reposition und die Plattenosteosynthese (meist Doppelplatte) und die Ellenbogenprothese zur Verfügung. In den meisten Fällen ist bei gesunden, physiologisch jungen Patienten die Rekonstruktion die Behandlung der Wahl [7]. Bei physiologisch älteren Patienten stellt die Ellenbogenprothese eine sinnvolle Alternative dar [8]. In einer randomisierten kontrollierten Studie zum Vergleich von Osteosynthese vs. Prothese bei Patienten über 65 Jahren schnitt die Prothese im Kurzzeit-Follow-up besser ab als die Osteosynthese und zeigte auch 12,5 Jahre nach der Operation noch gute Ergebnisse [9]. Darüber hinaus lag die Revisionsrate für die Prothese bei 12% und in der Osteosynthesen-Gruppe bei 27%. Ein 2020 von Kholinne et al. veröffentlichter

Übersichtsartikel hat die Ergebnisse von zehn Arbeiten mit 269 Patienten, die mit einer Ellenbogenprothese nach distaler Humerusfraktur versorgt worden sind, zusammengefasst [10]. Das am häufigsten verwendete Implantatdesign war das Coonrad-Morrey-System (83%), welches eine gekoppelte Ellenbogenprothese darstellt. Der durchschnittliche postoperative Bewegungsbogen betrug 102,3° für Flexion-Extension und 145,8° für Pronation-Supination. Das durchschnittliche funktionelle Ergebnis betrug 89,5 mit dem Mayo Elbow Performance Score (MEPS), was einem guten bis sehr guten Ergebnis entspricht.

Der größte Vorteil der Prothese gegenüber einer Osteosynthese besteht darin, dass der Arm sofort belastet werden darf. Voraussetzung dafür ist, dass die Trizepssehne bei der Implantation der Prothese intakt bleibt (sog. Trizeps-on-Zugang). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Ellenbogenprothese dauerhaft nicht mehr als bis 2-3 kg belastet werden darf, aufgrund der erhöhten Gefahr der frühzeitigen Lockerung.

FAZIT

Die Versorgung von Ellenbogenfrakturen beim geriatrischen Patienten ist herausfordernd und unterliegt anderen Prinzipien als beim knochengesunden, physiologisch jungen Patienten. Bei der Olekranon-

fraktur hat sich in den vergangenen Jahren die konservative Therapie beim geriatrischen Patienten etabliert, da diese trotz meist ausbleibender Knochenheilung mit einem guten funktionellen Ergebnis einhergeht; bei deutlich niedrigerer Komplikationsrate verglichen mit der operativen Therapie. Bei der Versorgung der distalen Humerusfraktur stellt die Ellenbogenprothese eine sehr gute Alternative zur Osteosynthese beim geriatrischen Patienten dar und sollte bei der Therapieplanung mit einbezogen 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

Operative Behandlungen an der Wirbelsäule alter Patienten

Von Bernd Wiedenhöfer, Yasser Kentar, Alexander Schollmeyer, Christiane Kartak

Schlüsselwörter: Spinalkanalstenose, Osteochondrose, Facettengelenksarthrose, Spondylolisthesis, Dekompression, Spondylodese

Ältere Patienten profitieren sehr gut von Operationen an der Wirbelsäule. Die Indikation zur Operation wird streng und klar anhand der vom Patienten angegebenen Symptome gestellt. In die Beine ausstrahlende Gesäßschmerzen sind Folge der Spinalkanalstenose und benötigen eine bewegungserhaltende minimalinvasive Dekompression. Überwiegende Rückenschmerzen benötigen eine ergänzende Stabilisierung. Die geklagten Beschwerden müssen durch die vorliegende Bildgebung eindeutig zu erklären sein.

Die Bevölkerung altert, was mit dem Auftreten von körperlichen Verschleißerscheinungen verbunden ist. Orthopädisch verursacht Verschleiß Veränderungen der Gelenke, also Arthrose. Arthrose kennt man beispielsweise von den Hüften (Koxarthrose) oder den Knien (Gonarthrose). Auch an der Wirbelsäule zeigen sich Verschleißveränderungen, da auch dort gelenkige Verbindungen zwischen den einzelnen Wirbelkörpern vorhanden sind. Ein Bewegungssegment der Lendenwirbelsäule besteht aus zwei benachbarten Wirbelkörpern, der dazwischen liegenden Bandscheibe im vorderen Anteil der Wirbelsäule und den verbindenden Wirbelgelenken im hinteren Teil. Diese Gelenke bezeichnet man als Facettengelenke. Zwischen dem vorderen und dem hinteren Teil der Wirbelsäule verläuft zentral der Rückenmarkskanal mit den Nerven.

VERSCHLEISS AN DER WIRBELSÄULE

Verschleiß ist an der Wirbelsäule komplexer als an den Gelenken der Extremitäten. Er äußert sich einerseits im Höhenverlust der Bandscheiben. Bandscheiben bestehen aus Knorpelgewebe und werden nicht, wie Knochen, Muskeln, Fettgewebe, durch Blutgefäße ernährt, weshalb sie von Verschleißveränderungen bereits sehr

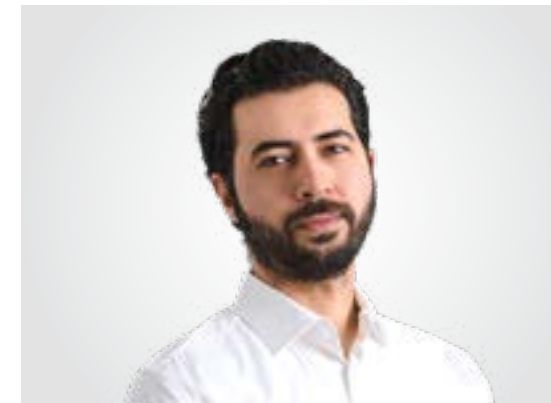
früh betroffen sind. Dies äußert sich durch Bandscheibenvorfälle, die überwiegend im jungen bis mittleren Erwachsenenalter auftreten, während sie im späteren Alter durch den Verlust der Flexibilität und die allgemeine Verhärtung von Gewebe deutlich seltener vorkommen. Allerdings ist damit auch ein Höhenverlust verbunden. Bandscheiben haben im Körper eine Stoßdämpferfunktion. Der Höhenverlust reduziert diese Funktion und induziert eine vermehrte Knochenbildung, um den Höhenverlust und die abnehmende Stoßdämpferfunktion zu kompensieren. Diesen Prozess nennt man Osteochondrose. Deren Konsequenz ist eine Erhöhung des Drucks in den Wirbelgelenken (Facettengelenken). Daraus entwickelt sich wiederum eine Arthrose der Wirbelgelenke (Facettengelenksarthrose). Teilweise verursacht dieser Verschleißprozess ein zusätzliches degeneratives Wirbelgleiten (Spondylolisthesis). Diese Spondylolisthesis ist der Nachweis einer verschleißbedingten Instabilität des Bewegungssegments.

SYMPTOME

Die genannten Veränderungen verursachen einerseits mehr oder weniger starke Rückenschmerzen. Darüber hinaus – und das meist in entscheidendem Ausmaß

Literatur:

1. Duckworth AD, Clement ND, Aitken SA, Court-Brown CM, McQueen MM. The epidemiology of fractures of the proximal ulna. *Injury*. 2012;43(3):343-6. doi:10.1016/j.injury.2011.10.017
2. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Secular trends in the osteoporotic fractures of the distal humerus in elderly women. *Eur J Epidemiol*. 1998;14(2):159-64. doi:10.1023/a:1007496318884
3. Newman SD, Mauffrey C, Krikler S. Olecranon fractures. *Injury*. 2009;40(6):575-81. doi:10.1016/j.injury.2008.12.013
4. Powell AJ, Farhan-Alanie OM, Bryceland JK, Nunn T. The treatment of olecranon fractures in adults. *Musculoskelet Surg*. 2017;101(1):1-9. doi:10.1007/s12306-016-0449-5
5. Duckworth AD, Clement ND, McEachan JE, White TO, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomised trial of non-operative versus operative management of olecranon fractures in the elderly. *Bone Joint J*. 2017;99-b(7):964-72. doi:10.1302/0301-620x.99b7.Bjj-2016-1112.R2
6. Alvara CA, Biedron G, Dunn JC. Nonoperative Management of Olecranon Fractures in Elderly Patients: A Systematic Review. *Hand (N Y)*. 2022;17(4):734-9. doi:10.1177/1558944720944261
7. Shin SJ, Sohn HS, Do NH. A clinical comparison of two different double plating methods for intraarticular distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010;19(1):2-9. doi:10.1016/j.jse.2009.05.003
8. Morrey ME, Morrey BF, Sanchez-Sotelo J, Barlow JD, O'Driscoll S. A review of the surgical management of distal humerus fractures and nonunions: From fixation to arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;20:101477. doi:10.1016/j.jcot.2021.101477
9. Dehghan N, Furey M, Schemitsch L, Risteviski B, Goetz T, Schemitsch EH, et al. Long-term outcomes of total elbow arthroplasty for distal humeral fracture: results from a prior randomized clinical trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(11):2198-204. doi:10.1016/j.jse.2019.06.004
10. Kholinne E, Altamimi LA, Aldayel A, AlSabti R, Kim H, Park D, et al. Primary Linked Total Elbow Arthroplasty for Acute Distal Humerus Fracture Management: A Systematic Review of Clinical Outcome. *Clin Orthop Surg*. 2020;12(4):503-13. doi:10.4055/cios20012.



Dr. med. Bernd Wiedenhöfer
 Dr. med. Yasser Kentar
 Dr. med. Alexander Schollmeyer
 Dr. med. Christiane Kartak

– verursachen sie eine Einengung bis Verlegung des zentral durch das Bewegungssegment verlaufenden Rückenmarkskanals. Diese Einengung bezeichnet man als Spinalkanalstenose. Die klassische Symptomatik der Spinalkanalstenose ist eine zunehmende Ermüdung im Bereich der Beine und ein ausstrahlender Schmerz in den Beinen, der in der Regel seinen Ursprung im Bereich der Gesäßmuskulatur nimmt. Häufig werden auch Symptome wie Taubheitsgefühle, eine zunehmende Buckelbildung mit Vorneigung des Oberkörpers oder Gangunsicherheiten insbesondere in unwegsamem Gelände oder bei schlechten Lichtverhältnissen eklärt. Neurologische Defizite wie teilweise Lähmungen, beispielsweise der Fußhebung oder der Großzehenhebung, Schwächen im Bereich der Kniestreckung oder Hüftbeugung sind mögliche Beeinträchtigungen, die durch eine Spinalkanalstenose verursacht werden können. Im schlimmsten Falle können sogar neurologische Beeinträchtigungen der Blasen- und Mastdarmfunktion auftreten.

Eine weitere Problematik des Alters stellt die Qualität des Knochens dar. Bedingt durch den Alterungsprozess und auch durch hormonelle Veränderungen kommt es zu einer Verringerung der Knochen substanz. Dieses Phänomen bezeichnet man als Osteoporose. Osteoporose kann auch durch eine eingeschränkte Immobilität (Inaktivitätsosteoporose) entstehen.

ZIELE UND PLANUNG DER THERAPIE

Die genannten Verschleißveränderungen (Spondylolisthesis, Spinalkanalstenose, Osteochondrose/Facettenarthrose und Osteoporose) sind in der Planung von operativen Behandlungen der Wirbelsäule im Alter von größter Wichtigkeit. Wir wissen, dass Arthrose zur Einschränkung der Mobilität führt. Die zunehmende Immobilität stellt heute, wissenschaftlich belegt, einen relevanten Risikofaktor für die Ausbildung einer Altersdemenz dar. In diesem Zusammenhang sind die Gelenkarthrose (Osteochondrose/Facettenarthrose) und die Spinalkanalstenose als unabhängige Risikofaktoren nachgewiesen worden. Daraus ergibt sich eindeutig, dass jegliche Therapie der Wirbelsäule das Ziel einer verbesserten Mobilität ins Zentrum stellen muss.

Die Planung der Behandlung ist an der Wirbelsäule komplexer als an den Gelenken der Extremitäten. Ein Gelenk der Extremitäten besteht entweder aus zwei (z. B.

Hüfte: Pfanne und Kopf) oder aus drei Gelenkpartnern (Kniegelenk: Kniescheibe, Oberschenkel und Unterschenkel). Die Bewegungssegmente der Wirbelsäule mit den Bandscheiben und den Wirbelgelenken stehen alleine mit den direkt benachbarten Bewegungssegmenten in einer komplexeren Verbindung. Betrachtet man die Wirbelsäule richtigerweise als zusammenhängende funktionelle Kette, so sind 26 paarige gelenkige Verbindungen zwischen dem Hinterhaupt und dem Iliosakralgelenk vorhanden. Diese sehr komplexe funktionelle Kette hat in der Regel nicht nur in einem Bewegungssegment eine Verschleißveränderung. Es gibt jedoch Bereiche der Wirbelsäule, die besonders häufig von Verschleiß betroffen sind: Insbesondere der Höhenverlust der Bandscheiben führt neben den arthrotischen Veränderungen auch zu einem Verlust der natürlichen Wölbung der Lendenwirbelsäule. Dieses lässt sich leicht

„Bandscheibenprothesen sind im Gegensatz zu den Endoprothesen an den Extremitäten Implantate für jüngere Patienten.“

im Alltag beobachten. Sehen wir junge Menschen durch eine Einkaufsstraße schlendern, so ist die Körperhaltung aufrecht. Bei älteren Menschen beobachtet man häufiger eine leicht vorgebeugte Haltung des Oberkörpers. Diese kann Ausdruck des Höhenverlustes der Bandscheiben und, damit verbunden, durch den Verlust der natürlichen Krümmung der Lendenwirbelsäule verursacht sein.

Aber auch pathologische Veränderungen in Gelenken, die der Wirbelsäule benachbart sind, können zu diesen Haltungsänderungen beitragen. Ein typisches Beispiel ist die Hüftarthrose mit einer zunehmenden Einsteifung und dem Verlust der Streckfähigkeit im Hüftgelenk, wie sie unten in Fall 3 beschrieben ist. Auch diese Veränderung führt zu einer Vorneigung des Oberkörpers. Der vielleicht häufigste Grund für die Vorneigung des Rumpfes ist jedoch die Spinalkanalstenose. Durch die Vorneigung kommt es hier zu einem Auseinandergehen der Wirbelgelenke und damit zu einer relativen Erweiterung des

Rückenmarkskanals, folglich zu einer Verringerung der Spinalkanalstenose. Auch dies lässt sich im Alltag beobachten. Betroffene zeigen häufig ein langsames, leicht breitspuriges Gangbild. Es zeigt sich über eine kürzere Distanz eine zunehmende Verlangsamung des Gangs und die Notwendigkeit, sich zu setzen oder irgendwo anzulehnen und vorzubeugen. Durch diese Entlastungshaltung wird der Rückenmarkskanal erweitert und nach kurzer Zeit kann wieder eine kürzere Strecke zurückgelegt werden. Dieses Phänomen nennt man Claudicatio spinalis (Schaufensterkrankheit).

Zur Behandlung des Gelenkverschleißes an den Extremitäten ist der zentrale Baustein die Versorgung mit künstlichen Gelenken (Endoprothetik). Aufgrund der Komplexität der Bewegungssegmente der Wirbelsäule sind diese erfolgreichen Versorgungsstandards an der Wirbelsäule

im Alter nicht geeignet. Bandscheibenprothesen sind im Gegensatz zu den Endoprothesen der Extremitäten Implantate für jüngere Patienten, da die Implantate (Bandscheibenprothesen) wenig verschlissene und asymptomatische Wirbelgelenke benötigen. Ein überwiegender Rückenschmerz, vergleichbar zum arthrotischen Leistenschmerz bei der symptomatischen Hüftarthrose, ist ein klares Zeichen, dass eine Bandscheibenprothese den durch symptomatischen Verschleiß bedingten Rückenschmerz des Alters nicht erfolgreich behandeln kann. Trotz der Erhaltung der Beweglichkeit im Bewegungssegment werden diese Rückenschmerzen durch den fortgeschrittenen Verschleiß der durch das Implantat nicht behandelten Facettengelenke nachhaltig gelindert, weshalb der Einsatz dieser Implantate im Alter nicht empfohlen wird.

Um den Rückenschmerz, der durch den Höhenverlust und die Osteochondrose und Facettenarthrose im Alter verursacht

wird, erfolgreich zu behandeln, muss die Arthrose der Wirbelgelenke ebenfalls sicher adressiert werden. Das ist nachhaltig nur durch eine Versteifung (Spondylodese) in den betroffenen Bewegungssegmenten möglich.

KLINISCHE ANALYSE

Bevor man allerdings über solch weitreichende therapeutische Optionen nachdenkt, bedarf es einer ausführlichen klinischen und radiologischen Analyse. In diese Beurteilung fließt zuallererst die geklagte Symptomatik ein. Rückenschmerzen werden oft nicht differenziert nach ihrem Ursprung.

Rückenschmerzen, die ihren Ursprung in der Osteochondrose bzw. der Arthrose oder Instabilität der Wirbelgelenke (Facettenarthrose, Spondylolisthesis) haben, sind im Wesentlichen über der Wirbelsäule selbst, d. h. in der Regel oberhalb des Beckenkammes lokalisiert. Häufig wird berichtet, dass das Gefühl bestehe, „durchzubrechen“. Auch werden Schmerzen angegeben, die insbesondere bei Positionswechsel aus dem Sitzen entstehen oder in der Nacht beim Drehen von einer Seite auf die andere Seite. Davon zu unterscheiden sind „Rückenschmerzen“, die nicht an der Wirbelsäule entspringen, sondern im Gesäß. Diese Beschwerden werden meistens als ziehend und ausstrahlend beschrieben. Diese Schmerzen sind typisch für eine Einengung des Rückenmarkskanals (Spinalkanalstenose).

BILDGEBUNG

Es ist wichtig, sich zu vergegenwärtigen, dass die pathologischen Veränderungen der Bildgebung (Röntgen und MRT) nicht immer die geklagten Symptome abbilden. Es ist beispielsweise möglich, dass hochgradiger Verschleiß im Bewegungssegment vorhanden ist. Eine Höhenminderung der Bandscheibe, Facettenarthrose und vielleicht eine zusätzliche Instabilität im Sinne der Spondylolisthesis können auf den Bildern zu sehen sein. Bei Nachfrage wird jedoch nicht über Rückenschmerzen im oben beschriebenen Sinne berichtet und es werden auch keine Schmerzen bei Positionswechsel angegeben, sondern ausschließlich Schmerzen im Bereich des Gesäßes mit Ausstrahlung in die Beine. In diesem Falle ist die nachgewiesene Instabilität bzw. der fortgeschrittene Verschleiß im Bewegungssegment ohne Symptome. Daraus ergibt sich, dass Bildgebung und Sympto-

matik nicht eindeutig zueinander passen. Symptomatisch ist ausschließlich die ebenfalls nachgewiesene Spinalkanalstenose. Nur diese benötigt eindeutig eine Behandlung.

Sollte bei gleicher Bildgebung jedoch auch ein relevanter Rückenschmerz vorhanden sein, so sind der Gelenkverschleiß und die Instabilität ebenfalls symptomatisch. In diesem Falle würde eine komplette Übereinstimmung von Bildgebung und Befunden bestehen. Dann muss auch die Instabilität behandelt werden.

Bei der Betrachtung der Bildgebung ist ferner noch die Knochenstruktur zu beurteilen. Bestehen relevante Hinweise auf eine Osteoporose, muss diese ebenfalls in die Behandlungsplanung einbezogen werden.

OPERATIVE THERAPIE

Hat sich im Rahmen der durchgeführten Behandlung die Fortführung konservativer Maßnahmen als frustan erwiesen, sind die Lebensqualität und die Mobilität der Betroffenen nachhaltig beeinträchtigt, muss über operative Maßnahmen nachgedacht werden. Hierbei ist zu beachten, dass eine operative Therapie, wie oben beschrieben, insbesondere zur Vorbeugung von sekundären Beeinträchtigungen, bedingt durch die fehlende Mobilität, dient. In der Planung muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass insbesondere Patienten mit einem Lebensalter über 80 Jahre ein deutlich erhöhtes Risiko, insbesondere bei langen und körperlich stark belastenden Operationen, für postoperative Durchgangssyndrome (postoperatives De-

lirium) haben. Insbesondere Operationen mit einer Dauer von mehr als vier Stunden werden als Risikoeingriffe betrachtet.

In diesem Wissen sollte auch älteren Patienten bei signifikanter und eindeutiger durch den Wirbelsäulenverschleiß bedingter Einschränkung der Mobilität zu operativen Maßnahmen geraten werden. Die Operationen sollten so kurz und so minimalinvasiv wie möglich sein. Sie verfolgen v. a. das Ziel der maximal möglichen Verbesserung der Mobilität.

Minimalinvasive Dekompression des Rückenmarkskanals

Bei Patienten mit dem Bild einer Spinalkanalstenose (Schmerzausstrahlung aus dem Gesäß in die Beine, Unsicherheit und Ermüdung der Beine) ist die selektive, bewegungserhaltende, minimalinvasive Erweiterung (Dekompression) des Rückenmarkskanals im oder in den betroffenen Segmenten eine sehr erfolgreiche Operation. Patienten profitieren in der Regel zügig von einer Verbesserung der Mobilität und der Schmerzlinderung.

Spondylodese

Bei zusätzlichen Rückenschmerzen, die durch den Verschleiß der Wirbelgelenke und ggf. durch eine Instabilität des Bewegungssegmentes oder durch mehrere Bewegungssegmente verursacht sind, ist eine solche bewegungserhaltende, minimalinvasive Operation nicht möglich. In diesem Falle müssen die Bewegungssegmente stabilisiert und in dieser Position auch versteift werden (Spondylodese). Bei dieser Operation ist zu beachten,

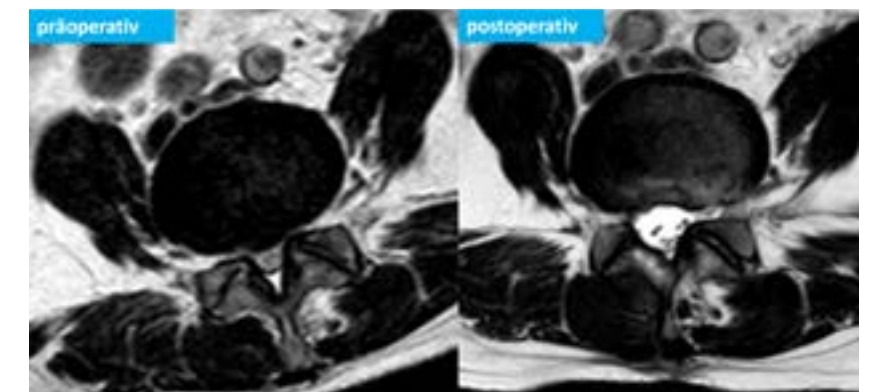


Abb. 1: Fall 1: Hochgradige Spinalkanalstenose L4/5 vor (links) und nach (rechts) Dekompression und Entfernung des Bandscheibenvorfalles

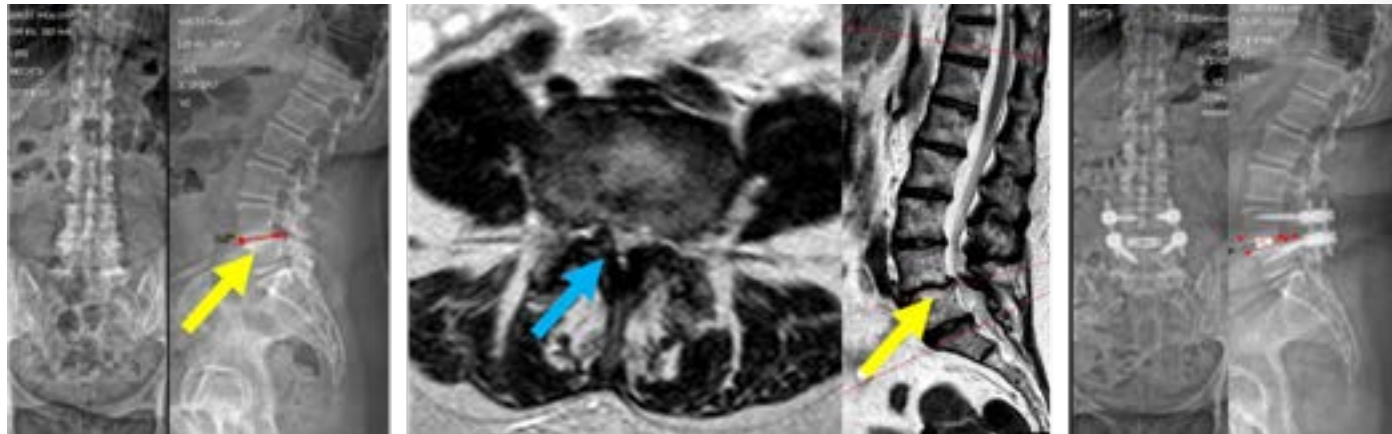


Abb. 2: Fall 2: Deutliche Osteochondrose und verschleißbedingte Spondylolisthesis (gelbe Pfeile). Die MRT objektiviert im Segment eine hochgradige Spinalkanalstenose (blauer Pfeil). Rechts: Postoperative Situation nach Spondylothese (Versteifung) in der korrigierten Position

das das behandelte Bewegungssegment in einer Position versteift wird, die der natürlichen Anatomie nahekommt. Hierfür ist es in der Regel notwendig, eine kombinierte Versteifung mit einem Schrauben-Stab-System durchzuführen, das die betroffenen Wirbelkörper von hinten auffädelt, sowie eine zusätzliche Ausräumung und Höhenrekonstruktion der zugehörigen Bandscheiben. Auch eine Dekompression der betroffenen Segmente ist gleichzeitig möglich. Im Rahmen der Operationsplanung wird eine sorgfältige internistische Abklärung im Vorfeld durchgeführt. In bestimmten Fällen kann zur Verkleinerung des Eingriffs auf die Rekonstruktion des Bandscheibenfachs verzichtet werden. Diese Verfahren sind auch bei osteoporotischer Knochenqualität möglich. Hier müssen die Implantate ggf. zur besseren Verankerung einzementiert werden.

Dieses an der Symptomatik orientierte Stufenkonzept soll exemplarisch an drei klinischen Fällen veranschaulicht werden.

FALL 1 (ABBILDUNG 1)

78-jährige Patientin mit Schmerzen, im Gesäß beginnend und vornehmlich entlang des rechten, in geringerem Ausmaß aber auch des linken äußeren Oberschenkels und des vorderen Unterschenkels ausstrahlend mit Gefühlsstörungen im Bein unter Belastung. Die Gehstrecke ist auf maximal 500 m ohne Hilfsmittel am Stück reduziert. Die Beeinträchtigung der Mobilität wird als stark einschränkend wahrgenommen. Die gewohnte körperliche Aktivität ist nicht

mehr durchführbar. Im Sitzen und im Liegen seien keine Schmerzen vorhanden. Auch Positionswechsel werden nicht als schmerzhaft angegeben. Rückenschmerzen werden verneint.

Die MRT der Lendenwirbelsäule zeigt eine hochgradige Spinalkanalstenose zwischen dem vierten und dem fünften Lendenwirbelkörper (L4/L5) (Abb. 1). Zeichen einer höhergradigen Facettengelenksarthrose oder Zeichen der Instabilität sind nicht vorhanden. Die Bandscheibe ist mittelgradig höhengemindert und zentral vorgewölbt bis vorgefallen.

In der Zusammenschau der Befunde mit der vorliegenden Bildgebung handelt es sich um eine symptomatische Spinalkanalstenose. Die selektive minimalinvasive bewegungserhaltende Dekompression mit Bandscheibenvorfallentfernung L4/5 wurde durchgeführt. Die Mobilisation aus dem Bett nach der Operation erfolgt am Operationstag. Die Schmerzen sind unmittelbar nach der Operation bereits signifikant gelindert. Die Entlassung aus der stationären Behandlung kann nach Überprüfung der selbstständigen Mobilität auf Station und nach Überprüfung der Fähigkeit, selbstständig Treppen zu steigen, am zweiten postoperativen Tag erfolgen. Bei der vereinbarungsgemäßen Wiedervorstellung drei Monate postoperativ werden keine Beinschmerzen mehr geklagt. Zu diesem Zeitpunkt wird bereits eine schmerzfreie Gehstrecke von ca. 4 km angegeben. Die Lebensqualität ist signifikant verbessert.

FALL 2 (ABBILDUNG 2)

75-jähriger Patient, deutliche tieflumbale Rückenschmerzen, Schmerzen bei Positionswechsel vom Sitzen ins Stehen sowie nachts bei Drehbewegungen. Die Gehstrecke beträgt weniger als 1000 m. Wenn er die Ehefrau beim Einkaufen begleitet, nimmt der Patient den Einkaufswagen, da er sich über diesen nach vorne beugen kann (klinisches Zeichen der Spinalkanalstenose). Damit fällt es ihm leichter zu laufen. Besonders langsames Laufen ist schmerzhaft. Längeres Stehen, z. B. eine Unterhaltung mit Bekannten im Ort, ist belastend, weshalb es vermieden wird. Die Schmerzen strahlen in beide Beine aus. Neurologische Defizite sind nicht vorhanden.

Radiologisch zeigt sich im Röntgen eine deutliche Osteochondrose und verschleißbedingte Spondylolisthesis (gelbe Pfeile). Die MRT objektiviert im Segment eine hochgradige Spinalkanalstenose (blauer Pfeil).

Bilder und Befund indizieren die Spondylothese (Versteifung) in der korrigierten Position (Bild rechts). Die Mobilisation beginnt am Folgetag der Operation. Die vor der Operation geklagten Rückenschmerzen sind zügig rückläufig. Bei der vereinbarungsgemäßen Wiedervorstellung drei Monate postoperativ ist die Gehstrecke verdoppelt und die Rückenschmerzen sind um 80 % reduziert. Schmerzmedikamente werden nicht mehr benötigt. Es besteht Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis.

FALL 3 (ABBILDUNG 3)

85-jähriger Patient mit einer hochgradigen Einschränkung der Gehstrecke auf 100 m. Über Taubeheitsgefühle und eine Gangunsicherheit in beiden Beinen wird berichtet. Das Gangbild ist massiv vorgebeugt. Die Schmerzen beginnen im Gesäß; geringere Schmerzen werden auch im Bereich der Leisten angegeben.

Das Röntgen zeigt nur einen mäßigen Verschleiß im Bereich der Lendenwirbelsäule. Im EOS-Imaging der ganzen Wirbelsäule zur Beurteilung der mutmaßlichen Wirbelsäulendeformität sind die natürlichen Kurven der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule unerwartet gut erhalten. Trotzdem fällt das Schwerelot (blaue Linie) deutlich vor die Hüftköpfe. Das bedeutet eine vermehrte Notwendigkeit der (möglicherweise schmerzverursachenden) muskulären Aufrichtung des Rumpfs. Das MRT der Lendenwirbelsäule zeigt hochgradige Spinalkanalstenosen auf zwei Etagen (L2/3 und L3/4), die die Einschränkung der Gehstrecke und die Sensibilitätsstörungen klar erklären können. Auch die Vorbeugung im Gangbild ist dadurch grundsätzlich erklärlich.

Bei der Untersuchung fielen jedoch deutliche Einschränkungen der Bewegung in beiden Hüftgelenken auf (blauer Kreis), die im EOS-Imaging als fortgeschrittene Arthrosen der Hüftgelenke imponierten.

Durch die selektive minimalinvasive Dekompression der Lendenwirbelsäule konnte die Mobilität signifikant verbessert und die Sensibilitätsstörungen konnten überwiegend aufgehoben werden. Eine Vorbeugung des Gangbildes blieb als Folge der Hüftgelenksarthrose bestehen. Wesentliche Schmerzen hierdurch wurden jedoch nicht beklagt. Es wurde empfohlen, bei erneuter Einschränkung der Gehstrecke bzw. bei Auftreten von Leistenbeschwerden sich einem Hüftchirurgen vorzustellen mit der Frage der Implantation einer Hüftgelenktotalendoprothese.

FAZIT

Zusammenfassend sind Operationen an der Wirbelsäule bei alten Patienten sehr erfolgreich. Die Indikation zur Operation wird klar anhand der angegebenen Symptome gestellt. Schmerzen, die im Bereich des Gesäßes beginnen und in die Beine ausstrahlen, sind Folge der Spinal-

kanalstenose und benötigen in der Regel ausschließlich eine bewegungserhaltende Dekompression. Zusätzliche Rückenschmerzen stellen die Indikation zur ergänzenden Stabilisierung. Bei Vorliegen einer Osteoporose muss ggf. eine ergänzende Zementierung der Implantate zur Verbesserung ihrer Verankerung in Erwägung gezogen werden. Es ist deshalb notwendig, im Vorfeld eine genaue Analyse der Beschwerden durchzuführen. Die geklagten Beschwerden müssen durch die vorliegende Bildgebung eindeutig zu erklären sein.

Dr. med. Bernd Wiedenhöfer
Dr. med. Yasser Kentar
Dr. med. Alexander Schollmeyer
Dr. med. Christiane Kartak
Die Wirbelsäule –
Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie
ATOS Klinik Heidelberg
wirbelsaeule-hd@atos.de

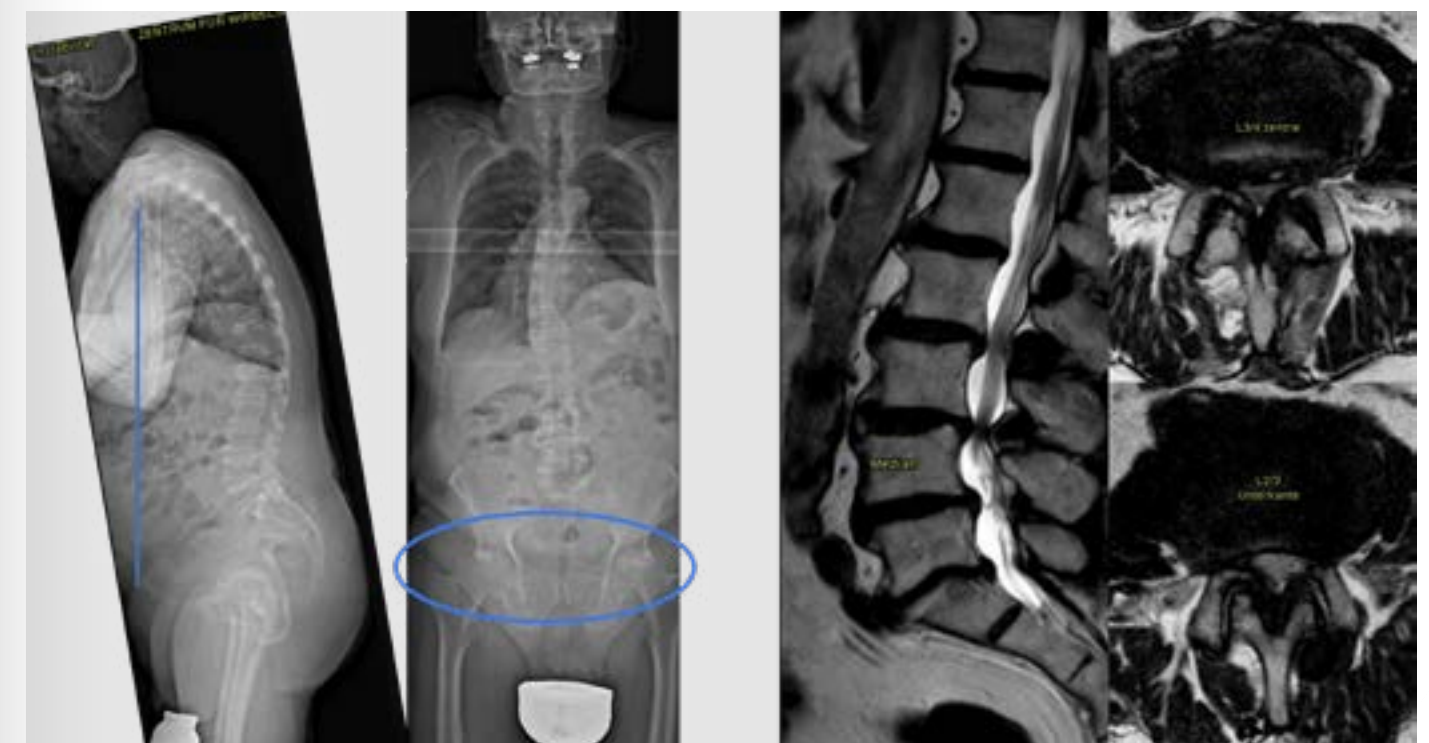


Abb. 2: Fall 3: Im Röntgen nur mäßiger Verschleiß im Bereich der Lendenwirbelsäule. Im EOS-Imaging der ganzen Wirbelsäule sind die natürlichen Kurven der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule gut erhalten. Trotzdem fällt das Schwerelot (blaue Linie) deutlich vor die Hüftköpfe. Im EOS-Imaging zeigten sich ferner fortgeschrittene Arthrosen der Hüftgelenke (blauer Kreis). Im MRT der LWS hochgradige Spinalkanalstenosen auf zwei Etagen (L2/3 und L3/4)

Hüftchirurgie im hohen Alter

Von Rudi G. Bitsch

Schlüsselwörter: Hüftoperation in hohem Alter, minimalinvasive Hüftendoprothese, AMIS-Technik, zementierte Hüftendoprothese, Komorbidität

Bei Hüftoperationen im hohen Alter ergeben sich Komplikationen selten während der Operation oder Narkose, sondern meist erst danach durch Operationsfolgen, Begleiterkrankungen und eine erschwerte Rekonvaleszenz. Patientenindividuelle Risiken müssen berücksichtigt werden, schonende Anästhesieverfahren und minimalinvasive Operationstechniken mit geringerem Blutverlust, weniger Analgetikbedarf sowie schneller Mobilisation sind zu bevorzugen.

Die Notwendigkeit von Hüftoperationen im hohen Alter ist in Deutschland aufgrund der steigenden Lebenserwartung und der zunehmenden Prävalenz von altersbedingten Erkrankungen wie Arthrose und Osteoporose ein wichtiger werdendes Thema. Laut Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) wurden 2021 in Deutschland etwa 158.690 primäre Hüftendoprothesen implantiert, während die Anzahl der endoprothetischen Revisionen 12.513 betrug. Im gleichen Jahr wurden etwa 87.000 Frakturen am proximalen Femur operativ behandelt und in den entsprechenden Registern erfasst.

MORTALITÄT BEI ÜBER 80-JÄHRIGEN ERHÖHT

Eine Hüftoperation im hohen Alter kann aufgrund von Komorbiditäten, Begleiterkrankungen, reduzierter Knochenqualität und erhöhten Anästhesie-Risiken eine Herausforderung darstellen. Das Risiko, im hohen Alter an einer Operation am Hüftgelenk zu versterben, hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich des allgemeinen Gesundheitszustands des Patienten, der Art der Operation, der verwendeten Operationstechnik, des Operationszeitpunkts und des Patientenalters selbst.

Laut einer Studie, die Daten des deutschen Endoprothesenregisters (EPRD) analysierte, betrug die 30-Tage-Mortalität nach

primärer Hüftendoprothesen-Implantation bei Patienten im Alter von über 80 Jahren im Jahr 2019 etwa 0,8%. Im Vergleich dazu betrug die 30-Tage-Mortalität nach endoprothetischen Revisionen bei dieser Altersgruppe etwa 2,5%.

Bei Frakturbehandlungen am proximalen Femur ist das Sterberisiko im Allgemeinen höher als bei primären Hüftendoprothesen-Implantationen. Laut Studien, die die Daten des Trauma-Registers der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) analysierten, betrug die Krankenhausmortalität nach Behandlung von pertrochantären Frakturen bei Patienten unter 64 Jahren 2,1%, in der Gruppe der über 85-Jährigen 8,6%, während die 30-Tage-Mortalität nach Behandlung von Schenkelhalsfrakturen 6,8% betrug.

Das Team der behandelnden Ärzte und Ärztinnen sollte die individuellen Risiken und Begleiterkrankungen der Patienten berücksichtigen und eine maßgeschneiderte Behandlung planen. Eine wichtige Möglichkeit, die Risiken bei der Hüftchirurgie im hohen Alter zu reduzieren, ist die Verwendung von minimalinvasiven Techniken, um eine Bettlägerigkeit zu vermeiden und den Krankenhausaufenthalt möglichst kurz zu halten. Auch die Nachsorge und Rehabilitation spielen hierbei eine wichtige Rolle.



Prof. Dr. med. Rudi G. Bitsch

MASSNAHMEN ZUR RISIKOREDUKTION

Um das Risiko für Patienten bei Operationen am Hüftgelenk im hohen Alter zu reduzieren, sind besondere Überlegungen und Vorkehrungen zu treffen. Hier sind einige Punkte, die berücksichtigt werden sollten:

Begleiterkrankungen und Medikamente

Im hohen Alter treten Begleiterkrankungen wie kardiologische, endokrinologische, nephrologische, angiologische, neurologische, gastroenterologische, pulmonologische oder urologische Erkrankungen häufiger auf und erhöhen das Operationsrisiko. Während eines stationären Aufenthaltes ist häufig die Gabe von mehreren Medikamenten notwendig. Somit sind Kenntnisse der Wirkungen, Arzneimittelinteraktionen und Herstellerempfehlungen unverzichtbar, um schwerwiegende Nebenwirkungen zu verhindern. Begleitmedikationen, die eine arterielle Hypotonie unter Narkose begünstigen und es erschweren, die Normoglykämie aufrechtzuerhalten, und Gerinnungshemmer

„Hüftoperationen im hohen Alter erfordern häufig einen interdisziplinären Therapieansatz – minimalinvasive Operationstechniken spielen dabei eine Hauptrolle.“

müssen in der Regel weggelassen werden. Immunsupprimierende Medikamenten sollten minimiert werden.

Anästhesie und multimodale Schmerztherapie

Die Auswahl des Narkoseverfahrens hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich des Gesundheitszustands des Patienten sowie der Art der Operation. Bei älteren Patienten werden oft regionalanästhetische Verfahren wie die Spinalanästhesie gegenüber der Vollnarkose bevorzugt, da diese das Risiko von kardiopulmonalen Komplikationen oder eines postoperativen Delirs reduzieren können.

In aktuellen, groß angelegten Vergleichsstudien konnte jedoch kein Unterschied zwischen den Anästhesieverfahren bezüglich schwerer Nebenwirkungen festgestellt werden, sodass hier keine generelle Empfehlung gegeben werden kann. Den Patienten sollten deshalb nach ausführlicher Diskussion der Vor- und Nachteile beide Verfahren angeboten werden.

Eine angemessene Schmerzkontrolle unter engmaschiger Kontrolle des Schmerzempfindens ist für den Erfolg der Operation und für die postoperative Rehabilitation entscheidend. Bei älteren Patienten ist es besonders wichtig, eine multimodale

Schmerztherapie von zwei oder mehr analgetisch wirksamen Medikamentengruppen zu verwenden, um den Opioidbedarf zu senken und das Risiko von Nebenwirkungen wie Atemdepression, Verwirrung und Sturzgefahr zu minimieren.

Knochenqualität und Implantatwahl

Im Alter kann die Knochenqualität aufgrund von Osteoporose oder anderen Erkrankungen beeinträchtigt sein. Dies kann dazu führen, dass die Fixierung der Prothese schwieriger wird und das Risiko von Prothesenlockerungen oder intraoperativen Frakturen erhöht ist. Der Operateur muss daher die Knochenqualität sorgfältig beurteilen und gegebenenfalls das Operationsverfahren anpassen.

Bei hochbetagten Patienten mit bekannter Osteoporose oder einer dislozierten intrakapsulären, medialen Schenkelhalsfraktur sollte der zementierte Gelenkersatz bevorzugt werden, um eine sichere, stabile und sofort voll belastbare Implantatfixierung zu gewährleisten (Abb. 1a, b). Weiterhin sollte eine Hüfttotalendoprothese (HTEP) gegenüber der Hemiarthroplastie (Duokopfprothese ohne Ersatz der Hüftpfanne) immer dann bevorzugt werden, wenn Patienten Tätigkeiten des täglichen Lebens selbstständig ausführen.

Minimalinvasive Operationsverfahren

Unter den möglichen operativen Zugangswegen zum Hüftgelenk zeigt keine operative Technik nach aktueller Studienlage einen klaren Vorteil. Die meisten Hüftgelenkoperationen werden über einen hinteren (posterioren) oder seitlichen (anterolateralen) Zugangsweg durchgeführt; diese beiden Zugangswege zur Hüfte können deshalb als Standard bezeichnet und auch minimalinvasiv durchgeführt werden.

Die Möglichkeit der sofortigen postoperativen Vollbelastung sollte insbesondere bei der Versorgung von Menschen im hohen Alter das Ziel von Hüftoperationen sein, und dieses ist in meinen Händen am sichersten und schonendsten über den minimalinvasiven, direkten vorderen Zugang mit der AMIS-Technik unter Verwendung einer speziellen Lagerungshilfe zu erreichen (Abb. 2). Der direkte vordere Zugang ermöglicht es, das Hüftgelenk zugänglich zu machen, ohne Weichgewebe und Muskeln oder deren Innervation zu beschädigen. Dies führt zu einem geringeren Blutverlust, weniger Schmerzen, einem geringeren Analgetikabedarf, einer schnelleren und leichteren Rehabilitation für den Patienten.

Revisionsendoprothetik und beeinflussbare Komorbiditäten

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 17.752 Revisionseingriffe am Hüftgelenk im Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) dokumentiert. Die häufigsten Ursachen waren Lockerungen (24,4%), Infektionen (16,7%), periprothetische Frakturen (14,3%) und Luxationen (13,0%). Aufgrund der drohenden Befundverschlechterung oder Immobilität ist die operative Therapie meist unumgänglich.



Abb. 1a: Röntgenbild einer 77-jährigen Patientin mit immobilsierender Koxarthrose, bekannter Osteoporose und einer Mitralklappeninsuffizienz I°.



Abb. 1b: Bei ansonsten gutem Allgemeinzustand erfolgte die gleichzeitige Versorgung beider Hüften mit zementierten Prothesenschäften und zementfreien Pfannen minimalinvasiv in AMIS-Technik.

Wichtige und potenziell beeinflussbare Komorbiditäten waren hierbei die präoperative Anämie, Koagulopathien, infektiologische Erkrankungen (sanierungsbedürftiger Zahnstatus, Harnwegsinfekte, Besiedelung mit Staphylokokken), Stoffwechselerkrankungen (Adipositas, Malnutrition, Diabetes mellitus, Osteoporose) und der Nikotinabusus.

Vor einer Wechseloperation am Hüftgelenk sind, wie auch bei primären Operationen bei alten Patienten, die Optimierung des Gesundheitszustandes und ein Patient Blood Management besonders wichtig. Hierzu bedarf es in der Regel eines interdisziplinären Therapieansatzes unter Mitarbeit und Koordination des Hausarztes. Die präoperative Optimierung aller beeinflussbaren Komorbiditäten kann die Komplikationsrate des Eingriffs deutlich senken. Eine intensive Aufklärung über die Folgen einer Untätigkeit und eine gute Arzt-Patienten-Beziehung sind essenziell wichtig, um die Bereitschaft der Patienten zur aktiven Mitwirkung an den vorbereitenden therapeutischen Maßnahmen zu erhöhen.

Infektionsprophylaxe

Das Risiko von Infektionen ist bei älteren Patienten aufgrund eines häufig geschwächten Immunsystems erhöht. Daher sind die Infektionsprophylaxe mit prophylaktischer Antibiotikagabe bei primären Operationen und die sorgfältige Differentialdiagnostik von Prothesenlockerungen besonders wichtig, um das Risiko von Wund- und Protheseninfektionen zu reduzieren.

Postoperative Rehabilitation, frühe Mobilisation und Sturzprophylaxe

Die Rehabilitation nach einer Hüftoperation ist ein wichtiger Faktor für deren Erfolg. Bei älteren Patienten kann die Erholung länger dauern und es kann schwieriger sein, eine vollständige Wiederherstellung der Funktion zu erreichen. Eine sorgfältige Planung und Überwachung der Rehabilitation von erfahrenen Physiotherapeuten ist daher unerlässlich, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Nach der Operation sollte es insbesondere bei älteren Patienten das Ziel sein, eine Mobilisation möglichst schnell, spätestens jedoch innerhalb der ersten 24 Stunden, zu erreichen, um das Risiko von postoperativen Komplikationen wie Thrombose, Embolie und Pneumonie zu reduzieren. Diese Mobilisation ist dabei individuell anzupassen, um das Risiko von Überanstrengung und Stürzen zu minimieren.



Abb. 2: Lagerungshilfe für die Implantation einer Hüfttotalendoprothese über den direkten vorderen Zugang (AMIS-Technik), wie sie an der ATOS Klinik Heidelberg verwendet wird (Quelle: © CONDOR® MedTec GmbH)

Die Durchführung einer Anschlussheilbehandlung wird ausdrücklich empfohlen. Stürze stellen auch langfristig bei älteren Patienten nach Hüftoperationen ein erhöhtes Risiko dar, die z. B. zu periprotetischen Frakturen mit Implantatlockerung sowie schweren anderen Verletzungen führen können. Daher ist es wichtig, Maßnahmen zur Sturzprophylaxe zu ergreifen, wie z. B. die Anpassung des Wohnumfelds, ggf. die Verwendung von Gehhilfen, die langfristige Verordnung von Physiotherapie und ergotherapeutischen Maßnahmen.

FAZIT

Bei Hüftoperationen im hohen Alter werden besondere Anforderungen an Operationsvorbereitung, Anästhesie, Operateur, Operationsverfahren, Pflegekräfte, Physiotherapie und Nachbehandlung gestellt. Sie erfordern häufig einen interdisziplinären Therapieansatz, gehören in die Hände von Spezialisten und möglichst in Zentren mit erfahrenem, besonders geschultem Personal oder einer geriatrischen Fachabteilung. Die Berücksichtigung von patientenindividuellen Faktoren wie Allgemeinzustand und Komorbiditäten, anästhesiologischen Faktoren wie ideales Narkoseverfahren und Schmerztherapie, operativen Faktoren wie minimalinvasiver Zugangsweg, optimale Prothesenwahl und -fixierung sowie eine fundierte pflegerische und physiotherapeutische Nachbehandlung sind dabei obligat.

Prof. Dr. med. Rudi G. Bitsch
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg
rudi.bitsch@atos.de

Literatur:

1. Endoprothesenregister Deutschland (EPRD): Jahresbericht 2019-2021
2. AltersTraumaRegister DGU® 2022
3. 120-Tage-Follow-up nach hüftgelenknahen Frakturen – erste Daten aus dem AltersTraumaRegister DGU® / Unfallchirurg 2020 · 123:375–385 <https://doi.org/10.1007/s00113-019-00730-4>
4. Pertrochantäre Femurfrakturen beim geriatrischen Patienten / Unfallchirurg 2015 · 118:447–462 DOI 10.1007/s00113-015-0007-x
5. Arzneiverordnung in der Praxis, Ausgabe 1-2/2019 6. Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults / N Engl J Med 2021;385:2025–35. DOI: 10.1056/NEJMoa2113514
6. NICE Guideline: Hip fracture: management Clinical guideline [CG124] Published: 22 June 2011 Last updated: 06 January 2023
7. NICE Guideline: Joint replacement (primary): hip, knee and shoulder [NG157] Published: 04 June 2020
8. Patientenoptimierung für einen Hüft-TEP-Wechsel: Umgang mit Komorbiditäten / Orthopädie 2022 · 51:619–630 <https://doi.org/10.1007/s00132-022-04273-2>
9. Präoperative Anämie in der Hüft- und Kniegelenkendoprothetik / Z 14 Orthop Unfall 2020; 158: 194–200

Knorpelzelltransplantation am Kniegelenk – auch im Alter noch erfolgreich?

Von Maja Siebold und Rainer Siebold

Schlüsselwörter: Knorpelzelltransplantation, Knorpeldefekt, minimalinvasiv, Knorpelregeneration

Die Knorpelzelltransplantation gilt als gutes Verfahren zur Behandlung von umschriebenen Knorpeldefekten bei jungen Patienten. In diesem Beitrag wird sowohl anhand eigener Ergebnisse als auch anhand von Daten aus der Literatur gezeigt, dass auch Patienten, die über 50 Jahre alt sind, bei sorgfältiger Indikationsstellung von einer Knorpeltransplantation profitieren.

Die Knorpeloberfläche im Kniegelenk ist äußerst robust, dennoch können grundsätzlich in jedem Alter Schädigungen auftreten. In jungen Jahren überwiegen dabei „Knorpellöcher“ durch (Sport-)Unfälle, in höherem Alter steigt der Anteil an Knorpelverschleiß mit generalisiertem Abrieb der Knorpeloberfläche, jedoch sind auch weiterhin begrenzte „schlaglochartige“ Knorpellöcher möglich. Letztere sind die Domäne der Knorpelzelltransplantation, d. h., eigener Knorpel wird entnommen, im Labor angezchtet und anschließend minimalinvasiv wieder in den Knorpeldefekt im Kniegelenk implantiert. Dadurch kann der Knorpelschaden komplett regenerieren und der Verlauf der Arthrose verlangsamt oder im optimalen Fall gestoppt werden. Aber gelingt das auch bei Patienten im Alter von über 50 Jahren? Welche Rolle spielt das Alter bei der Regeneration des Knorpels?

AKUTER KNORPELSCHADEN

Unsere Kniegelenke sind im Alltag, bei Unfällen und im Sport oftmals starken Stoß-, Beuge- und Rotationsbelastungen ausgesetzt. Quetsch- und Stoßverletzungen können dabei die Belastungsgrenze unseres Gelenkknorpels übersteigen und zu akuten Knorpelschäden in jedem Alter führen.

Dabei lösen sich Gelenkknorpelstücke vom darunterliegenden Knochen und brechen aus der Gelenkoberfläche heraus. Bildlich gesprochen entsteht ein „Schlagloch“ in der Gelenkoberfläche, was in der Regel nicht abheilt, da der Knorpel nicht durchblutet ist. Es verbleibt ein tiefer Knorpeldefekt, der durch mechanische Irritation und Eröffnung der Knochenoberfläche zu wiederkehrenden Schmerzen und Kniegelenksschwellung führt. Alltagsbelastung und mehr noch sportliche Betätigung sind dadurch eingeschränkt.

Grundsätzlich kann in einem solchen Fall durch konservative Maßnahmen wie Belastungsreduzierung, Schonung, Physiotherapie und Schmerzmedikation behandelt werden. Der Schaden wird dadurch jedoch nicht behoben – die Schmerzen bleiben.

Deshalb entscheiden sich viele betroffene Patienten zur Operation mit Reparatur des Knorpels durch eine Knorpelzelltransplantation. Dabei werden körpereigene Knorpelzellen aus dem verletzten Kniegelenk entnommen, durch ein spezialisiertes Labor angezchtet und schließlich über eine arthroskopische OP wieder in den Defekt eingebracht. Die „Reparatur“ des Gelenkknorpels ist sinnvoll, um eine



Prof. Dr. med. Rainer Siebold
Maja Siebold

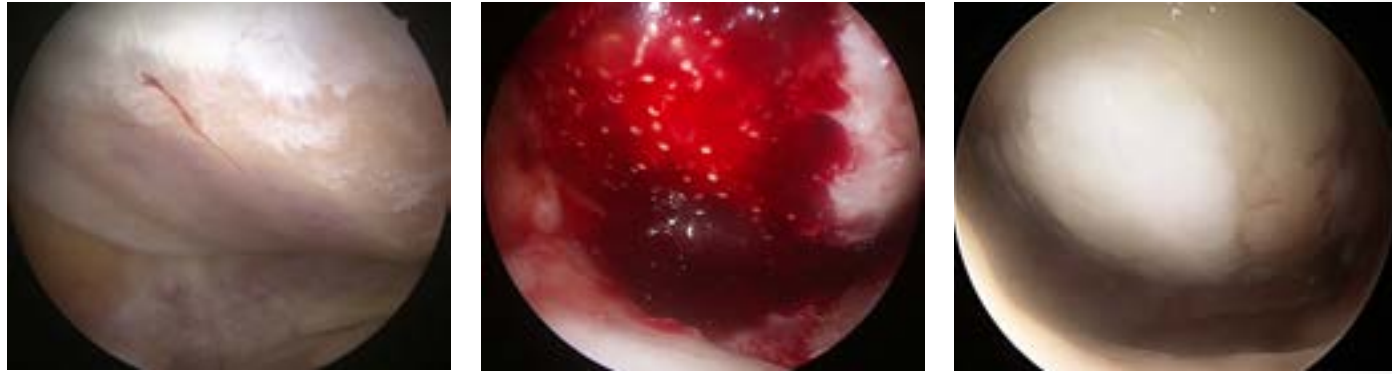


Abb. 1a-c: 53-jähriger Patient mit großem Knorpelschaden von 6 cm² (a), minimalinvasive Knorpelzelltransplantation (weiße Stippchen) (b) und vollständiges Knorpelregenerat 10 Monate später (c)

Ausbreitung der Knorpelschäden zu verhindern und um die Beschwerden zu beseitigen. Aber wie sind die Erfolgchancen bei Patienten über 50 Jahren? Heilt der Knorpel in diesem Alter noch? Wo liegen die Grenzen der Behandlung?

DATEN AUS DER LITERATUR ZUR KNORPELZELLTRANSPLANTATION IM ALTER

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es einige Studien, die sich mit der Frage der Knorpelzelltransplantation im Alter beschäftigt haben. In einer Studie aus Südkorea von Kim et al. (2021) wurden 16 Patienten nach Knorpelzelltransplantation mit einem Durchschnittsalter von 58 Jahren klinisch nachuntersucht, bei 12 Patienten wurde eine Biopsie des Knorpelregenerats zwei Jahre nach der OP durchgeführt. Die Autoren berichten von einer deutlichen Verbesserung der Symptome und von einer guten hyalinen Knorpelregeneration.

In einer prospektiven Studie von Minas et al. (2021) mit 56 Patienten und einem Alter zwischen 45-60 Jahren zum Zeitpunkt der Knorpelzelltransplantation wurden ebenfalls überzeugende Ergebnisse erzielt. Zwei Jahre nach der Knorpelzelltransplantation beurteilten 72% der Patienten das Ergebnis der OP als gut oder sehr gut, nur bei 14% war die OP erfolglos. Bei der Hälfte der Patienten wurden Begleitgriffe an der Beinachse durchgeführt, um die Knorpelregeneration und Nachhaltigkeit der Knorpelreparatur zu verbessern. In eine Studie von Marcacci et al. (2011) wurden 61 Patienten eingeschlossen, die zwischen 40 und 62 Jahren alt waren. Es wurden zwei verschiedene

operative Knorpelregenerationsverfahren angewendet. Fünf Jahre nach der Operation gaben 80% der Patienten eine subjektive Verbesserung der Beschwerden an, bei 20% schlug die Knorpelzelltransplantation fehl. Im Vergleich zu jüngeren Patienten waren die Ergebnisse jedoch etwas schlechter. Niemeyer et al. (2010) verglichen eine Gruppe von 37 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 48 Jahren mit einer Gruppe von 37 Patienten mit 31 Jahren. Nach zwei Jahren war das Ergebnis in der jüngeren Gruppe nach der Knorpelzelltransplantation nur geringfügig besser.

EIGENE STUDIE ZUR KNORPELZELLTRANSPLANTATION IM ALTER

in unserer eigenen Studie von Siebold et al. aus dem Internationalen Zentrum für Orthopädie der ATOS Klinik Heidelberg (2023) konnten wir das Ergebnis von 30 Patienten nach arthroscopischer minimalinvasiver Knorpelzelltransplantation mit einem Durchschnittsalter von 43 Jahren mit dem Ergebnis von 20 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 53 Jahren vergleichen. In die Studie wurden nur

Patienten eingeschlossen, bei denen gleichzeitig eine Beinachsbeugung durchgeführt wurde.

Das Ergebnis der Knorpelregeneration wurde im Rahmen der Metallentfernung arthroscopisch optisch und mechanisch überprüft („second look“). Dabei konnten wir zeigen, dass es schon 7-12 Monate nach der Knorpelzelltransplantation keine Unterschiede bei der Knorpelregeneration zwischen den Altersgruppen gab. Auch bei Patienten über 50 Jahren konnte bei mehr als 80-85% eine sehr gute und vollständige Knorpelregeneration bestätigt werden. Obwohl die Patienten in der älteren Patientengruppe vor der OP mehr Beschwerden hatten, konnte nach der Operation in beiden Gruppen ein ähnlich gutes Qualitäts- und Belastungsniveau erzielt werden.

Insgesamt konnte bei allen Patienten unabhängig vom Alter eine signifikante Verbesserung aller erhobenen Daten (Knorpelregeneration, Lysholm, Tegner, IKDC, KOOS, Zufriedenheitsskala) festgestellt werden.

„Der Knorpel regeneriert bei älteren genauso gut wie bei jüngeren Patienten – das haben wir in einer eigenen Untersuchung festgestellt.“



Abb. 2a-c: 58-jähriger Patient mit einem beidseitigen Knorpelschaden von 3 cm² an der Oberschenkelrolle und 1 cm² an der gegenüberliegenden Stelle am Schienbeinkopf (a), minimalinvasive Knorpelzelltransplantation (weiße Stippchen) (b) und vollständiges Knorpelregenerat nach 7 Monaten (c)

GRENZEN DER KNORPELZELLTRANSPLANTATION

Wichtig für die Regeneration des Knorpels ist eine ausreichend hohe „Knorpelschulter“ (= Umgebungsknorpel) um den Knorpeldefekt herum. Ist die Knorpelschulter z. B. 4 mm hoch, kann das Knorpelregenerat ebenfalls geschützt auf diese Höhe wachsen und den Defekt „plan“ und dauerhaft verschließen. Ist die Knorpelschulter allerdings nur z. B. 1 mm dünn, so wird das Knorpelregenerat auch nur 1 mm hochwachsen und ist damit zu dünn. In diesem Fall und bei großflächiger Knochenglatze (bei Arthrose) kommt eine Knorpelzelltransplantation zu spät. Auch ein fehlender oder zerschlissener Meniskus, eine ausgeprägte Beinachsdeformität und ein instabiles Knie sind keine guten Voraussetzungen für ein nachhaltiges Knorpelregenerat. Die Indikation erfordert sehr viel klinische Erfahrung und muss für jeden Patienten individuell beurteilt werden.

PATIENTENBEISPIELE MIT GUTER KNORPELREGENERATION

Im Folgenden zwei Beispiele von eigenen Patienten über 50 Jahren mit guter Knorpelregeneration:

53-jähriger Patient mit einem großen Knorpelschaden von 6 cm² (Abb. 1a), der mit einer minimalinvasiven Knorpelzelltransplantation behandelt wurde, in der Abbildung sichtbar als weiße Stippchen (Abb. 1b). Zehn Monate später zeigte sich beim Second look eine vollständige Knorpelregeneration (Abb. 1c).

Beim zweiten Fall handelt es sich um einen **58-jährigen Patienten mit einem**

„Wichtig für die Regeneration des Knorpels ist eine ausreichend hohe ‚Knorpelschulter‘, bis zu deren Höhe das Regenerat geschützt heranwachsen kann.“

beidseitigen Knorpelschaden von 3 cm² an der Oberschenkelrolle und 1 cm² an der gegenüberliegenden Stelle am Schienbeinkopf (Abb. 2a, rote Pfeile). Nach minimalinvasiver Knorpelzelltransplantation, erkennbar an den weißen Stippchen (Abb. 2b), konnte beim Second look bereits nach sieben Monaten ein vollständiges Knorpelregenerat sowohl femoral als auch tibial nachgewiesen werden (Abb. 2c, rote Pfeile).

FAZIT

Die Behandlung von Knorpeldefekten am Kniegelenk durch eine minimalinvasive Knorpelzelltransplantation ist ein seit fast 20 Jahren etabliertes Verfahren zur Knorpelreparatur. Wissenschaftliche Studien bestätigen, dass auch bei Patienten zwischen 50 und 60 Jahren bei strenger Indikationsstellung eine sehr gute Chance

für eine vollständige Knorpelregeneration besteht. Die Ergebnisse älterer Patienten sind dabei vergleichbar zu jüngeren mit einer Knorpelregenerationsrate von 80-85% und deutlich verbesserter Lebensqualität. Eine exakte Indikationsstellung zur Operation ist die Grundlage für eine erfolgreiche Knorpelregeneration und erfordert viel klinische und operative Erfahrung.

Literatur bei den Verfassern

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

Maja Siebold
Cand. med., Wien

Polymyalgia rheumatica und Riesenzellarteriitis: typische rheumatische Erkrankungen bei Menschen ab 50 Jahren

Von Verena Schmitt und Ines Dornacher

Schlüsselwörter: Polymyalgia rheumatica, Riesenzellarteriitis, Visusverlust, Muskelschmerz, Kopfschmerz, Glukokortikoidtherapie

Die Polymyalgia rheumatica (PMR) und Riesenzellarteriitis (RZA bzw. Giant Cell Arteriitis, GCA) sind verwandte entzündliche Erkrankungen unbekannter Ätiologie, die bei Menschen ab dem 50. Lebensjahr auftreten können und ihren Häufigkeitsgipfel im siebten Lebensjahrzehnt haben. Während die PMR nicht mit strukturellen Organschäden einhergeht, können bei der RZA schwere Komplikationen auftreten. Daher ist schon bei Verdacht auf RZA die rasche Einleitung der Therapie entscheidend.

Die PMR wurde erstmals 1888 beschrieben, die RZA kurze Zeit später (1890) als „Arteritis of the aged“ publiziert und später von Horton et al. histologisch charakterisiert. Bei der RZA sind hauptsächlich die großen und mittelgroßen Arterien betroffen. Die Bezeichnung „Arteriitis temporalis“ wurde mit der international gebräuchlichen Chapel Hill Consensus Conference (CHCC 1994)-Nomenklatur verlassen, da nicht bei allen RZA-Patienten die Arteria temporalis betroffen ist. PMR und GCA können gemeinsam auftreten. Etwa 50% der GCA-Patienten haben auch eine PMR und etwa 18% der PMR-Patienten auch eine GCA. Beide Erkrankungen sind manchmal nicht einfach zu diagnostizieren, können mit einem hohen Leidensdruck einhergehen, die RZA auch mit schwerem Visusverlust. Ein rascher Behandlungsbeginn ist für den Krankheitsverlauf entscheidend. Im Folgenden werden deshalb wichtige Aspekte beider Erkrankungen besprochen.

HÄUFIGKEIT

Frauen sind bei beiden Erkrankungen häufiger betroffen. Eindeutige epidemiologische Zahlen zur PMR in Deutschland liegen nicht vor; man geht von einer durchschnittlichen Jahresinzidenz von

etwa 19/100.000 Einwohnern im Alter von über 50 Jahren aus.

Die RZA ist die häufigste systemische Vaskulitis, die jährliche Inzidenz wird mit 3,5 auf 100.000 Einwohner pro Jahr in der Altersgruppe über 50 Jahre angegeben. Sowohl die PMR als auch die RZA zeigen in Europa ein deutliches Nord-Süd-Gefälle, in den skandinavischen Ländern findet man die höchsten Erkrankungsraten.

TYPISCHE SYMPTOME

Beide Erkrankungen – PMR und RZA – werden häufig von Müdigkeit, Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust und auch von Depressionen begleitet.

Typisch für die **PMR** sind plötzlich auftretende, **symmetrische, stammanne Muskelschmerzen** (Verteilung siehe Abb. 1) mit Steifigkeit und Kraftverlust, gelegentlich auch von einer Mon- oder Oligoarthritis begleitet.

Bei der **RZA** hängt die Symptomatik von den betroffenen Gefäßen ab. Es gibt zwei Phänotypen: die kraniale RZA und die Großgefäß-RZA. Bei kranialem Befall finden sich typischerweise **ein- oder**



Dr. med. Verena Schmitt
Dr. med. Ines Dornacher

beidseitige, bohrend-stechende Kopfschmerzen und Kaubeschwerden (Claudicatio masticatoria). Bei etwa 20% der kranialen Verlaufsformen kommt es durch Mitbeteiligung der Arteria ophthalmica zu einer Sehverschlechterung bis zu einem akuten Sehverlust. Bei Patienten mit einer Großgefäß-RZA kann es eine Herausforderung sein, diese zu erkennen, da die klinischen Anzeichen weniger spezifisch sind. Hinweisend sind ein asymmetrischer Blutdruck an den oberen Extremitäten,

das Fehlen der peripheren Radial- bzw. Fußpulse, Claudicatio-Beschwerden der oberen/unteren Gliedmaßen, auskultierbare Herz- oder Gefäßströmungsgeräusche.

KOMPLIKATIONEN

Während es bei der PMR zu keinen strukturellen Organschäden kommt, können bei der RZA schwere Komplikationen auftreten:

1. Die Arteritische Anteriore Ischämische Optikusneuropathie (AAION). Dabei kommt es zu einem akuten Verschluss einer den Sehnerven versorgenden Augenarterie, der bei mindestens 85% der Fälle die Visusstörung bei RZA-Patienten verursacht.
2. Aortenaneurysma. Das Risiko für die Entwicklung eines thorakales Aortenaneurysmas ist bei RZA-Patienten bis zu 17-mal höher und für ein isoliertes abdominales Aortenaneurysma etwa zweimal höher als bei nicht von RZA betroffenen Personen gleichen Alters und Geschlechts.

LABORDIAGNOSTIK

Es gibt keine spezifischen Laborwerte für die PMR und die RZA. Die Blutsenkung und/oder das CRP sind bei einer PMR und einer RZA fast immer erhöht, bei der RZA in ca. 96% der Fälle. Dies bedeutet aber auch, dass unauffällige Entzündungswerte eine PMR und eine RZA nicht sicher ausschließen. Weitere internistische und rheumatologische Laborparameter können hilfreich sein, um differentialdiagnostisch relevante Erkrankungen erkennen zu können, die eine PMR bzw. RZA imitieren können.

WEITERE DIAGNOSTISCHE KRITERIEN:

Die **typische Anamnese** bei der PMR mit akut einsetzenden stammannen Myalgien, einer deutlichen Morgensteifigkeit und das **typische klinische Bild** mit eingeschränkter Beweglichkeit im Schulter- bzw. Hüftbereich bei Patienten > 50 Jahren (Abb. 1) sind neben erhöhten Entzündungswerten bei der Diagnosestellung entscheidend.

Hilfreich sind die in Tabelle 1 aufgeführten Klassifikationskriterien, bei denen auch Arthrosonographie-Befunde (Synovitis/Bursitis/Tenosynovitis an Schulter/Hüfte) Beachtung finden.

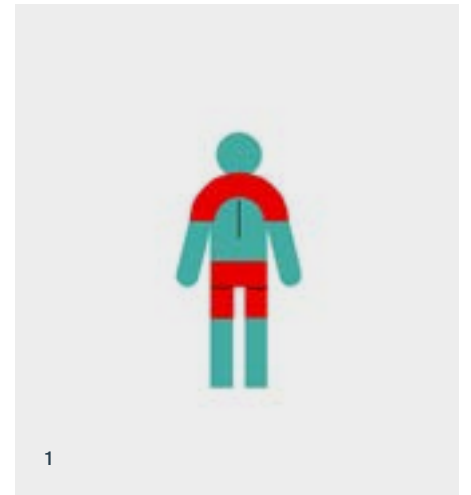


Abb. 1: Schema der für die PMR typischen stammannen Myalgien im Schulter-Nacken- und Becken-Gürtel/Gesäß-Bereich

Auch für die RZA ist die Anamnese richtungsweisend (siehe Tabelle 2, Red flags). Die Diagnose einer RZA sollte bei Patienten über 50 Jahren in Betracht gezogen werden, die eines oder mehrere der Symptome oder Anzeichen aus Tabelle 2 aufweisen, insbesondere im Zusammenhang mit erhöhten Entzündungswerten.

KLASSIFIKATIONSKRITERIEN DER POLYMYALGIA RHEUMATICA

ERFORDERLICHE KRITERIEN

- Alter ≥ 50 Jahre
- neu aufgetretene symmetrische Schultergürtelschmerzen
- erhöhte Entzündungsparameter (CRP und/oder BSG)

ZUSATZKRITERIEN

- Morgensteifigkeit > 45 Minuten
- Fehlen von Rheumafaktor und anti-CCP-Antikörpern
- Schmerzen oder Bewegungseinschränkung des Beckengürtels
- Fehlen von Gelenkmanifestationen

ARTHROSONOGRAPHISCHE ZUSATZKRITERIEN

- Synovitis/Bursitis/Bizepssehnen-Tenosynovitis mind. einer Schulter **sowie** Synovitis/Bursitis mind. einer Hüfte
- Synovitis/Bursitis/Bizepssehnen-Tenosynovitis beider Schultern

PUNKTE

2
2
1
1

1
1

Tabelle 1: ACR-EULAR-Klassifikationskriterien der Polymyalgia rheumatica von 2012. Beurteilung: Diagnosestellung PMR bei ≥ 4 Punkten ohne Arthrosonographie oder bei ≥ 5 Punkten inkl. positiver Arthrosonographie. Das Fehlen von Gelenkmanifestationen ist in der differentialdiagnostischen Abgrenzung z. B. zur rheumatoiden Arthritis hilfreich.

Bei der klinischen Untersuchung imponiert bei der kranialen RZA eine prominente, meist **verhärtete Schläfen-/Stirnarterie** (Abb. 2).

Die **Farbduplexsonographie**-Untersuchung des Kopfes, des Halses und der oberen Extremitäten ist die Bildgebung der Wahl und kann bei positivem Befund die früher übliche Biopsie der Schläfenarterie in der Diagnostik ersetzen. Typische sonographische Zeichen der RZA sind, wie in Abb. 3 zu sehen, das „**Halo-Zeichen**“, ein im Querschnitt um das Gefäßlumen umlaufend dunkler Bereich, das einem Wandödem entspricht, und das negative „**Kompressionszeichen**“, d. h. die anhaltende Sichtbarkeit des Halos bei Kompression des Gefäßlumens durch die Ultraschallsonde. Der Ultraschall ist die primäre bildgebende Diagnostik. Sie ist nicht invasiv, mit keiner Strahlenbelastung verbunden und weitere kraniale Arterien (z. B. die Gesichts-, Okzipital- und Vertebralarterien) können dargestellt werden. Die Untersuchung der Art. axillaris, subclavia, Aorta, Art. femoralis kann Hinweise auf eine Großgefäß-RZA liefern.

Eine hochauflösende Magnetresonanztomographie (**MRT**) mit MR-Angiographie (MRA) kann die Schläfenarterien bei einer Entzündung sichtbar machen (Abb. 4). Eine Positronen-Emissions-Tomographie (**PET**), Angio-MRT oder Angio-CT thorakoabdominal kann bei der Diagnostik einer Großgefäß-RZA notwendig werden.

Eine **Biopsie** der Arteria temporalis erfolgt nur noch in Ausnahmefällen; typischerweise findet sich eine granulomatöse Vaskulitis mit Nachweis von sog. Riesenzellen.

„RED FLAGS“ FÜR DIE DIAGNOSE EINER RIESENZELLARTERITIS

Neuer Kopfschmerz oder Veränderung der Charakteristika eines bereits bestehenden Kopfschmerzes

Abruptes Auftreten von Sehstörungen, insbesondere vorübergehender/permanenter monokularer Sehverlust

Kaubeschwerden (Claudicatio* masticatoria)

„B-Symptomatik“ (Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust)

Anzeichen/Symptome von Gefäßanomalien (z. B. Anomalien der Schläfenarterie (prominent, verhärtet, druckempfindlich), Claudicatio-Beschwerden der Gliedmaßen; asymmetrischer Blutdruck; anormale Radial-/Fußpulse)

Begleitende Symptomatik eine Polymyalgia rheumatica wie stammsnahe Myalgien mit Kraftverlust (s. Abb. 1)

Tabelle 2: „Red flags“ für die Diagnose einer RZA
*Claudicatio = belastungsabhängige Muskelschmerzen aufgrund von Minderdurchblutung

DIFFERENZIALDIAGNOSEN

PMR: Die Liste der Differenzialdiagnosen ist umfangreich: andere rheumatische Erkrankungen wie z. B. Rheumatoide Arthritis bei gelenkbezogenen Symptomen (auch Überlappungs-Diagnosen sind möglich), rheumatische oder neurologische Muskel-erkrankungen, muskuloskeletale Erkrankungen, Medikamenten-induzierte Myalgien/Myositiden (z. B. Statin-induziert), paraneoplastische Syndrome bei Tumor-

erkrankungen, die eine PMR imitieren können, Schmerzsyndrome etc.

RZA: Die Differenzialdiagnose der RZA umfasst andere Vaskulitiden (z. B. Takayasu-Arteriitis, Vaskulitiden der kleinen und mittleren Gefäße, primäre Angiitis des Zentralnervensystems), nicht-arteriitische anteriore ischämische Optikusneuropathie (NAAION) und Infektionen.

Abb. 2: Prominente und indurierte Schläfenarterie rechts bei einem Patienten mit cranialer Riesenzellarteriitis (mit freundl. Genehmigung Prof. Raoul Bergner)

Abb. 3: Farbduplex-Sonographie der Arteria temporalis mit Nachweis eines Wandödems (links längs), mit Halo- und das negative Kompressionszeichen (rechts quer) (mit freundl. Genehmigung Prof. Raoul Bergner)

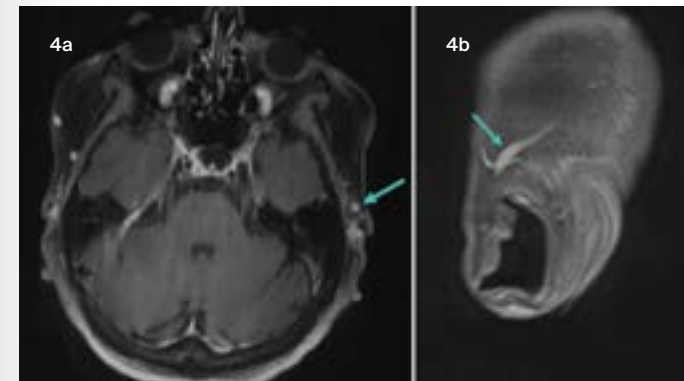
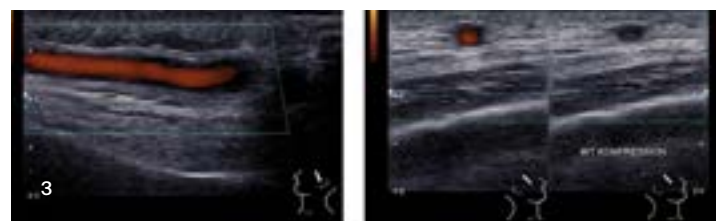


Abb. 4a, b: Hoch auflösendes Vaskulitis-MRT mit Kontrastmittelgabe, a) Querschnitt der Arteria temporalis links mit KM-Aufnahme in der Arterienwand, b) Längsverlauf der Arteria temporalis, unten Anschnitt der Ohrmuschel (mit freundl. Genehmigung Dr. P. Schulz)

THERAPIE

Eine Glukokortikoidtherapie ist bei beiden Erkrankungen die erste Maßnahme, um eine rasche Remission zu erreichen. Bei der PMR wird in der Regel mit einer Dosis von 20 mg Prednison-Äquivalent begonnen. Zur rascheren Glukokortikoideinsparung werden in der Regel frühzeitig Basistherapeutika wie Methotrexat und Leflunomid im Verlauf hinzugenommen.

Bei der RZA muss eine systemische Glukokortikoidtherapie (ca. 1 mg/kg Körpergewicht Prednison-Äquivalent) schon bei einer Verdachtsdiagnose begonnen werden, um die Symptome zu lindern und einen Sehverlust zu verhindern. Die Diagnostik-Planung darf die Einleitung der Behandlung nicht verzögern. Die Farbduplex-Sonographie sollte so früh wie möglich nach Beginn der Therapie durchgeführt werden, da die Glukokortikoid-Therapie eine rasche Wirkung erzielt und die Sensitivität der RZA-Diagnostik verringert. Eine Biopsie der Schläfenarterie kann gegebenenfalls noch innerhalb der ersten zwei Wochen nach Therapiebeginn zur Diagnosesicherung erfolgen.

Patienten mit visuellen Manifestationen (Amaurosis fugax bzw. Sehverlust) oder mit zerebrovaskulären Ereignissen (z. B. Schlaganfall oder transitorische ischämische Attacke), die möglicherweise auf eine RZA zurückzuführen sind, benötigen initial eine hochdosierte intravenöse Methylprednisolon-Therapie (500 bis 1000 mg/Tag i. v. täglich über drei Tage). Um die Glukokortikoid-bedingten Nebenwirkungen zu minimieren und Komplikationen der RZA zu vermeiden, kommt in vielen Fällen Methotrexat oder auch eine Biologikatherapie mit dem Interleukin 6-Blocker Tocilizumab zum Einsatz.

Zum Einsatz von Thrombozytenaggregationshemmern wie ASS bezüglich der Prävention ischämischer Ereignisse bei RZA-Patienten existieren nur wenige Daten; eine allgemeine Therapie-Empfehlung gibt es nicht.

Da bei der PMR und der RZA eine länger andauernde Glukokortikoid-Behandlung erforderlich ist, sollte zur Osteoporose-Prävention auf eine angemessene Vitamin-D- und Kalzium-Zufuhr geachtet werden. Auch eine Knochendichtemessung mittels DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry)-Verfahren ist zu Beginn und je nach Befund und Dauer der Therapie erneut im Verlauf sinnvoll.

PROGNOSE UND VERLAUF

Bei beiden Erkrankungen berichten die Patienten in der Regel bereits innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach der ersten Glukokortikoid-Verabreichung über eine Verbesserung vieler PMR- bzw. RZA-bezogener Symptome wie Myalgien, Kopfschmerzen, Krankheitsgefühl.

Bei der PMR beträgt die Therapiedauer etwa 1-1,5 Jahre, in denen die Prednisonlondosis langsam reduziert und ausgeschlichen wird. Es gibt keine Hinweise auf einer erhöhte Sterblichkeit im Zusammenhang mit einer PMR; sie verursacht keine strukturellen Schäden. Wird die Erkrankung erkannt und behandelt, ist die Prognose meist gut.

Der Verlauf der RZA ist variabel und kann ein bis zwei Jahre andauern, aber auch über viele Jahre chronisch verlaufen. Bei der Mehrzahl der RZA-Patienten kann die Glukokortikoid-Dosis schrittweise reduziert und die Therapie beendet werden. Ein Teil benötigt jedoch über mehrere

Literatur:

- Ramon et al.: Predictive Factors of Giant Cell Arteritis in Polymyalgia Rheumatica Patients. J. Clin. Med. 2022; 11: 7412.
- Colombo et al.: Polymyalgia rheumatica. Dtsch Arztebl Int. 2022 Jun 17; 119(24): 411-417.
- Schirmer et al.: S2k-Leitlinie: Management der Großgefäßvaskulitiden. Zeitschrift für Rheumatologie 2020; 79: 67-95.
- Gonzales MA et al.: Polymyalgia rheumatica. Lancet 2017; 390: 1700-12.
- Buttgereit et al.: Polymyalgia Rheumatica and Giant Cell Arteritis: A Systematic Review. JAMA June 14, 2016 Volume 315, Number 22: 2242-2258.
- Dasgupta et al.: 2012 provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative. Ann Rheum Dis. 2012 Apr; 71(4): 484-92.
- Hunder GG et al. The American College of Rheumatology, criteria for the classification of giant cell arteritis. Arthritis Rheuma 1990; 33: 1122-8.
- Up to date PMR/RZA.

Jahre niedrig dosiert Prednison, um die Symptome zu kontrollieren. Die RZA reduziert in der Regel nicht die Lebenserwartung hat, mit Ausnahme der Patienten mit Aortenbeteiligung.

Die PMR und die RZA sind rheumatologische Erkrankungen, jedoch ist insbesondere bei der RZA eine interdisziplinäre Diagnostik und Betreuung zwischen der Rheumatologie, der Angiologie, der Ophthalmologie, der Radiologie und weiteren Fachrichtungen entscheidend.

Dr. med. Verena Schmitt
Dr. med. Ines Dornacher
ZENTRUM FÜR RHEUMATOLOGIE
ATOS Klinik Heidelberg
rheumatologie@atos.de

Osteoporose beim alternden Menschen – eine interdisziplinäre Herausforderung

von Jan Brünsing

Schlüsselwörter: Osteoporose, Knochenbruch, Knochendichtemessung, Basistherapie

Die Osteoporose als mit Abstand häufigste Knochenerkrankung stellt mit steigendem Alter der Betroffenen höhere Anforderungen an eine qualifizierte Behandlung, da Knochenbrüche in dieser Lebensphase zu Immobilität mit nachfolgend hoher Morbidität und sozialem Rückzug der Patienten führen können.

DEFINITION UND EPIDEMIOLOGIE

„Osteón“ und „póros“, die altgriechischen Begriffe für Knochen und Furt, Durchgang, Pore sind nicht nur etymologisch prägend für eine Erkrankung, die sehr mit dem alternden Menschen assoziiert ist. Die Leitlinie des Dachverbandes Osteologie (DVO) definiert die Osteoporose als eine systemische Skeletterkrankung, die durch eine niedrige Knochenmasse und eine mikroarchitektonische Verschlechterung der Knochensubstanz charakterisiert ist [1]. Um beim sprachlichen Ursprung zu bleiben: Kennzeichnend für eine Osteoporose ist das Missverhältnis von Knochensubstanz und dem Hohlraum dazwischen (einer gesteigerten Porosität) – was in der Folge eine Verschlechterung der Knochenstatik und konsekutiv ein gesteigertes Risiko für Frakturen nach sich zieht, auch bei „normalen“ Belastungen mit geringer Krafteinwirkung. Als „manifest“ wird eine Osteoporose bezeichnet, wenn es bereits zu Frakturen gekommen ist.

Epidemiologisch ist die Osteoporose keine seltene Erkrankung beim älter werdenden Menschen: Die EPOS-Studie zeigte bei Frauen im postmenopausalen Alter zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr eine Häufigkeit von 15 %; bei Frauen ab

dem 70. Lebensjahr ist fast jede zweite Frau erkrankt (45%). Männer sind seltener betroffen (50.-60. Lebensjahr: 2,4 %, ab dem 70. Lebensjahr 17 %) [2]. In Deutschland leiden etwa 6 Millionen Menschen unter Osteoporose, pro Jahr kommen etwa 885.000 Neudiagnosen hinzu [3].

PATHOGENESE

Ein gesunder Knochen befindet sich im ständigen Umbau: Osteoklasten bauen vorwiegend ältere und brüchigere Trabekelstrukturen im Knochen ab, frisches Osteoid wird durch Osteoblasten synthetisiert und härtet nach abgeschlossener Mineralisation zu neuem Knochen aus. Jedes Ungleichgewicht zugunsten des Knochenabbaus führt zu einer Osteoporose.

Primäre Formen der Osteoporose können durch Abfall des Östrogens bei Frauen verursacht sein oder als sogenannte senile Osteoporose auftreten. Hierbei kommt es etwa ab dem 70. Lebensjahr in Folge von Kalzium- und/oder Vitamin-D3-Mangel, durch die sinkenden Spiegel von Wachstumsfaktoren oder auch auf Basis genetischer Disposition zur Osteoporose. Das Risiko für eine Fraktur, also eine manifeste Osteoporose, steigt im Alter zusätzlich durch Sarkopenie und Sturzrisiko an.



Dr. med. Jan Brünsing

Bei bestehenden Grunderkrankungen, die Einfluss auf die Knochendichte nehmen, spricht man von einer sekundären Osteoporose. Bei der Betreuung von Patienten mit Diabetes mellitus, Erkrankungen der Schild- und Nebenschilddrüsen, Hypogonadismus oder mit dauerhafter Medikamenteneinnahme (z. B. Glukokortikoide, PPI, Zytostatika, Antazida) sollte immer auch das Vorliegen einer sekundären Osteoporose in Erwägung gezogen werden. Das Risiko sowohl für die primäre als auch für eine sekundäre Osteoporose steigt zudem bei Rauchern, bei hohem Alkoholkonsum mit einer Unterversorgung von Mineralstoffen sowie bei Adipositas und Bewegungsmangel.

MANIFESTE OSTEOPOROSE

Solange die knöcherne Struktur noch intakt ist, aber bereits ein Abbau der Knochenmasse messbar ist, liegt eine Osteopenie oder präklinische Osteoporose vor. Erst durch mindestens eine Fraktur wird dies definitionsgemäß zur manifesten Osteoporose. Prädispositionsstellen für Knochenbrüche sind die Wirbelkörper, der Oberschenkelhals sowie Unterarm und Hand (insbesondere nach Stürzen). Beim alternden Menschen müssen auch die Folgen dieser Verletzungen beachtet werden: Patienten im Alter sind gefährdet, nach einem Sturzunfall Lungenentzündungen, Dekubiti, Thrombosen oder Embolien zu erleiden. Nicht zuletzt kann es auch bei zunehmender Immobilität zu Vermeidungsverhalten mit Angst und Isolation kommen. Der Verlust der Lebensqualität kann enorm sein [4].

SCREENING UND DIAGNOSTIK

Unter der Beachtung der epidemiologischen Daten sollten Frauen ab dem 60. Lebensjahr sowie alle Patienten ab dem 70. Lebensjahr auf das Vorliegen einer Osteoporose untersucht werden. In der allgemeinmedizinischen oder hausärztlich-internistischen Praxis könnte beispielsweise die Herpes zoster- oder Pneumokokken-Impfung als „Arzt-Reminder“ fungieren, die Patienten dann auch auf Knochenschwund und andere geriatrische Leiden zu untersuchen.

Natürlich muss auch bei jedem Menschen, der einen Knochenbruch erlitten hat, ohne einer adäquaten Krafteinwirkung ausgesetzt gewesen zu sein, abgeklärt werden, ob eine Osteoporose vorliegt. Anamnestische Hinweise auf eine familiäre Häufung, Stürze, Alkoholkonsum oder Fehlernäh-

rung bieten ebenso Anlass zur weiteren Diagnostik.

Jede Vorerkrankung, die Einfluss auf den Vitamin-D3-, Kalzium- oder Phosphatstoffwechsel nehmen kann, sollte in der Anamnese beachtet werden: Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Zöliakie, Anorexia nervosa oder Bulimie, Kurzdarmsyndrom (Malassimilation); weiterhin Hypogonadismus, Diabetes mellitus sowie Nieren-, Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsen-erkrankungen [5].

Die länger anhaltende oder dauerhafte Medikation mit Glukokortikoiden, Antiandrogenen, Aromataseinhibitoren, Antiepileptika oder Protonenpumpeninhibitoren (PPI) muss im Rahmen der Medikamentenanamnese bei jedem Patienten erfasst werden.

Bei der körperlichen Untersuchung ist auf eine zunehmende Krümmung der Wirbelsäule sowie auf einen Verlust an Körpergröße zu achten. Bei zunehmender Osteoporose wird der Rippen-Becken-Abstand abnehmen. Unter den apparativen Methoden ist die Knochendichtemessung mit Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) der Goldstandard. Jede Standardabweichung (T-Wert) unter -2,5 sichert die Diagnose einer Osteoporose.

Bei akuten oder chronischen Rückenschmerzen, die nicht sicher anders erklärbar sind, sollte mindestens eine Röntgenuntersuchung der BWS/LWS in zwei Ebenen veranlasst werden. Laborchemisch werden routinemäßig dann noch die Nierenwerte (Kreatinin, Harnstoff), die



Leberwerte (Transaminasen mit alkalischer Phosphatase und gamma-GT) sowie CRP, TSH und Blutbild bestimmt. Bei alternden Männern sollte die männliche Sexualhormonachse mit FSH und LH untersucht werden. Beim Verdacht auf eine sekundäre Osteoporose sollte eine Vorstellung beim Internisten erfolgen, insbesondere wenn sich der Verdacht auf eine Malassimilationserkrankung stützt.

VORBEUGUNG

Alle Menschen sollten auf eine ausreichende Zufuhr von Kalzium und Vitamin D3 achten, diese Empfehlung muss für Osteoporose-gefährdete Personen noch unterstrichen werden. Die Ernährungsmedizin empfiehlt eine Kalziumaufnahme von 800-1500 mg pro Tag, ganz gleich, aus welcher Quelle dieses bezogen wird [6,7]. Nicht-Veganer können den Tagesbedarf grundsätzlich gut aus Milch- und Milchprodukten decken, die Aufnahme aus kalziumreichem Mineralwasser ist immer möglich. Auch eine ergänzende Supplementation mit Kau- oder Brausetabletten ist unkompliziert.

Hinsichtlich der Vitamin-D3-Versorgung werden mindestens 1000 I.E. pro Tag empfohlen: Im Sommer kann die Versorgung durchaus übers Sonnenlicht gewährleistet sein, im Zweifel muss man eine Supplementation empfehlen. Viele Menschen sind jedoch nicht mehr lange genug dem Sonnenlicht ausgesetzt (Beruf, Schichtdienst, Kleidung bis hin zur Verschleierung, Kosmetika mit UV-B-Filter, Aufenthalt hinter Scheiben) [8,9]. Nahrungsmittel haben kaum ausreichenden

Lebensalter in Jahren		Niedrigster T-Score Mittelwert L1-L4 oder Femurhals oder Gesamtfemur in der DXA				
Frau	Mann	-2,0 bis -2,5	-2,5 bis -3,0	-3,0 bis -3,5	-3,5 bis -4,0	< -4,0
50-60	60-70	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
60-65	70-75	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
65-70	75-80	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja
70-75	80-85	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
>75	>85	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle 1: T-Scores der Knochendichte (DXA), bei denen durchschnittlich ein mehr als 30%iges 10-Jahresfrakturrisiko angenommen werden kann. „Ja“ und „Nein“ ist die definitive Empfehlung zu einer spezifischen Osteoporose-Medikation. Nach [1]

Vitamin-D3-Gehalt, sodass folglich dann nur eine Substitution infrage kommt. Es stehen Produkte für die tägliche oder wöchentliche Gabe (bis 20.000 I.E.) zur Verfügung. Die Nutzung von Kombinationspräparaten mit Vitamin K, mit Omega-3-Fettsäuren oder im Rahmen von Probiotika bietet sich immer an, um die Tabletten- oder „Präparate“-Last zu reduzieren.

BASISTHERAPIE UND SPEZIFISCHE THERAPIE DER OSTEOPOROSE

Diese im Grunde der Gesamtbevölkerung zu empfehlende Mindestversorgung von 800-1500 mg Kalzium sowie 1000 I.E. Vitamin D3 stellt gleichzeitig die Basistherapie der Osteoporose dar. Sie ist Grundlage einer jeden Behandlung, die durch eine spezifische Osteoporose-Therapie ergänzt wird.

Ob die Basistherapie ausreichend ist oder spezifisch mit Antiosteoporotika ergänzt werden muss, lässt sich durch die Erstellung eines patientenindividuellen Risikoprofils ermitteln. Wenn das Frakturrisiko für Wirbelkörper im 10-Jahreszeitraum über 30% liegt, wird nach DVO-Leitlinie die Indikation zur spezifischen Osteoporosetherapie gestellt. Es steht eine Schwellenwerttabelle für die Indikationsstellung zur Verfügung, die nach Geschlecht und Alter stratifiziert ist (Tabelle 1) [1].

Die spezifische Osteoporose-Therapie erfolgt bei postmenopausalen Frauen vorwiegend mit anti-resorptiv wirkenden Arzneistoffen (Hemmung des Knochenabbaus) wie Bisphosphonaten (oral und intravenös verfügbar), monoklonalen Antikörpern (RANKL-Antikörper) wie Denosumab und dem selektiven Östrogenrezeptormodulator (SERM) Raloxifen. Teriparatid stimuliert als rekombinantes Fragment des Parathormons den Knochenanbau [10], wirkt also osteoanabol. Die positive Wirksamkeit von Östrogenersatztherapien auf die Osteoporose sei an dieser Stelle erwähnt, diese sind aber bei den vielfältigen internistischen Nebenwirkungen (Thrombosen und Embolien, kardiovaskuläre Ereignisse, Demenzrisiko, Karzinomrisiko) kritisch zu sehen.

Für die männlichen Osteoporosepatienten sind (nicht alle) Bisphosphonate sowie Teriparatid zugelassen. Ein klinisch auffäl-

liger und laborchemisch nachgewiesener Mangel an Testosteron sollte substituiert werden, was aber nicht zur spezifischen Osteoporosetherapie gehört.

Die Einleitung einer spezifischen Therapie erfolgt immer zusätzlich zur Basistherapie, die beibehalten wird. Bei den möglichen Nebenwirkungen gehört – wie bei allen medizinischen Maßnahmen – eine ausführliche Patientenaufklärung und Dokumentation zu den obligaten Schritten. Die Wirksamkeit und auch mögliche Nebenwirkungen müssen überprüft werden, bei Unverträglichkeiten sind Umstellungen auf andere Substanzen oder Substanzklassen zu erwägen. Wichtig ist eine langfristige Adhärenz des Patienten, nur bei möglichst gut verträglicher Therapie wird die üblicherweise angestrebte Behandlungsdauer von drei bis fünf Jahren erreicht [11].

Als Therapieziel ist mindestens ein Erhalt der initialen Knochendichte zu setzen, im Idealfall ist eine Zunahme festzustellen. Unter lebenslanger Beibehaltung der Basistherapie kann dann eine Behandlungspause versucht werden, unter jährlicher Kontrolle der Knochendichte.

HERAUSFORDERUNGEN IM LETZTEN LEBENSDRITTEL

Healthcare professionals ist gut bekannt, dass Patienten mit Osteoporose ein deutlich höheres Risiko für Knochenbrüche

haben. Wichtig ist aber auch, dass Patienten im letzten Drittel des Lebens durchaus komplexere Situationen mitbringen, die eine erfolgreiche Behandlung von Verletzungen und Erkrankungen schwieriger machen und eine entsprechende „Rezidivprophylaxe“ oft ein multidisziplinäres Vorgehen erfordert: Multimorbidität, Polypharmazie, Immobilität und Einsamkeit sind Faktoren, die beispielsweise bei der Behandlung eines jungen Erwachsenen mit einem Knochenbruch kaum eine Rolle spielen – aber im Alter allesamt und in Kombination eine sehr hohe Bedeutung haben.

Wer auch immer zuerst in Kontakt mit dem geriatrischen „Fall“ kommt, sollte motiviert sein, eine umfassende Anamnese zu erheben und frühzeitig entsprechende Kollegen zu involvieren. Eine perfekt durch den Internisten behandelte Osteoporose nützt wenig, wenn eine Patientin im Rahmen einer Depression oder einer beginnenden Demenz nur noch auf dem Sofa liegt und kontinuierlich Muskelmasse verliert. Und auch die beste orthopädisch-unfallchirurgische Versorgung einer Femurfraktur sorgt nur kurzfristig für Linderung, wenn der Patient danach nicht beübt, auf Osteoporose untersucht und behandelt wird.

FAZIT

Die frühzeitige Identifikation von Osteoporose- (und sturz-)gefährdeten Menschen ist für eine rechtzeitig beginnende Therapie essenziell. Neben einer ausführlichen Anamnese einschließlich der Familien- und Medikamentenanamnese steht den Behandelnden vor allem die Knochendichtemessung zur Diagnosesicherung zur Verfügung.

Die Basistherapie die Osteoporose stützt sich auf eine ausreichende Kalzium- und Vitamin-D3-Versorgung, die ohnehin auch für eine gesunde Ernährung empfohlen werden. Die Entscheidung zur Einleitung einer spezifischen antiosteoporotischen Therapie erfolgt leitliniengerecht anhand des T-Wertes und im Wesentlichen anhand von Alter und Geschlecht. Hierfür stehen verschiedene wirksame Substanzen zur Verfügung, die Auswahl sollte anhand der Kontraindikationen und Nebenwirkungen erfolgen. Eine gute Verträglichkeit ist wichtig, um eine hohe Adhärenz des Patienten über die drei bis fünf Jahre dauernde spezifische Therapie zu erreichen. Die Versorgung von alterstraumatologischen Verletzungen sollte immer interdisziplinär und nachhaltig erfolgen.

Dr. med. Jan Brüning
Praxis für Innere Medizin im MediaPark
ATOS Klinik MediaPark Köln
bruning@innere-im-mediapark.de



Literatur:

1. DVO-Leitlinie „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und Männern“, AWMF-Leitlinie, Register-Nummer 183/001, 2017.
2. Ismail, A., O'Neill, T., Cooper, C. et al. Mortality Associated with Vertebral Deformity in Men and Women: Results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int* 1998;8: 291-297. <https://doi.org/10.1007/s001980050067>
3. Hadji P, Klein S, Gothe H, et al. The epidemiology of osteoporosis – Bone Evaluation Study (BEST): an analysis of routine health insurance data. *Dtsch Arztebl Int.* 2013 Jan;110(4):52-7. doi: 10.3238/aztebl.2013.0052. Epub 2013 Jan 25. PMID: 23413388; PMCID: PMC3570954.
4. Oleksik, Anna, et al. Health related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *J Bone Min Res* 2000;15:7: 1384-1392.
5. Herold, Gerd. *Innere Medizin* 2022. De Gruyter, 2021.
6. Ross, A. Catharine, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96.1: 53-58.
7. Bolland MJ, Leung W, Tai V, et al. Calcium intake and risk of fracture: systematic review. *BMJ* 2015 Sep 29;351:h4580. doi: 10.1136/bmj.h4580. PMID: 26420387; PMCID: PMC4784799.
8. Thomas MK, Lloyd-Jones DM, Thadhani RI, et al. Hypovitaminosis D in medical inpatients. *N Engl J Med.* 1998 Mar 19;338(12):777-83. doi: 10.1056/NEJM199803193381201. PMID: 9504937.
9. Position Statement: Vitamin D Intake to Prevent Osteoporosis and Fracture in Adults. *J Bone Min Res* 2022;29(4):205-215. Published online November 30, 2022
10. Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (Herausgeber): Osteoporose und andere Knochenkrankungen. Arzneimittelverordnungen. 22. Auflage, Köln, Deutscher Ärzteverlag, 2009; 1065-1095.
11. Gallagher, Arlene M., et al. Fracture outcomes related to persistence and compliance with oral bisphosphonates. *Journal of Bone and Min Res* 2008; 23.10: 1569-1575.

Verletzungen und Sport-schäden bei alten Patienten

Von Holger Schmitt

Schlüsselwörter: Training in höherem Alter, Sturzrisiko, Sehnendegeneration, Arthrose, Gelenkersatz, Bandverletzung

Sportliche Aktivitäten in höherem Lebensalter dienen dem Erhalt der Gesundheit und der Vorbeugung von kardiopulmonalen und metabolischen Erkrankungen. Die gewählte Sportart sollte an die motorischen Fähigkeiten angepasst sein; meist werden Ausdauersportarten bevorzugt. Die Muskel- und Sehnendegeneration sowie Arthrosen sind die wichtigsten limitierenden Faktoren seitens des Bewegungsapparats.

Grundsätzlich sollte bis ins hohe Lebensalter die Möglichkeit bestehen, körperlich aktiv zu sein und auch Sport zu treiben. Wer sich regelmäßig bewegt, hat eine geringeres Risiko, an Diabetes Typ II zu erkranken, eine Hypertonie oder Fettstoffwechselstörung zu entwickeln. Verbunden mit einem gesunden Lebensstil resultieren daraus eine bessere Lebensqualität und eine geringere Erkrankungsrate sowie eine längere Lebenszeit.

Neben den wissenschaftlich belegten positiven Aspekten des Sports auf das kardiopulmonale und auch metabolische System sind auch positive Effekte auf den Bewegungsapparat bekannt. Zahlreiche Studien konnten belegen, dass auch im höheren Lebensalter spezielle Trainingsprogramme dazu führen können, dass die erhöhte Sturzneigung beim Menschen über 65 Jahren erheblich reduziert werden kann. Insbesondere eine Kombination aus Kraft- und Koordinationstraining trägt dazu bei, im Bereich der Sturzprävention erhebliche Effekte zu erzielen. Ein Studienprojekt in Ulm konnte aufzeigen, dass ein multifaktorielles Programm bei alten Menschen das Sturzrisiko um 40% und das Hüftfrakturrisiko um 30% reduzieren kann.

Grundsätzlich werden in Sportarten die verschiedenen motorischen Beanspruchungsformen Ausdauer, Kraft, Koordination, Beweglichkeit und Schnelligkeit unterschiedlich benötigt. Mit zunehmendem Lebensalter werden moderate Ausdauersportarten bevorzugt, da mit altersbedingter Rückbildung der motorischen Fähigkeiten häufiger verletzungsarme Sportarten ausgewählt werden. Moderat ausgeübte Ausdauersportarten haben auch den Vorteil, dass sie dabei helfen, eine Gewichtszunahme zu verhindern. Hierzu gehören Sportarten wie Jogging, Walking, Triathlon, Duathlon, Radfahren, Inlineskating, Schwimmen oder Skilanglauf.

Demgegenüber haben teilweise auch bei älteren Menschen leistungssportliche Ambitionen eine Bedeutung. In den verschiedenen Altersklassen, die in den einzelnen Sportarten unterschiedlich definiert sind, kann an Wettbewerben bis hin zu Weltmeisterschaften teilgenommen werden. So ist es einzelnen Athleten heutzutage möglich, auch im Alter über 70 Jahren z. B. einen Marathonlauf in weniger als 3 h zu absolvieren oder beim Stabhochsprung noch Höhen von deutlich über 3 m zu überwinden. Gerade



Prof. Dr. med. Holger Schmitt

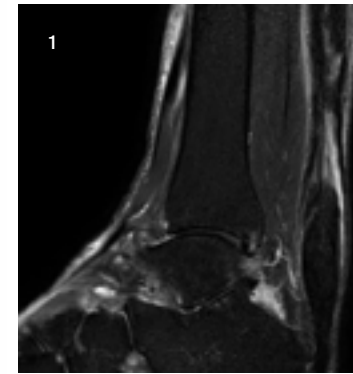


Abb. 1: Kernspintomographische Darstellung einer ausgeprägten Degeneration der Achillessehne mit partieller Rissbildung und begleitender Entzündungsreaktion

Abb. 2: Röntgenbild einer ausgeprägten Kniegelenksarthrose mit erheblicher Gelenkspaltver-schmälerung

auch bei diesen Athletinnen und Athleten, die durch ein regelmäßiges Training die körperliche Fitness auf einem sehr hohen Wert halten können, gibt es Grenzbereiche, in denen der Organismus sensibel reagiert.

MUSKEL- UND SEHNEN-VERLETZUNGEN

Die meisten Probleme entwickeln sich mit zunehmendem Lebensalter an den Muskel-Sehnen-Strukturen, bedingt durch die zunehmende Degeneration der Sehnen. Sie führt dazu, dass es im Laufe der Zeit zu einem Elastizitätsverlust kommt. Hiermit wird die Kraftübertragung des Muskels verzögert, teilweise verhindert und somit durch die geringere Belastungstoleranz bei starker Belastung eine Verletzung provoziert. Degenerative Veränderungen in den Sehnenstrukturen werden bei sportlich aktiven Menschen teilweise schon ab dem 30. Lebensjahr festgestellt. Gerade bei hoch dynamischen Sportarten mit vielen Richtungsänderungen und immer wiederkehrenden Stop-and-Go-Belastungen kann es zu plötzlich einsetzenden Sehnenrissbildungen kommen, gehäuft z. B. im Bereich der Achillessehne (Abb. 1). Grundsätzlich kann es in der Folge zu einer

guten Ausheilung derartig verletzter Sehnenstrukturen kommen, sei es in den meisten Fällen durch konservative oder manchmal auch durch operative Therapiemaßnahmen. Es ist allerdings davon auszugehen, dass mit zunehmendem Lebensalter auch eine längere Regenerationszeit verbunden ist, um den Bewegungsapparat wieder in eine trainierbare und im Sport wieder belastbare Form zu bringen.

KNORPELSCHÄDEN

Neben den degenerativen Veränderungen des Weichgewebes, insbesondere des Muskel-Sehnen-Apparates, ist bei mit zunehmendem Lebensalter auch mit Veränderungen im Bereich der Gelenke zu rechnen. Derartige degenerative Veränderungen in den großen Gelenken der unteren Extremität, d. h. der Knie- und Hüftgelenke, äußern sich in lokalen Knorpelschäden bis hin zu flächenhaften Arthrosen. Mit zunehmendem Knorpelschaden ist die Belastungsfähigkeit der Gelenke reduziert. Kommt es dennoch zu intensiveren sportlichen Belastungen der betroffenen Gelenke, wird häufig eine Entzündungsreaktion des Gelenkes provoziert. Wir sprechen dann von einer sogenannten aktivierten Arthrose, d. h.

auftretende Schmerzen mit oder ohne Schwellung des betroffenen Gelenkes (Abb. 2).

In diesen Fällen ist zunächst eine Belastungsreduktion erforderlich, verbunden mit entzündungshemmenden medikamentösen und teilweise auch physikalischen Maßnahmen, um den Reizzustand des Gelenkes wieder zu verringern. In der Folge ist es hilfreich – je nach Ausprägung der Arthrose –, ein intensives Muskeltraining zu beginnen, um den Schwachstellen der vorgeschädigten Gelenke eine möglichst optimale muskuläre Unterstützung zu bieten. Alle Gelenke benötigen eine gute Muskelführung, seien sie degenerativ verändert oder nicht. Selbst wenn ein Kunstgelenk erforderlich wird, ist die Funktionalität des Gelenkes erheblich von der Muskelqualität abhängig. Grundsätzlich ist es auch möglich, mit einem Kunstgelenk wieder Sport zu treiben. Sowohl bei einem Hüftgelenkersatz als auch bei einem Teil- oder Totalgelenkersatz der Kniegelenke ist es nach einer gewissen Rehabilitationszeit wieder möglich, mit gut auftrainierter Muskulatur Sport zu treiben. Die Empfehlungen orientieren sich an den weniger verletzungsgefährlichen Sportarten, hierzu zählt neben den

oben aufgeführten Ausdauersportarten z. B. auch das Golfspielen. Eine gute Ganzkörperbelastung ist durch Walking oder auch Nordic Walking (mit Stöcken) möglich. Das Verletzungsrisiko wird bei diesen Sportarten als relativ gering eingestuft.

BANDVERLETZUNGEN

Bandverletzungen treten in fortgeschrittenem Lebensalter relativ selten auf. Kommt es tatsächlich im höheren Lebensalter, z. B. beim Skilaufen, zu einer Verletzung der Kreuzbänder, ist häufig ein konservativer Therapieansatz möglich. Auch für den älteren Patienten gilt: Je mehr Strukturen in einem Gelenk verletzt sind, desto eher ist es erforderlich, eine operative Maßnahme durchzuführen. Im Kniegelenk können neben dem häufig verletzten vorderen Kreuzband auch Meniskus- und Knorpelschäden auftreten (Abb. 3). Ist bereits eine ausgedehnte Knorpelschädigung vorhanden, befindet sich somit bereits eine flächenhafte Arthrose in einem Kniegelenk, so kann in vielen Fällen auch bei Auftreten einer kompletten vorderen Kreuzbandruptur zunächst eine konservative Therapiemaßnahme gewählt werden. Hierbei stehen zunächst neben dem

Krafttraining auch koordinative Trainingseinheiten im Vordergrund, wenn das Gelenk durch physiotherapeutische Maßnahmen, mit z. B. Lymphdrainage oder manueller Therapie, aus dem Reizzustand in einen trainingsfähigen Zustand gebracht werden konnte. Inwieweit dauerhaft dann tatsächlich die konservative Behandlung zu einer Verbesserung der Funktionalität führt, zeigt sich meistens nach etwa vier bis sechs Monaten. Bei sehr ausgeprägten Arthrosen, die durch das Unfallereignis aktiviert wurden, kann es notwendig werden, einen Gelenkersatz durchzuführen. Bei wenig ausgeprägten Arthrosen oder nur lokalen Knorpelschäden kann ggf. auch eine gelenkerhaltende Operationsmaßnahme durchgeführt werden. Die Beratung erfolgt in diesen Fällen individuell.

WAS SOLLTE DER ÄLTERE MENSCH ZUM ERHALT DER GESUNDHEIT TUN?

Empfehlungen der WHO für Erwachsene fordern eine Mindestaktivität von 150 Minuten pro Woche mit einer Trainingsintensität von 50 bis 70 Prozent der maximalen Leistungsfähigkeit. Ideal wäre eine Stunde pro Tag, dies im Übrigen auch für

Heranwachsende. Grundsätzliche Empfehlungen zu einfachen Übungsprogrammen bei älteren Menschen finden sich auf der Website der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (www.dgsp.de). Hier werden detailliert Übungen aufgezeigt, die mit überschaubarem Zeitaufwand positive Effekte erzielen.

Wie oben aufgeführt, sollten verletzungsgefährliche Sportarten im Alter oder mit Kunstgelenk möglichst vermieden werden. Einen wesentlichen Einfluss auf Empfehlungen zu Sportarten im Alter hat allerdings auch die persönliche Vorerfahrung in der gewählten Sportart. Präventive Maßnahmen sollten mit dem sporterfahrenen betreuenden Gelenkspezialisten besprochen werden.

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

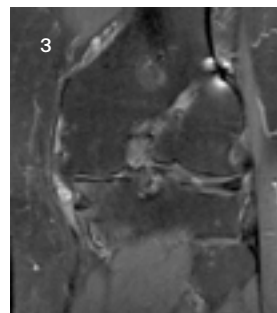


Abb. 3: Kernspintomographische Darstellung einer vorderen Kreuzbandruptur mit bereits deutlichen degenerativen Veränderungen des Knorpels und des Innenmeniskus

„Der Muskel-Sehnen-Apparat und die Gelenke sind im Alter häufig degenerativ verändert. Dennoch sollte man die WHO-Empfehlung von mindestens 150 Minuten körperlicher Aktivität pro Woche möglichst schaffen – am besten in einer wenig verletzungsgefährlichen Sportart.“

Krafttraining im Alter

Von Wolfram Dautz und Heiko Kleemann

Schlüsselwörter: Krafttraining, hohes Alter, Kraftzuwachs, Leistungsdiagnostik, progressives Krafttraining, sensomotorisches Training

Der demografische Wandel hin zu einer alternden Gesellschaft ist in Deutschland längst als Tatsache akzeptiert. Die Zahlen des Statistischen Bundesamtes sprechen eine klare Sprache: 2021 waren etwa 7,3% der Bevölkerung über 80 Jahre alt [1]. Es wird vermutet, dass sich diese Entwicklung in den nächsten vier Jahrzehnten intensivieren wird und der Anteil der Senioren stetig steigen wird [2]. Dies bedingt eine Anpassung des Trainings, da zu vermuten ist, dass altersbedingte Beschwerden zunehmen werden, die erhebliche Einschränkungen im Alltag und einen deutlich spürbaren Rückgang der Lebensqualität nach sich ziehen.

Neben der Notwendigkeit, die Herz-Kreislauf-Leistungsfähigkeit aufrechtzuerhalten, ist es besonders wichtig, den aktiven und passiven Bewegungsapparat funktional zu erhalten. Schon ab 50 Jahren nimmt die Sturz- und Verletzungshäufigkeit zu; gut ein Drittel der über 65-Jährigen stürzt mindestens einmal im Jahr [5], zum Teil bedingt durch Probleme mit dem Gleichgewicht. Neben Stürzen sind die weitaus häufigsten Probleme bei über 70-Jährigen mit etwa 23,4% chronische Rückenschmerzen [6].

Die Beschwerden lassen sich oft auf die schwindende Muskelkraft zurückführen; der kombinierte Verlust an Kraft-, Reaktions- und Leistungsfähigkeit der Muskeln ist das Resultat einer Sarkopenie, also der Verringerung der Muskelfaserdichte und des Muskelquerschnitts im Alter, wovon mindestens die Hälfte der über 80-Jährigen betroffen ist [9]. Bereits ab dem 60. Lebensjahr ist mit einer Abnahme der isometrischen Muskelkraft von etwa 1% - 1,5% pro Jahr zu rechnen [8]. Ebenso verringert sich die konzentrische (überwindende) Kraft deutlich, während der Verlust der exzentrischen (nachgebenden) Kraft aufgrund der erhöhten Steifigkeit (Elastizitätsverlust) der Muskulatur

geringer ist. Ein weiterer Aspekt beim Verlust der Muskelkraft ist die schlechter werdende Anspannungsfähigkeit der Muskelfasern wegen der Abnahme der großen Alpha-Motoneuronen im Rückenmark.

Es mag angesichts dieser Faktoren unwahrscheinlich klingen, aber auch im Alter ist dennoch ein Kraftzuwachs möglich durch Kraft- und Beweglichkeitstraining, um den Muskel in seiner funktionellen Länge bewegen zu können. Obwohl es Diskussionen über Kontraindikationen und negative Begleiterscheinungen des Krafttrainings gibt, lässt sich sein Nutzen nicht von der Hand weisen, besonders angesichts der recht geringen Nebenwirkungsrate von 25% (meistens muskulo-skelettale Beschwerden nach dem Training), die von Liu und Latham in einer systematischen Literaturrecherche zu Nebenwirkungen von Krafttraining ermittelt wurde [5].

WIE KANN MAN DEN BESCHWERDEN ENTGEGENWIRKEN?

Um das Muskelvolumen zu erhöhen, gilt es, die Zunahme der Eiweißsynthese mit einer Erhöhung kontraktile Elemente [5] zu erreichen, zum Beispiel mit einem auf mehrere Monate angelegten



Wolfram Dautz
Heiko Kleemann



Abb. 1 und 2: Beweglichkeit ist neben Kraft und Koordination der dritte wesentliche Faktor für ein gesundes und mobiles Altern.

Hypertrophietraining. Dass dieses erfolgreich ist, kann über die Ermittlung des Muskelquerschnitts per Computertomographie nachgewiesen werden. Bereits eine Trainingsphase von sechs bis neun Wochen zeigt eine ca. 10%ige Zunahme unter Beteiligung von spezifischen Muskelfasern der Kraft und Kraftausdauer (Typ-1- als auch Typ-2-Fasern). Erstaunlicherweise ist der Effekt bei Älteren sogar spürbarer als bei Jüngeren relativ zum Ausgangsniveau.

Bei derartig langfristig angelegten Trainingsperioden wird immer wieder eingewandt, dass ältere Menschen nicht mehr so belastbar seien und eine reduzierte Intensität beachtet werden sollte, besonders zur Vermeidung von Verletzungen und chronischer Überlastung. Dieser Einwand ist allerdings nur schwach unterfüttert mit aktuellen Daten und eher das Gegenteil scheint der Fall, also die Effektivität einer höheren Trainingsintensität auch bei Älteren. Laut Steib et al. hatte ein hochintensives Krafttraining bei einer Versuchsgruppe von 1313 über 65-Jährigen eine eklatante Verbesserung der Kraftleistungskapazität zur Folge, im Vergleich zu einem Training mit niedriger oder mittlerer Intensität. Entscheidend ist wie immer, das Training an den Patienten anzupassen, um Nebenwirkungen zu vermeiden. Eine gezielte Leistungsdiagnostik, die eine individuelle Trainingsplanung gewährleistet, ist die Voraussetzung dafür.

Neben dem Muskel- und Krafttraining, zum Beispiel dem progressiven Kraft-

training (PRT, „progressive resistance training“) zur Behandlung von Sarkopenie (Verlust von Muskelzellen/-fasern), ist erwiesen, dass zur Stabilisierung des Gleichgewichts das Trainieren der inter- und intramuskulären Koordination wichtig ist, etwa durch sensomotorisches Training. Besonders die Kombination beider Bereiche ist vorteilhaft im Alter. Ilfieri et al. haben hierzu ein zwölfwöchiges Training durchgeführt mit Probanden um die 70 Jahre. Bausteine des Trainings waren Standstabilität, Kraft, sensomotorisches Training auf unebenen Untergründen und koordinative Aufgaben. Es stellte sich heraus, dass ein multisensorisches Training die posturale Kontrolle deutlicher verbesserte als ein reines Krafttraining. Eine Kombination ist also zu bevorzugen.

Das Krafttraining hat noch zusätzliche Vorteile bei der Vorbeugung von typischen Erkrankungen im Alter. Regelmäßige kurze Trainingseinheiten (20-30 Minuten, 2-3 Mal pro Woche) hatten positive Effekte auf Risikofaktoren wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Diabetes und Osteoporose [5].

FAZIT

Es lässt sich feststellen, dass ein individuell auf den Patienten zugeschnittenes Training auch und besonders bei älteren Menschen zu empfehlen ist. Die angeführten positiven Effekte eines Krafttrainings, besonders wenn kombiniert mit multisensorischem Training, wiegen die Nachteile durch die bekannten Risikofaktoren auf. Durch das Training wird das Verletzungs-

und Sturzrisiko gemindert, indem die koordinative Kontrolle verbessert wird. Dies ermöglicht den älteren Menschen eine höhere Mobilität, welche ein wichtiger Faktor ihrer guten Lebensqualität ist.

Literatur bei den Verfassern

Wolfram Dautz
ECOS Reha
ATOS Klinik München
wd@ecos-reha.de

Heiko Kleemann
ECOS Reha
ATOS Klinik München
hk@ecos-reha.de

Abb. 3: Durch unterstützende Maßnahmen wie z. B. Taping kann das Training schmerzfrei gestaltet werden.



Die posttraumatische Arthrose des Kniegelenks und ihre endoprothetische Versorgung

Von Michael Kremer

Schlüsselwörter: posttraumatische Arthrose, Kniegelenk, Endoprothetik

Die Arthrose des Kniegelenks ist neben der Hüftgelenksarthrose die häufigste Arthroseform in Deutschland. Der größte Teil sind „normale“ Verschleißarthrosen, aber mehr als jede zehnte Arthrose (12%) entwickelt sich als Folge einer Gelenkverletzung [1].

Das Kniegelenk ist sowohl nach intra- als auch nach extraartikulären Frakturen besonders häufig von Arthrose betroffen. Nach Tibiakopf- oder distaler Femurfraktur tritt eine posttraumatische Arthrose mit 21% – 74% innerhalb von zehn Jahren auf [2]. Aber auch Kapsel-/Bandverletzungen mit resultierender Instabilität, Meniskusverletzungen oder direkte Knorpelschäden können Auslöser einer posttraumatischen Arthrose sein. Je nach Ausmaß der Schädigung werden bei über 80% der Patientinnen und Patienten mittelfristig posttraumatische Arthrosen beobachtet. Das Kniegelenk ist bei jedem Schritt einer sehr hohen mechanischen Belastung ausgesetzt. Daher stellt nach Verletzungen die anatomische Rekonstruktion der Gelenkfläche ebenso wie die Wiederherstellung einer anatomischen Beinachse den Schlüssel zur Vermeidung posttraumatischer Arthrosen des Kniegelenks dar. Ist die verbliebene Gelenkstufe kleiner als 2 mm und die Achsabweichung unter 8°, so werden zumindest im mittelfristigen Follow-up Arthroseraten von nur 6% beschrieben [3]. Zudem ist die Wiederherstellung anatomischer Achsenverhältnisse auch in Hinblick auf eine spätere endoprothetische Versorgung ein entscheidender Faktor und sollte daher im Rahmen der Osteosynthese entsprechend bedacht werden.

BESCHLEUNIGTE DEGENERATION DES GLENKKNORPELS

Aber es sind nicht nur mechanische Faktoren, die bei der posttraumatischen Arthrose eine Rolle spielen. Obwohl noch lange nicht alle Faktoren der posttraumatischen Arthrose vollständig verstanden sind, scheint die Kombination aus mechanischem Schaden und Ausschüttung pro-inflammatorischer Zytokine (insb. Interleukin-1 und Tumor-Nekrosefaktor α) eine wesentliche Ursache der raschen Arthroseentwicklung zu sein. Bekannt ist, dass das veränderte Zytokinspektrum zu einer beschleunigten Degeneration des Gelenkknorpels führt und zudem die synoviale Entzündungsreaktion verstärkt [4]. Aufgrund dieser beschleunigten Degeneration liegt der Zeitpunkt, zu dem eine endoprothetische Versorgung notwendig wird, mit durchschnittlich 62 Jahren etwa zehn Jahre früher als bei der primären Arthrose [2]. Diese posttraumatischen Arthrosen stellen den Operateur, aber auch das gesamte Behandlungsteam vor eine ganze Reihe besonderer Herausforderungen, die eine differenziertere präoperative Analyse erfordern.

DIAGNOSTIK

Bereits der klinischen Untersuchung kommt ein besonderer Stellenwert zu. Insbesondere die Inspektion der



Dr. med. Michael Kremer

vorbestehenden Narben und die Weichteilsituation sind zur Planung der operativen Zugangswege unabdingbar. Die Planung der späteren Versorgung erfordert eine differenzierte Stabilitätsprüfung sowie das präoperative Bewegungsmaß. Die Einbeziehung der Anamnese, im Besonderen aber der Voroperationen und deren Zugangswege mit eventuell noch einliegendem Fremdmaterial, sind obligat. Die radiologische Diagnostik umfasst die Standardaufnahmen des Kniegelenks sowie eine Ganzbeinaufnahme, um knöcherne Deformitäten und Achsabweichungen genau analysieren zu können. Im Einzelfall kann auch eine gehaltene Aufnahme zur Objektivierung der ligamentären Instabilität hilfreich sein. Gerade bei unklarer Konsolidierung der Fraktur oder zur genaueren Darstellung knöcherner Defekte ist eine CT-Diagnostik zu empfehlen. Insbesondere bei großen knöchernen Defektsituationen ist die CT-Diagnostik vorteilhaft, um bereits präoperativ eine Planung der benötigten Augmentationsoptionen durchführen zu können. Bei komplexen Achs- und insbesondere Rotationsfehlstellungen kann eine Computertomographie zur Vermessung (3D-Planung) hilfreich sein.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Umgang mit einliegendem Osteosynthesematerial. Es ist hinreichend bekannt, dass trotz fehlender Symptomatik Implantate bakteriell kontaminiert sein können. Wie hoch die Rate an okkulten Kontaminationen des Osteosynthesematerials ist, kann nur vermutet werden. In der Literatur werden Raten von bis zu 70% publiziert. Daher ist, wenn möglich, ein zweizeitiges Vorgehen zu empfehlen. Im Rahmen der Metallentfernung sollten dann ausreichend mikrobiologische und histologische Proben gewonnen werden, evtl. kann zusätzlich eine Sonifikation des Implantates erfolgen.

Eine Herausforderung stellen die zunehmend differenzierteren Versorgungskonzepte der Tibiakopffrakturen mit multiplen Zugängen dar. Insbesondere die dorsalen Zugänge, aber auch erweiterte posterolaterale und postero-mediale Zugänge, können die Metallentfernung deutlich erschweren (Abb. 1). Aufgrund einer bis zu zehnfach erhöhten Rate septischer Komplikationen kommt der präoperativen Infektdiagnostik ein wesentlicher Stellenwert zu.

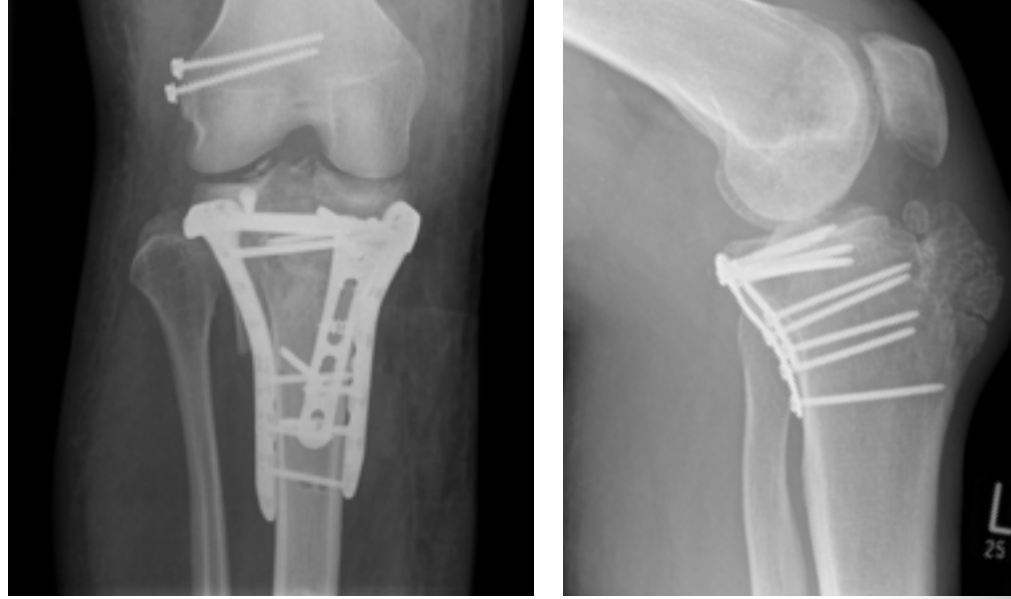


Abb. 1: Beispiele einer 360°-Versorgung sowie einer dorsalen Doppelplatte über Trickey-Zugang

ZUGANG UND WEICHTEILMANAGEMENT

Insbesondere nach multiplen Voroperationen, offenen Frakturen oder starker Narbenbildung können bereits die Wahl des Zugangs und ein effektives Weichteilmanagement wegweisend für die weitere Behandlung sein. Wenn möglich, sollte über einen vorbestehenden Zugang oder eine Erweiterung desselben die Prothesenimplantation erfolgen. Grundsätzlich erscheint die zuletzt komplikationslos verheilte Narbe am risikoärmsten. Bei multiplen Zugängen sollte aufgrund der Blutversorgung am Kniegelenk die am weitesten lateral gelegene Narbe verwendet werden. Ist bereits prä- oder intraoperativ von einem hohen Nekrose-risiko auszugehen oder erscheint ein spannungsfreier Wundverschluss nicht möglich, so ist eine primäre Lappenplastik sinnvoll. Ein medialer oder in seltenen Fällen lateraler Gastrocnemiuslappen reicht in den meisten Fällen aus und ist als gestielter Lappen komplikationsarm auch von Endoprothetikern anzuwenden.

Bei größeren bestehenden oder zu erwartenden Defekten ist auch die Defektdeckung mittels freiem Lappen interdisziplinär im Vorfeld zu planen. Grundsätzlich sind alle Standardzugänge zum Kniegelenk durchführbar. Gerade in Hinblick auf die häufig lateral liegenden vorherigen Zugänge, aber auch in Hinblick auf die Erweiterbarkeit, sind die lateralen Zugänge häufig zu empfehlen. Als Zugangserweiterung steht vor allem beim lateralen Zugang, bei hochgradiger Flexionseinschränkung oder Patella baja die Tuberositas-Osteotomie zur Verfügung. Sie bietet eine hervorragende Exposition

sowie die Möglichkeit einer nachfolgenden Versetzung der Tuberositas. Die Komplikationsrate der Tuberositasosteotomie liegt bei ca. 8%, wobei vor allem die sekundäre Dislokation, Schmerzen oder Avulsionsfrakturen beschrieben sind. Damit ist die Komplikationsrate vergleichbar der Rate an Patellasehnenabrissen, welche jedoch deutlich schlechtere Revisionsmöglichkeiten zeigen als die Tuberositasosteotomie.

Für den medialen Zugang steht als Option bei unzureichender Exposition der sog. „Rectus snip“ zur Verfügung, welcher vor allem bei bestehender Patella alta zu empfehlen ist. Dieser bereits 1983 von Insall beschriebene Zugang gewinnt in der letzten Zeit zunehmende Beachtung, da er einfach und ohne relevante funktionelle Einbußen durchzuführen ist [5]. Die Erweiterungsmöglichkeiten nach distal sind für beide Zugänge vergleichbar.

IMPLANTATAUSWAHL

Wie auch bei der primären Arthrose sollte im Hinblick auf Standzeit, funktionelles Ergebnis und Revisionsmöglichkeiten der geringstmögliche Kopplungsgrad der Prothese angestrebt werden. Bei ausreichender Bandstabilität sowie keinen relevanten Achs- oder Rotationsfehlstellungen ist meistens der bikondyläre Oberflächenersatz ausreichend. Insbesondere bei präoperativ bestehender Streckhemmung besteht jedoch eine relative Kontraindikation für ein Kreuzbänderhaltendes Implantat [6].

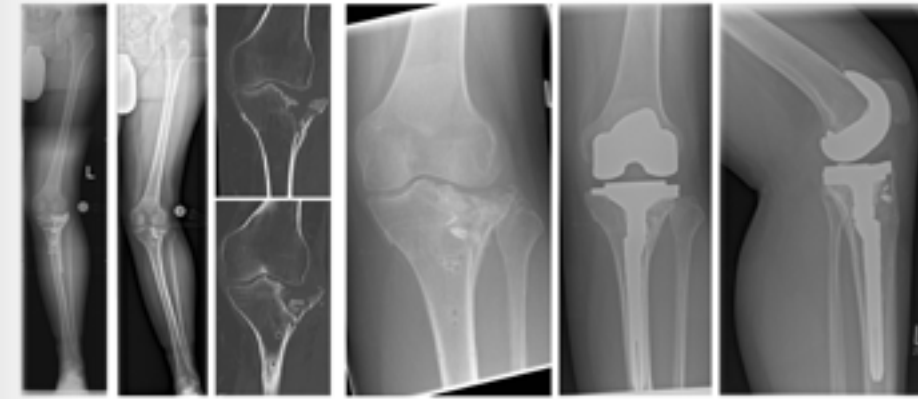


Abb. 2: Fall 1: Zustand nach lateraler Tibiakopf- Impressionsfraktur: Versorgung mit Kreuzband- ersetzender Knieprothese mit tibialem Stem, lateralem Augment und Bone Impaction grafting

FALLBEISPIELE

Anhand der folgenden vier Fallbeispiele werden individuelle Lösungen für die endoprothetische Versorgung posttraumatischer Kniegelenksarthrosen vorgestellt.

Fall 1: Zustand nach lateraler Tibiakopf- Impressionsfraktur

Nach Metallentfernung zeigt sich der ausgeprägte laterale Defekt mit intraartikulärer Valgus-Fehlstellung. Bei stabilen Seitenbändern erfolgte die Implantation einer Kreuzband- ersetzenden Knieprothese mit tibialem Stem, lateralem Augment und Bone Impaction grafting.

Eine exzessive Proximalisierung der Gelenklinie durch Verwendung hoher Inlays oder geringe tibiale Resektion zum Ausgleich von Bandinstabilitäten sollte jedoch vermieden werden. Dies führt zwangsläufig zu einer Pseudopatella baja. Bereits bei einer Proximalisierung um 4 mm werden signifikant schlechtere funktionelle Ergebnisse in der Literatur beschrieben [7]. Bei präoperativ bestehender Patella baja sind diese Effekte noch ausgeprägter und die Anhebung der Gelenklinie führt zu einer starken Erhöhung des patellofemorales Anpressdrucks mit entsprechend hohen Raten an patellofemorales Beschwerden [8]. Grundsätzlich sind die meisten OP-Techniken wie z.B. „measured resection“ und „gap balancing“ möglich. Aufgrund der häufig bestehenden ligamentären Imbalancen ist bei der weichteilbalancierten Technik jedoch Vorsicht geboten. Insbesondere Innenbandinstabilitäten führen zum Teil zu ausgeprägten femoralen Innenrotationen. Bestehen Instabilitäten

von z. B. 3° zu relevanten Fehlstellungen führen kann. Hier ist alternativ eine Ausrichtung unter Kontrolle der Whiteside-Line oder der anterioren Femurkortikalis hilfreich. Auch eine CT-gestützte Planung, ggf. mit patienten-spezifischen Instrumentarien, oder die intraoperative Navigation/Robotik lässt die präoperativ bestehenden Fehlstellungen besser verifizieren und intraoperativ einfacher korrigieren [9].

Fall 2: Kombinierte femorale und tibiale posttraumatische Fehlstellung

Die OP-Planung bei dieser kombinierten Fehlstellung erfolgte mittels 3-D-CT (Computertomographie), insbesondere, um Rotationsfehlstellungen zu erkennen. Unter Verwendung patientenspezifischer Instrumentarien wurde eine gute Wiederherstellung der Beinachsen und Gelenkstellungen erzielt. Bei femoralen Implantaten oder Fehlstellungen des Schaftes ist in manchen Fällen eine intramedulläre Ausrichtung der femoralen Schnittlehre technisch nicht möglich, sodass in diesen Fällen ebenfalls die Navigation oder CT-/MRT geplante Schnittblöcke hilfreich sein können [2].

Abb. 3 a-c: Fall 2: Kombinierte femorale und tibiale posttraumatische Fehlstellung. (a) präoperativer Befund; (b) Planung mittels 3-D-CT (Computertomographie); (c) unter Verwendung patientenspezifischer Instrumentarien wurde eine gute Wiederherstellung der Beinachsen und Gelenkstellungen erzielt (Quelle: Kremer et al. Endoprothetische Versorgung bei posttraumatischer Gonarthrose. Trauma Berufskrankh 21, 39-47 (2019)).

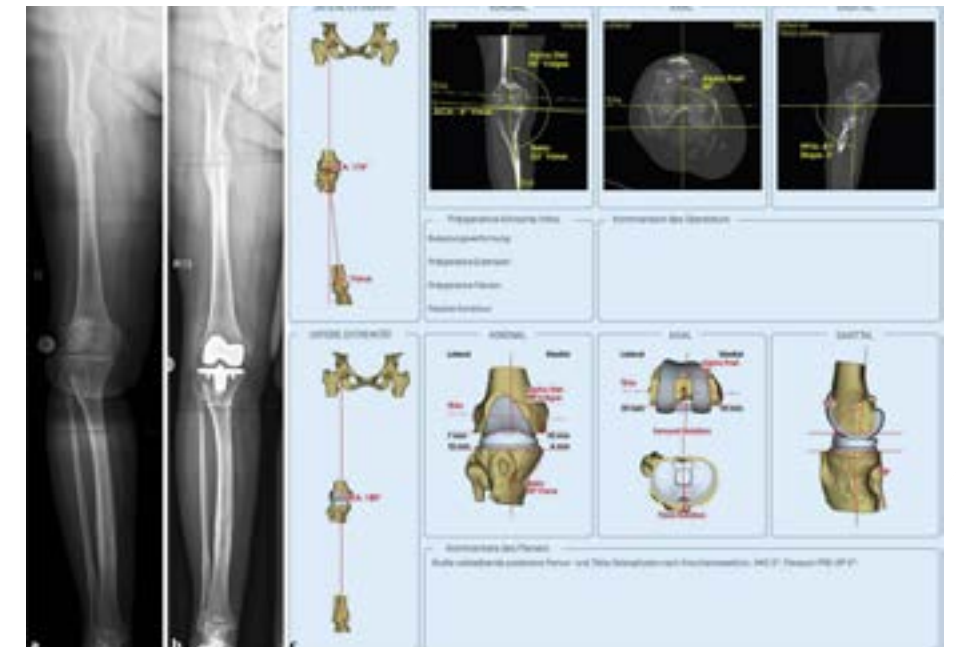




Abb. 4: Fall 3: Arthrose des Kniegelenkes nach distaler Femurfraktur und Unterschenkelschaftfraktur sowie mit Plattenosteosynthese versorgter periprothetischer Femurfraktur Typ UCS C. Bei extraartikulärer Fehlstellung des distalen Femurs und einliegender Platte erfolgte eine patientenspezifische Versorgung mit Implantation einer PS-Prothese.

Fall 3: Arthrose des Kniegelenks nach distaler Femurfraktur und Unterschenkelschaftfraktur

Bei dem 72-jährigen Patienten bestand eine posttraumatische Arthrose des Kniegelenkes nach distaler Femurfraktur und Unterschenkelschaftfraktur. Zusätzlich kam es zu einer periprothetischen Femurfraktur Typ UCS C, die plattenosteosynthetisch versorgt wurde. Bei extraartikulärer Fehlstellung des distalen Femurs und einliegender Platte erfolgte die Planung einer patientenspezifischen Versorgung mit Implantation einer PS-Prothese.

Bei ausgeprägter ligamentärer Instabilität, die mit einer bikondylären Prothese nicht ausreichend stabilisiert werden kann, ist ein höherer Kopplungsgrad der Prothese notwendig. Hier stehen modulare, teil- oder vollgekoppelte Systeme zur Verfügung. Diese bieten zudem die Möglichkeit, selbst große knöcherne Defekte zu augmentieren und dadurch eine ausreichende metaphysäre Rotationsstabilität zu erzielen. Neben metallenen Augmenten stehen je nach System Sleeves oder Cones zur metaphysären Defektrekonstruktion zur Verfügung. Wenn immer möglich, sollte auch eine biologische Augmentation aus autologem Knochen (z. B. knöcherne Resektate) oder allogem Knochen erwogen werden, um

ein Downsizing und Downstaging der Defekte zu erzielen. Präoperativ wird die ligamentäre Stabilität zumeist überschätzt, da die häufig bestehenden Kontrakturen eine Pseudo-Stabilität vortäuschen können. Zudem werden radiologisch die knöchernen Defekte eher unterschätzt. Ge-



Abb. 5: Fall 4: Massives Genu valgum nach proximaler Unterschenkelfraktur bei angeborener Valgusstellung. Implantation einer gekoppelten Prothese mit einzeitiger medialer Closed-Wedge-Osteotomie mit Plattenosteosynthese

rade bei posttraumatischen Arthrosen ist daher die Vorhaltung höher gekoppelter Systeme mit unterschiedlicher Stielverlängerung sowie die Möglichkeit einer defektadaptierten Augmentation zwingend zu fordern. Gerade bei extraartikulären Fehlstellungen kann auch eine ein- oder zweizeitige Achskorrektur notwendig werden.

Fall 4: Massives Genu valgum nach proximaler Unterschenkelfraktur bei angeborener Valgusstellung

Bei angeborener Valgusstellung kam es in Folge einer in Fehlstellung verheilten proximalen Unterschenkelfraktur zu einem massiven Genu valgum. Um bei ligamentärer Instabilität die Implantation einer gekoppelten Prothese durchführen zu können, wurde einzeitig eine mediale Closed-Wedge-Osteotomie mit Platten-Osteosynthese und zementfreier modularer Revisionsprothese durchgeführt (Abb. 5).

Im Hinblick auf die knöchernen Defektsituation zeigen posterior-stabilisierte Prothesendesigns bei AORI I-Defekten überlegene Ergebnisse, bei AORI II und III ist einer teil- bzw. vollgekoppelten Prothese der Vorzug zu geben [10].

ERGEBNISSE

Die Evidenzlage der posttraumatischen Knieendoprothetik ist überschaubar. Zum einen ist die Inzidenz verhältnismäßig gering, zum anderen ist auch die Vergleichbarkeit aufgrund der meist komplexen Konstellationen schwierig. Eine aktuelle Auswertung französischer Krankenkassendaten fasst über 3500 posttraumatische Arthrosen zusammen [11]. Die erhobenen Daten zeigten ein signifikant erhöhtes Risiko für Revisionsoperationen, Serombildung, Wundheilungsstörungen, periprothetische Frakturen sowie Früh- oder Spätinfekte 90 Tage bzw. zwei Jahre nach Operation. Die Komplikationsraten liegen 2- bis 4,5-fach höher als in der Primärendoprothetik.

Eine retrospektive Arbeit aus der Mayo Clinic konnte für 531 Patienten Daten über einen Zeitraum von 20 Jahren auswerten [2]. Hier bestätigen sich die oben genannten früh- und mittelfristigen Komplikationen auch im Langzeitverlauf. Das 20-Jahresüberleben der posttraumatischen Endoprothese ist mit 67 % signifikant geringer im Vergleich zur primären Endoprothetik mit Standzeiten von 75 % nach 20 Jahren.

Es zeigte sich eine erhöhte Revisionsrate bei höheren Kopplungsgraden, insbe-

sondere als Folge septischer oder aseptischer Lockerung. Auffällig ist, dass insbesondere semiconstrained-Prothesen hier die höchsten Revisionsraten (ca. zweifach erhöhtes Risiko) aufweisen, während vollgekoppelte Systeme dem bikondylären Oberflächenersatz nahezu vergleichbar sind.

Die Gesamtkomplikationsrate wird in der Literatur bis über 30 % angegeben. Einzelne Publikationen geben sogar bis 60 % Komplikationen an [12]. In der jüngeren Literatur zeigt sich jedoch erfreulicherweise ein Trend zur deutlichen Verbesserung der Ergebnisse. Insbesondere durch das gewachsene Verständnis und die neuen Möglichkeiten der knöchernen Fixierung (3-Zonen-Modell, Sleeves, Cones) nähern sich die aseptischen Lockerungsraten zunehmend denen der Primärendoprothetik an. Auch die PROMs zeigen eine deutliche Besserung über die Jahre. Trotz optimierter präoperativer Analyse muss bei den signifikant hohen Infektionsraten weiterhin ein Hauptaugenmerk auf dieses Problem gelegt werden.

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Die gesamte Behandlung von Patienten mit posttraumatischer Arthrose ist deutlich zeitintensiver, komplexer und komplikationsträchtiger verglichen mit der Pri-

märendoprothetik. Durch Verbesserung der präoperativen Vorbereitung und Infektdiagnostik konnten die Früh-Komplikationen signifikant reduziert werden. Bereits in der präoperativen Vorbereitung, Planung und intraoperativen Umsetzung werden hohe Anforderungen an das Operations- und das gesamte Behandlungsteam gestellt. Der Ressourcenbedarf für solche Eingriffe (Vorhaltung modularer Revisionsysteme, allogener Knochenaufbau, metallische Augmentationsmöglichkeiten) ist wesentlich höher. Durch verbessertes Verständnis der Verankerungsphilosophien (3-Zonen-Modell) und optimierte Implantatfixierung (Cones, Sleeves) konnten die mittel- bis langfristigen Ergebnisse ebenfalls verbessert werden.

Ein wichtiger Aspekt der Behandlung ist die differenzierte Aufklärung der zumeist jungen Patienten über Komplikationsrate, Standzeiten und zu erwartendes funktionelles Ergebnis. Dies ist notwendig, um eine überzogene Erwartungshaltung und den Vergleich zur primären Endoprothetik zu vermeiden.

Dr. med. Michael Kremer
ATOS Klinik Frankfurt
michael.kremer@atos.de

Literatur:

- Brown TD, Johnston RC, Saltzman CL, Marsh JL, Buckwalter JA. Posttraumatic osteoarthritis: a first estimate of incidence, prevalence, and burden of disease. *J Orthop Trauma*. 2006;20(10):739-744. doi:10.1097/01.bot.0000246468.80635.ef
- Houdek MT, Watts CD, Shannon SF, Wagner ER, Sems SA, Sierra RJ. Posttraumatic Total Knee Arthroplasty Continues to Have Worse Outcome Than Total Knee Arthroplasty for Osteoarthritis. *J Arthroplasty*. 2016;31(1):118-123. doi:10.1016/j.arth.2015.07.022
- Siliski JM, Mahring M, Hofer HP. Supracondylar-intercondylar fractures of the femur. Treatment by internal fixation. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 1989. doi:10.2106/00004623-198971010-00015
- Furman BD, Mangiapani DS, Zeitler E, et al. Targeting pro-inflammatory cytokines following joint injury: acute intra-articular inhibition of interleukin-1 following knee injury prevents post-traumatic arthritis. *Arthritis Res Ther*. 2014;16(3):R134. doi:10.1186/ar4591
- Meek RMD, Greidanus N V., McGraw RW, Masri BA. The extensile rectus snip exposure in revision of total knee arthroplasty. *J Bone Jt Surg*. 2003. doi:10.1302/0301-620X.85B8.14214
- Feng-Chen K, Kuo-Yao H, Yuan-Kun T, Ming-Chih C. Surgical Planning and Procedures for Difficult Total Knee Arthroplasty. *Orthopedics*. 2009. doi:10.3928/01477447-20090922-05
- Matziolis G, Windisch C. Die posttraumatische Arthrose - eine Herausforderung? *Z Orthop Unfall*. 2014. doi:10.1055/s-0034-1383092
- König C, Sharenkov A, Matziolis G, et al. Joint line elevation in revision TKA leads to increased patellofemoral contact forces. *J Orthop Res*. 2010. doi:10.1002/jor.20952
- Kim JT, Han J, Shen QH, Moon SW, Won YY. Morphological Patterns of Anterior Femoral Condylar Resection in Kinematically and Mechanically Aligned Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018. doi:10.1016/j.arth.2018.03.063
- Shen C, Lichstein PM, Austin MS, Sharkey PF, Parvizi J. Revision knee arthroplasty for bone loss: Choosing the right degree of constraint. *J Arthroplasty*. 2014. doi:10.1016/j.arth.2013.04.042
- Bala A, Penrose CT, Seyler TM, Mather RC, Wellman SS, Bolognesi MP. Outcomes after Total Knee Arthroplasty for post-traumatic arthritis. *Knee*. 2015;22(6):630-639. doi:10.1016/j.knee.2015.10.004
- Weiss NG, Parvizi J, Hanssen AD, Trousdale RT, Lewallen DG. Total knee arthroplasty in post-traumatic arthrosis of the knee. *J Arthroplasty*. 2003;18(3):23-26. doi:10.1054/ARTH.2003.50068

Technische Entwicklungen in der Wirbelsäulenchirurgie

Von Markus Konieczny

Schlüsselwörter: Navigationstechnik, Wirbelsäulenchirurgie, Skoliose, Bioglass

In keinem Bereich der Orthopädie haben ähnlich viele technologische Entwicklungen Einzug gehalten wie in der Wirbelsäulenchirurgie. In dieser Arbeit soll aus den Gebieten Implantat- und OP-Technik, Computer-assistierte Chirurgie und Biotechnologie jeweils ein Bereich dargestellt werden, der den Grundsatz des „primum non nocere“ erfüllt und eine Verbesserung der Lebensqualität für die Patienten ermöglicht.

COMPUTERASSISTIERTER CHIRURGIE

Seit Anfang der 80er-Jahre etablierte sich zunehmend die Pedikelschraube und damit die Durchführung einer Spondylodese von posterior mittels Pedikelschrauben-Stab-System als Standardtechnik. Wurden 1997 noch 33 % der Versorgungen von posterior durchgeführt, waren es im Jahr 2012 bereits 91 %.

Während sich die Technik der Pedikelschraubenimplantation und die Implantattechnologie stetig verbessern, bleibt das Problem einer relevanten Zahl an Schraubenfehlagen bestehen:

Fehllageraten bis 40 % werden beschrieben. Einschränkend muss erwähnt werden, dass, obwohl Vacarro et al. zeigten, dass sich durch die Implantation mithilfe von anatomischen Landmarken ohne Zuhilfenahme von Röntgen oder Navigation („Freihandtechnik“) eine Fehllagerate von 40 % oder mehr ergab [1], es Wirbelsäulenchirurgen gibt, die über eine sehr geringe Komplikationsrate mit dieser Technik berichten. Waschke et al. berichten, dass sich trotz der bekannten Fehllagerate nur eine Revisionsrate von unter

1 % bei mehr als 1200 implantierten Pedikelschrauben zeigte [2].

Eine Implantation von Pedikelschrauben mithilfe der Freihandtechnik ist jedoch nicht möglich bei minimalinvasiven, perkutanen Verfahren und nur mit Einschränkung bei der Implantation von Pedikelschrauben im Bereich der Halswirbelsäule.

Vor allem bei der minimalinvasiven Technik entsteht dabei eine doppelt so hohe Strahlenbelastung für Patient sowie OP-Team als bei der offenen Technik. Da Wirbelsäulenchirurgen ohnehin einer etwa zwölfmal höheren Strahlenbelastung ausgesetzt sind als andere muskuloskeletale Chirurgen, ist dies ein entscheidender Vorteil der Navigationstechnik. Unter anderem eigene Arbeitsgruppen konnten eine Reduktion der Strahlenbelastung für den Patienten um etwa 80 % zeigen, während die Strahlenbelastung für den Chirurgen bei den meisten navigiert durchgeführten Wirbelsäulenoperationen auf etwa 0 % gesenkt werden kann [3], [4].

Angemerkt werden muss, dass in der Ausbildung von Wirbelsäulenchirurgen



PD Dr. med. Markus R. Konieczny

trotzdem zunächst die konventionelle Technik der Pedikelschraubenimplantation gelernt werden muss, bevor die navigierte Technik angewendet werden darf (Abb. 1-3).

Die Navigation kann jeweils auf der Grundlage von intra- oder präoperativ generierten Bilddaten durchgeführt werden, oder es können beide Verfahren miteinander kombiniert werden. Die einzelnen Verfahren unterscheiden sich dabei in Präzision und Strahlenbelastung: Die geringste Strahlenbelastung konnten wir in einer eigenen Arbeit für intraoperativ mittels 3D-Bildwandler erstellten Bilddaten nachweisen [3], [4].

Es ist auch das Registrieren von MRT-Bildern möglich, was sich vor allem in der Tumorchirurgie, aber auch bei navigierten endoskopischen Eingriffen bewährt hat. In der eigenen Erfahrung hat es sich bewährt, die Mehrzahl der Eingriffe mithilfe der Navigationstechnik durchzuführen, da ansonsten, wenn die Navigationstechnik nur selten durchgeführt wird, der Workflow und die Bedienung des Gerätes stets wieder von Neuem eingeübt werden müssten.

IMPLANTAT- UND OP-TECHNIK

Auch für die operative Versorgung von idiopathischen Skoliosen hat sich das Pedikelschrauben-Stab-System von posterior als häufigstes Verfahren etabliert [7], [8].

Nach Abschluss des Wachstums ist die aufrichtende Spondylodese, also eine Versteifung der Wirbelsäule in korrigierter Stellung, das etablierte Verfahren für Patienten mit einem Cobb-Winkel von mehr als 50°.

Vor Abschluss des Wachstums kann eine wachstumslenkende Versorgung ohne Versteifung mittels „Vertebral Body Tethering“ (VBT) durchgeführt werden (Abb. 4, 5). Dieses Verfahren basiert, analog zur Korrektur der Beinachse mittels Hemiepiphyseodese, auf dem Hueter-Volkman-Gesetz: Auf der konvexen Seite der Kurve werden Schrauben implantiert, die mit einem flexiblen Band verbunden werden. Bei der Primärimplantation erfolgt eine initiale Korrektur der Kurve, im Verlauf des Wachstums wirkt die konvexe Zügelung der Wachstumsfugen dann korrigierend auf die Form der Wirbelkörper. Dieses Verfahren ist seit 2018 in Deutschland zugelassen, erste klinische Ergeb-

nisse wurden 2011 präsentiert, inzwischen existieren Metaanalysen mit mehr als 800 Patienten, die eine Komplikationsrate von ca. 18 %, eine Reoperationsrate von ca. 15 % und eine Korrektur der Skoliose von ca. 49° Cobb auf durchschnittlich 23° zeigen, wobei etwa 5 % der Patienten im Verlauf eine Konversion zu einer Spondylodese erhielten [5], [6].

Dies kennzeichnet einen der Vorteile des Verfahrens: Wenn die Korrektur mittels VBT nicht ausreichend ist, kann anschließend immer noch eine Spondylodese durchgeführt werden.

Aufgrund der noch nicht vorliegenden Langzeitergebnisse (im Durchschnitt zwei Jahre Follow-up in den Metaanalysen), gibt es bisher nur von einer Fachgesellschaft, der Vereinigung für Kinderorthopädie, eine Stellungnahme dazu. Es wird unter anderem empfohlen, das Verfahren nur bei noch ausreichender Wachstumsreserve (mindestens zwei Jahre Restwachstum) und ausreichender Flexibilität der Kurve (Korrektur der Kurve auf einen Cobb Winkel von weniger als 30° in den Bending-Aufnahmen) durchzuführen.



Abb. 1: Sagittale Ansicht der Wirbelsäule in der Planungsstation des Navigationssystems: Das Alignment der Schrauben kann präoperativ geplant werden, um die Stabkrümmung und die Korrektur schon vor der Operation festzulegen.

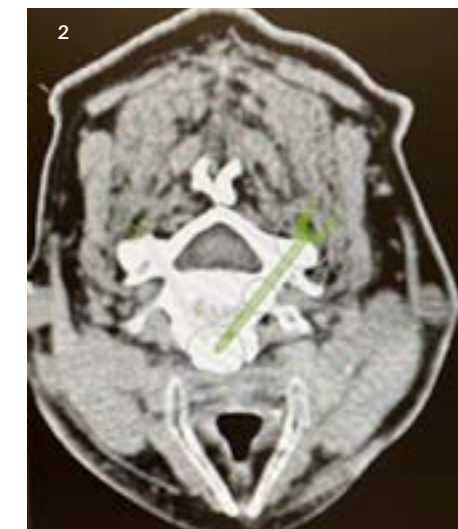


Abb. 2: Axiales Bild der Halswirbelsäule. In der Planungsstation kann festgelegt werden, in welcher Position die Pedikelschraube mit welcher Länge und mit welchem Durchmesser eingebracht werden kann.



Abb. 3: Intraoperatives Bild: Auf dem Monitor können die Planung und die aktuelle Trajektorie jederzeit in Echtzeit eingesehen werden.

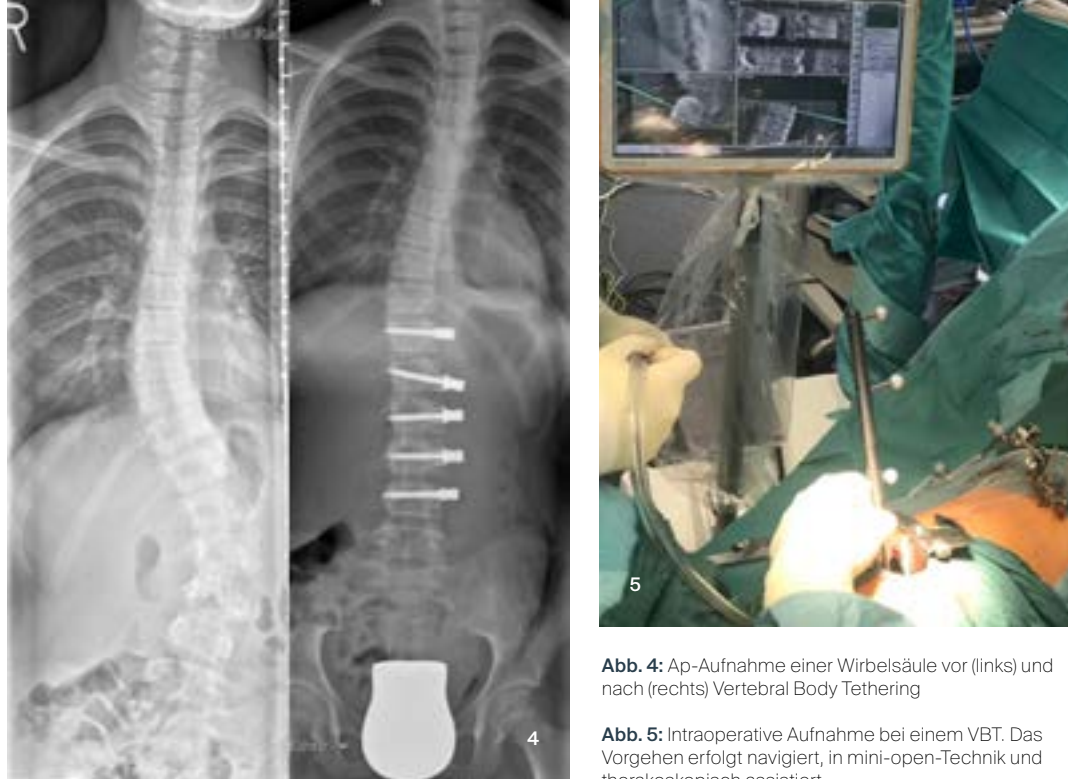


Abb. 4: Ap-Aufnahme einer Wirbelsäule vor (links) und nach (rechts) Vertebral Body Tethering

Abb. 5: Intraoperative Aufnahme bei einem VBT. Das Vorgehen erfolgt navigiert, in mini-open-Technik und thorakoskopisch assistiert.

Insgesamt scheint das Verfahren bei lumbaler oder thorakolumbalen Skoliose vorteilhafter zu sein als bei einer rein thorakalen Kurve. Eine selektive Fusion birgt für die Patienten kaum Nachteile im Vergleich zu einem VBT, wenn eine rein thorakale Fusion durchgeführt wird. Wenn jedoch durch ein VBT eine lumbale Fusion vermieden werden kann, bringt dies signifikante Vorteile für den Patienten, insbesondere eine verbesserte Beweglichkeit.

BIOTECHNOLOGIE

Bei operativen spinalen Fusionen kommt es in bis zu 25 % der Fälle zu einer Pseudarthrose. Deswegen wird intensiv nach den idealen Substanzen geforscht, um die Fusion zu fördern.

Der Goldstandard ist die autologe Spongiosa aus dem Beckenkamm (ICBG). Der Nachteil dieser Methode ist die hohe Komplikationsrate: Bis zu 25% der Patienten haben postoperativ relevante Schmerzen, die zum Teil vier Jahre nach dem Eingriff noch nachweisbar sind. Eine Alternative zur Beckenkammspongiosa stellt lokale Spongiosa dar, z. B. aus den lokalen Dornfortsätzen. Dieses Verfahren zeigt jedoch vor allem bei multisegmentalen Versorgungen eine signifikant geringere Fusionsrate als der Goldstandard, in der Arbeit von Sengupta et al. von nur 20 % [9].

Um die Hebermorbidität bei der Entnahme von ICBG zu vermeiden, wurden Knochenersatzstoffe entwickelt. Keramische Knochenersatzstoffe wirken osteokonduktiv und können in einer günstigen 3D-Struktur produziert werden, sind allerdings nicht bioaktiv. Daher sollten diese in der Regel nur mit autologem Knochen oder in Kombination mit anderen bioaktiven Substanzen eingesetzt werden. Laut den aktuell vorliegenden Ergebnissen ist dabei lediglich die Kombination mit „Bone Morphogenic Protein“ (BMP) dem Goldstandard ICBG gleichwertig in der Fusionsrate.

Mit dem Einsatz von BMP lassen sich generell mindestens gleichwertige Fusionsraten erreichen wie mit ICBG, jedoch ist die Komplikationsrate beim Einsatz von BMP höher. Es werden in bis zu 20 % der Fälle Radikultiden beschrieben, weiterhin wird von heterotopen spinalen Ossifikationen und in einigen Arbeiten von einer erhöhten Krebsrate berichtet.

Aus diesen Gründen wurde eine weitere Substanz relevant, das Bioglass. Bioglass ist seit 1969 bekannt und wurde zunächst insbesondere in Zahnpasta verwendet. Der bioaktive Wirkmechanismus führt zur Bildung von knochenähnlichem Hydroxylapatit und führt dann zur Kolonisation der Oberfläche mit knochenbildenden Zellen [10]. Je größer die Oberfläche der Subs-

tanz ist, desto potenter und schneller bildet sich neue Knochensubstanz. Die ersten Bioglass-Substrate hatten eine solide 3D-Architektur und wurden daher mit keramischen Knochenersatzstoffen kombiniert, um die Eigenschaften der beiden Substanzen zu kombinieren. Durch die „Vermischung“ von Bioglass mit den keramischen Substanzen wurde zwar die Oberfläche vergrößert und Bioaktivität ermöglicht, jedoch wurde der Gehalt an Bioglass in dem Produkt verdünnt und dadurch die Bioaktivität verringert.

Moderne Bioglass-Produkte werden zum Beispiel in filamentärer Struktur hergestellt und haben dadurch eine große Oberfläche. Sie bestehen zu 100 % aus bioaktivem Bioglass.



Abb. 6: Koronarer CT-Scan 12 Wochen nach dorsolateraler Fusion mit keramischem Knochenersatzmaterial und lokalem autologem Knochen. Die körnige Struktur ist weiterhin sichtbar, die Beurteilung der Fusion dadurch eingeschränkt.

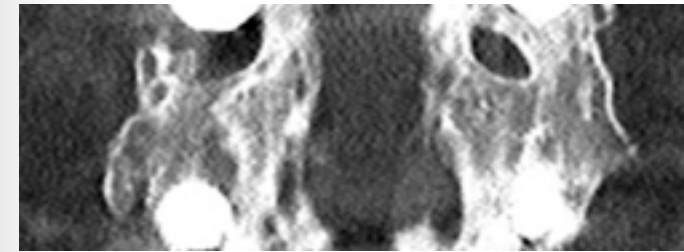


Abb. 7: Fusionsmasse in koronarem CT-Scan nach dorsolateraler Fusion mit Bioglass

FAZIT

Mit einem routinierten Vorgehen ist die Navigationstechnik bei Wirbelsäuleneingriffen eine Bereicherung für den OP-Alltag, unter anderem weil keine Röntgenschürzen mehr getragen werden müssen. Die Navigation erhöht die Patientensicherheit im Hinblick auf die Präzision der Schraubenlage und reduziert zudem das Risiko von Strahlenschäden.

Navigationstechnik wird bei uns auch beim Vertebral Body Tethering (VBT) angewandt, was die Strahlenbelastung für die noch jungen Patienten reduziert.

Eingesetzt werden kann das VBT am besten bei lumbalen, flexiblen Kurven und bei Patienten mit noch großer Wachstumsreserve.

Als Knochenersatzstoff verwenden wir regelmäßig Bioglass, und zwar wegen der Kombination aus hoher knochenbildender Potenz und niedriger Komplikationsrate.

PD Dr. med. Markus R. Konieczny
ehemals ATOS Viktoria Klinik Bochum
jetzt Orthopädische Klinik Volmarstein

Literatur:

- Vaccaro AR, Rizzolo SJ, Balderston RA, et al. Placement of pedicle screws in the thoracic spine. Part II: An anatomical and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am.* 1995 Aug;77(8):1200-6. doi: 10.2106/00004623-199508000-00009. PMID: 7642665.
- Waschke A, Walter J, Duenisch P, et al. CT-navigation versus fluoroscopy-guided placement of pedicle screws at the thoracolumbar spine: single center experience of 4,500 screws. *Eur Spine J.* 2013 Mar;22(3):654-60. doi: 10.1007/s00586-012-2509-3. Epub 2012 Sep 23. PMID: 23001415; PMCID: PMC3585623.
- Konieczny MR, Krauspe R. Navigation Versus Fluoroscopy in Multilevel MIS Pedicle Screw Insertion: Separate Analysis of Exposure to Radiation of the Surgeon and of the Patients. *Clin Spine Surg.* 2019 Jun;32(5):E258-E265. doi: 10.1097/BSD.0000000000000807. PMID: 30762840.
- Konieczny MR, Boos J, Steuwe A, Schleich C, Probst M, Krauspe R. Effective dose of radiation per screw in surgery of adolescent idiopathic scoliosis: matched pair analysis of 293 pedicle screws inserted using three different techniques. *J Child Orthop.* 2020 Dec 1;14(6):554-561. doi: 10.1302/1863-2548.14.200148. PMID: 33343751; PMCID: PMC7740690.
- Samdani AF, Ames RJ, Kimball JS, et al. Anterior vertebral body tethering for idiopathic scoliosis: two-year results. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014 Sep 15;39(20):1688-93. doi: 10.1097/BRS.0000000000000472. PMID: 24921854.
- Raitio A, Syvänen J, Helenius I. Vertebral Body Tethering: Indications, Surgical Technique, and a Systematic Review of Published Results. *J Clin Med.* 2022 May 4;11(9):2576. doi: 10.3390/jcm11092576. PMID: 35566702; PMCID: PMC9099651.
- Rustagi T, Kurra S, Sullivan K, Dhawan R, Lavelle WF. Surgical treatment of early-onset idiopathic scoliosis in the United States: a trend analysis of 15 years (1997-2012). *Spine J.* 2019 Feb;19(2):314-320. doi: 10.1016/j.spinee.2018.05.033. Epub 2018 May 23. PMID: 29802889.
- Hicks JM, Singla A, Shen FH, Arlet V. Complications of pedicle screw fixation in scoliosis surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 May 15;35(11):E465-70. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181d1021a. PMID: 20473117.
- Sengupta DK, Truumees E, Patel CK, et al. Outcome of local bone versus autogenous iliac crest bone graft in the instrumented posterolateral fusion of the lumbar spine. *Spine* 2006;31:985-91.
- Rahm MD, Carter JD, Chaput CD, et al. Clinical and radiographic assessment of transforaminal lumbar interbody fusion using HEALOS collagenhydroxyapatite sponge with autologous bone marrow aspirate. *Spine J* 2008;9:434-8.

Kraniale Komplikationen in der Wirbelsäulenchirurgie vermeiden durch Bewusstsein

Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

Schlüsselwörter: Thrombose, Duraleck, Visusverlust, Wirbelsäulenchirurgie

„A surgeon without complication, is a surgeon in vacation“ - eine (leider) wahre Aussage, mit der sich jeder Chirurg früher oder später konfrontiert sieht. Insofern ist die Kenntnis typischer und auch seltener Komplikationen notwendig, um Strategien zur systematischen Vermeidung und Behandlung derselben entwickeln zu können. Der vorangestellte Ausspruch ist nicht umsonst aus dem angloamerikanischen Raum entlehnt, denn wir müssen hierzulande immer noch eine im internationalen Vergleich unterdurchschnittliche Fehlerkultur in der Medizin verzeichnen. Abhandlungen zu Komplikationen sind eher unbeliebt. Dies soll Anlass sein, im Folgenden einige typische bis hin zu sehr seltenen Komplikationen aus der Wirbelsäulenchirurgie darzustellen. Der Beitrag erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll einige aus unserer Sicht interessante Themen herausgreifen.

SELTENE VARIANTEN THROMBOEMBOLISCHER EREIGNISSE

Thrombosen und Embolien sind klassische perioperative Komplikationen, deren Eintrittswahrscheinlichkeit von der Ausdehnung des operativen Eingriffes und der damit verbundenen Aktivierung der Gerinnungskaskade sowie von der Lokalisation des Eingriffes und von möglichen postoperativen Einschränkungen der Mobilität stark beeinflusst wird.

Eine medikamentöse Thromboembolie-Prophylaxe mit niedermolekularen Heparinen ist in der Wirbelsäulenchirurgie weit hin Standard. Für Risikopatienten muss eine intensivierete Thromboembolieprophylaxe diskutiert werden (zum Beispiel halbtherapeutische Dosierungsschemata). So ist eine erhöhte Neigung für thromboembolische Ereignisse bei Patienten mit Tumorerkrankungen und auch bei Infektionserkrankungen bekannt; dies ist mittlerweile auch für Patienten mit SARS-CoV-2-Infektion belegt [1, 2]. Im Rahmen von Operationen in Bauchlage kann die Kopfdrehung in diesem Zusammenhang

auch kraniale Ischämien auf dem Boden einer arteriellen Thromboembolie begünstigen (Abb. 1).

DURAVERLETZUNG

Die Inzidenz intraoperativer Duraverletzungen bei Wirbelsäulenoperationen wird, abhängig von der Art der Operation, mit 3,1% bis 17% angegeben (3,5% bei primärer Diskektomie, 8,5% bei Spinalkanalstenose-Operationen und 13,2-17,4% bei Revisions-Diskektomie) [3, 4, 5]. Die Rate der Duraverletzungen ist höher bei lumbalen Operationen (5,8%) im Vergleich zu zervikalen (1,4%) und thorakalen (3,6%) Eingriffen und auch bei Revisionseingriffen (13,5%) im Vergleich zu primären (4,8%) [6]. Im klinischen Alltag problematischer, wenn auch seltener (0,28%) ist das unbemerkte Auftreten von Durotomien (okkulte Duraverletzung) während extraduraler Wirbelsäuleneingriffe [4], da diese Patienten nicht einer entsprechenden Behandlung zugeführt werden können und die Durotomie meist erst im Gefolge einer Komplikation zutage tritt.



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



Abb. 1: Präparat mehrerer interventionell aus der A. cerebri media geborgener Emboli unmittelbar nach operativer Versorgung einer Metastase in LWK2 bei einer Patientin mit disseminiertem Tumorleiden

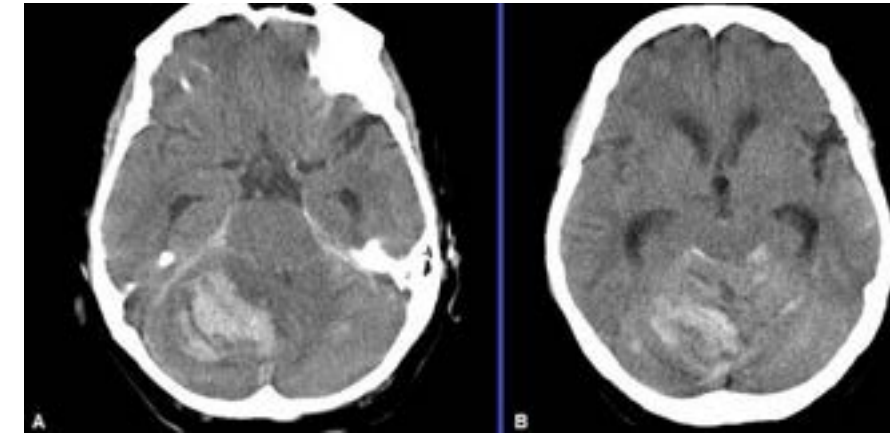


Abb. 2: Intrazerebelläre Hämorrhagie bei einem Patienten nach okkulten Duraverletzung im Rahmen einer lumbalen Revisionsoperation

Bei Durchführung der Operation sollte auf Risikofaktoren für das Auftreten einer Duraverletzung geachtet werden: erhöhte chirurgische Invasivität, fortgeschrittenes Patientenalter, Einsatz von Hochgeschwindigkeitsfräsen, lumbale Chirurgie, degenerative Erkrankung, Ossifikation des Ligamentum longitudinale posterius (OPLL) und/oder des Ligamentum flavum (OLF), Revisions-Eingriffe und Vorhandensein eines sog. ATA-Ligaments (ATA - attention to terminal attachment), einem Ligament, das sich zwischen dem Ligamentum flavum und der dorsalen Oberfläche der Dura auf Höhe des fünften Lendenwirbels erstreckt. Dieses Band kann für unbeabsichtigte Verletzungen der Dura während der Operation verantwortlich sein [7].

Falls es trotz sorgfältiger Operationstechnik zur Duraverletzung kommt, behandeln wir solche Patienten in unserer Einrichtung gemäß einem Standardprotokoll. Bei intraoperativer Durotomie sollte ein wasserdichter Duraverschluss angestrebt werden. Die intraoperative Beurteilung der Versorgung kann durch visuelle Inspektion unter dem Valsalva-Manöver für zehn Sekunden oder länger kontrolliert werden. Bei komplexen Defekten sollte eine Lumbar-drainage erwogen werden. Es wird empfohlen, den Liquorverlust während einer Wirbelsäulenoperation durch sofortigen

Verschluss und eine Tieflagerung des Kopfes der Patienten zu minimieren. Bei solchen Manövern sollte jedoch die Möglichkeit einer Luftembolie über Epiduralvenen berücksichtigt werden.

Bei Durotomie oder im Zweifelsfall bei Revisionseingriffen sollten Wunddrainagen ohne Sog verwendet werden. In der minimalinvasiven Chirurgie sind Drainagen in der Regel gar nicht notwendig. Die Menge der Drainageflüssigkeit soll durch Pflegepersonal sorgfältig kontrolliert werden. Auch wenn strittig, empfehlen wir nach lumbaler Wirbelsäulenoperation mit intraoperativer Duraverletzung Bettruhe für 24-72 h. In unserer Einrichtung wird die dreitägige Bettruhe von einer Krankengymnastik im Bett unter medizinischer Thromboembolieprophylaxe begleitet.

In Folge einer Liquorleckage kann es sehr selten zum Auftreten von intrakraniellen Blutungen kommen (0,92%) [8], (Abb. 2). Daraufhin sollten Patienten mit intraoperativem Liquorverlust engmaschig auf Anzeichen eines intrakraniellen Hämatoms überwacht werden. Bei jedem Patienten mit neurologischer Verschlechterung nach Wirbelsäulenoperation, die nicht durch den spinalen Eingriff selbst erklärt werden kann, muss an eine intrakranielle Blutung gedacht werden. Die frühzeitige Erkennung dieser Patienten mit sofortiger

Bildgebung des Gehirns wird es ermöglichen, so schnell wie möglich eine geeignete Therapie einzuleiten, wodurch anhaltende neurologische Schäden minimiert oder meist sogar verhindert werden [8].

Im Falle einer intrakraniellen Blutung nach einer Wirbelsäulenoperation sollten die Drainagen entfernt und dem Patienten zur Einhaltung von Bettruhe geraten werden. Unverzüglich sollte eine MRT der spinalen Indexregion durchgeführt werden, um eine anhaltende Liquorleckage auszuschließen. In diesen Fällen sollte eine Revisionsoperation mit Duraverschluss zur Reduzierung des Liquorverlusts in Erwägung gezogen werden [8] (Abb. 3).

SEHSTÖRUNGEN NACH WIRBELSÄULENOPERATIONEN

Die Inzidenz von Sehstörungen (postoperative visual loss - POVL) nach wirbelsäulenchirurgischen Eingriffen in Bauchlage wird mit 0,013% - 1%, meist um 0,2%, angegeben [9, 10, 11, 12, 13]. In der Mehrzahl der Fälle (89%) handelt es sich um eine ischämische Optikusneuropathie (ION), wobei eine vordere (AION) von einer hinteren (PION) Neuropathie unterschieden wird. In der Wirbelsäulenchirurgie in Bauchlage dominiert hierbei die PION. Deutlich seltener treten Zentralarterienverschlüsse, Zentralvenenverschlüsse, kortikale Erblindung, Schädigungen durch

direkten Bulbusdruck sowie ein akutes Engwinkelglaukom auf [12, 13]. Allen gemein ist eine relativ hohe Rate von Erblindungen mit 40-70% [12].

In der Literatur identifizierte Risikofaktoren für das Auftreten von postoperativen Sehstörungen im Zusammenhang mit Wirbelsäulenoperationen sind die Operationsdauer, Blutverlust, Fusionslänge, intraoperative Hypotension und -volämie sowie Anämie. Weiterhin wird das Auftreten bei Männern, Patienten mit Diabetes mellitus, höherem BMI sowie persistierendem Foramen ovale häufiger beobachtet. Die Kopfdrehung hat über mögliche Kompression von V. jugularis und A. carotis einen Einfluss auf das Auftreten von postoperativen Sehstörungen [12].

Strategien zur Vermeidung von postoperativen Sehstörungen nach Wirbelsäuleneingriffen beinhalten die Vermeidung von Hypotension, Hypovolämie und Anämie. Als Trigger wird in diesem Zusammenhang ein Hämatokrit von 30% für Risikopatienten angesehen. Weiterhin ist direkter Augendruck sowie eine Kopfdrehung möglichst zu vermeiden, Kopflagerungskissen oder -schalen können hilfreich sein. Mittels Anti-Trendelenburg-Lagerung von ca. 10° soll einer Stauung im

Kopfbereich entgegengewirkt werden. Intraoperativ sollten Vasopressoren sparsam eingesetzt werden, Änderungen von Blutdruck-relevanten Medikamenten sollten präoperativ vermieden werden. Soweit möglich sollten OP-Dauer und Blutverlust begrenzt werden. Patienten mit vorgeanntem Glaukom sollten präoperativ einem Augenarzt zur Durchführung eines „provocative prone test“ vorgestellt werden. Risikopatienten (Patienten mit kardio-

vaskulärer und metabolischer Komorbidität, OP-Dauer > 2 h, Blutverlust > 1 l) sollten frühzeitig postoperativ bezüglich möglicher Sehstörungen evaluiert werden [9, 10, 11, 12, 13].

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

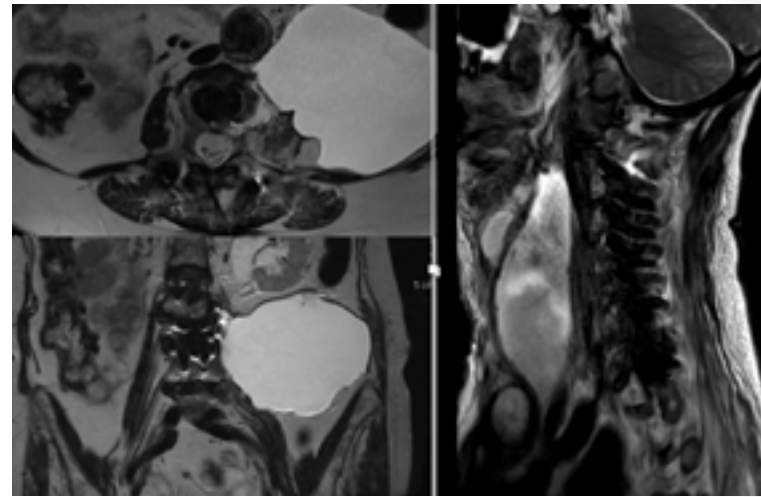


Abb. 3: Beispiele von Liquorzellen nach Duraverletzungen mit persistierendem Liquorverlust

Literatur:

1. Oberhofer E. Thromboserisiko bei SARS-CoV-2-Infektion. CME (2021); 18(10):30-31. German. doi: 10.1007/s11298-021-2178-9. Epub 2021 Oct 21.
2. Abdol Razak NB, Jones G, Bhandari M, Berndt MC, Metharom P. Cancer-Associated Thrombosis: An Overview of Mechanisms, Risk Factors, and Treatment. Cancer (2018); 10(10):380.
3. Tafazal SI, Sell PJ. Incidental durotomy in lumbar spine surgery: incidence and management. Eur Spine J (2005); 14:287-290.
4. Cammisia FP Jr, Girardi FP, Sangani PK, Parvataneni HK, Cadag S, Sandhu HS. Incidental durotomy in spine surgery. Spine (Phila Pa 1976) (2000); 25:2663-2667.
5. Jankowitz BT, Atteberry DS, Gerszten PC, et al. Effect of fibrin glue on the prevention of persistent cerebral spinal fluid leakage after incidental durotomy during lumbar spinal surgery. Eur Spine J (2009); 18:1169-1174.
6. Grewal IS, Grewal US, Eadsforth T, Pillay R. Incidental Spinal Durotomies Noted During Spinal Surgery: Incidence and Management. Arch Orthop (2020); 1(3): 76-82.
7. Solaroglu I, Okutan O, Beskonakli E. The ATA and its surgical importance: a newly described ligament lying between the dural sac and the ligamentum flavum at the L5 level. Spine (Phila Pa 1976) (2011); 36(16):1268-72.
8. Allouch H, Abu Nahleh K, Mursch K, Shousha M, Alhashash M, Boehm H. Symptomatic Intracranial Hemorrhage after Dural Tear in Spinal Surgery-A Series of 10 Cases and Review of the Literature. World Neurosurg (2021); 150:e52-e65.
9. Zimmerer S, Koehler K, Turtschi S, Palmowski-Wolfe A, Girard T. Amaurosis after spine surgery: survey of the literature and discussion of one case. Eur Spine J (2011); 20:171-176.
10. DePasse JM, Palumbo MA, Haque M, Ebersson CP, Daniels AH. Complications associated with prone positioning in elective spinal surgery. World J Orthop (2015); 6:351-359.
11. Epstein NE. How to avoid perioperative visual loss following prone spinal surgery. Surg Neurol Int (2016); 7: Suppl. 13A.
12. Lee et al. The American Society of Anesthesiologists Postoperative Visual Loss Registry. Anesthesiology (2006); 105:652-659.
13. Xiong et al. Transient visual acuity loss after spine surgery in the prone position: a case report and literature review. J Int Med Res (2020) 48(9):1-8.

Dynamische Stabilisierung der lumbalen Wirbelsäule – Erfahrungen mit einem neuen Produkt

Von Charilaos Christopoulos

Schlüsselwörter: Lumbale Spinalkanalstenose, Pseudolisthesis, dynamische Stabilisierung, dorsale Stabilisierung, Wirbelsäulenversteifung

Die dynamische Stabilisierung ist bei bestimmten Krankheitsbildern eine Alternative zur Wirbelsäulenversteifung mit starrem Schrauben-Stab-System und Cage. Sie entlastet die Bandscheiben und die Facettengelenke, ohne die Beweglichkeit des Segmentes komplett aufzuheben. Ein an der ATOS Orthoparc Klinik Köln eingeführtes neues Implantat lässt noch mehr Beweglichkeit zu.

Bei einer immer älter werdenden Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland steigt der Anteil der Patienten, die mit entsprechenden Rückenschmerzen einen Spezialisten aufsuchen. In den meisten Fällen findet man außer dem üblichen altersentsprechenden Verschleiß auch eine Ursache für die immer kürzer werdende Gehstrecke des Patienten: Der Grund ist eine Einengung des lumbalen Spinalkanals sowohl zentral als auch lateral mit Einengung der Nervenaustrittslöcher und entsprechenden Beschwerden in den unteren Extremitäten. Es kommt zur klassischen Claudicatio-spinalis-Symptomatik mit zunehmenden belastungsabhängigen Schmerzen und Kraftverlust in den Beinen, die die Betroffenen bereits nach einer kurzen Gehstrecke zwingen, stehen zu bleiben.

Die Stenose entsteht teilweise durch eine massive Hypertrophie des Lig. flavum und der Facettengelenke mit prominenten Facettengelenkergüssen, teils bildmorphologisch als Zysten nachweisbar.

Eine angedeutete oder klare Pseudolisthesis lässt sich ebenfalls nicht allzu selten diagnostizieren. In solchen Fällen, wo man auch eine gewisse Instabilität mitdia-

gnostizieren wird, reicht eine reine mikrochirurgische Dekompression des Spinalkanals mit Erweiterung der Nervenaustrittslöcher nicht aus. Hier wird gleich eine Stabilisierungsoperation durchgeführt von dorsal in TLIF- oder PLIF-Technik. Diese führt allerdings nicht nur zu einer komplett aufgehobenen Beweglichkeit im Bereich des versteiften Wirbelgelenks, sondern auch zu einem erhöhten Risiko für Anschlussinstabilitäten der benachbarten Wirbelsegmente.

Je nach Art der Instabilität (keine klare Olisthesis, nur Facettengelenkzysten nachweisbar versus eindeutige Pseudolisthesis mit Instabilität in den Funktionsaufnahmen) kann eine dynamische Stabilisierung der betroffenen Wirbelsegmente mit Pedikel-Schrauben-Systemen durchaus eine mögliche Alternative sein.

Die Systeme zur dynamischen Stabilisierung zeichnen sich durch einen teilbeweglichen Stab aus, der eine gewisse Beweglichkeit im operierten Segment ermöglicht. Bei einigen Systemen sind auch die Schrauben-Stab-Verbindungen flexibel konstruiert. Außerdem kann man in Verbindung mit einer klassischen Stabilisierung das darüber liegende Segment



Dr. med. Charilaos Christopoulos

mitversorgen (Topping-off/Hybridversorgung). Hierüber ist schon einiges geschrieben und veröffentlicht worden.

Unterschiedlichste Systeme zur dynamischen Stabilisierung sind auf dem Markt verfügbar. Das früher häufiger beobachtete Implantatversagen (Schraubenbrüche) ist in den letzten Jahren durch Verbesserung der Produkte durch die Industrie deutlich reduziert worden.

Die meisten Systeme sind für die Versorgung von ein bis maximal zwei Segmenten gedacht, damit kann man außer L5/S1 fast alle lumbalen Segmente versorgen. Es kommt natürlich auch hier auf die Indikationsstellung an, deutlich instabile Segmente (Beweglichkeit in den Funktionsaufnahmen) oder Olisthesen mehr als Grad I muss man konventionell fixieren.

Seit einem knappen Jahr ist auf dem deutschen Markt ein Implantat verfügbar, welches aufgrund seiner Konstruktion sowohl das operierte als auch die benachbarten Segmente schützt und noch mehr Beweglichkeit der Bandscheiben des operierten Segmentes zulässt, verglichen mit bisherigen Systemen. Der B-Dyn-Stab (Hersteller: Cousin Biotech, Frankreich) ist

mittlerweile von deutschen Firmen zugekauft und man kann ihn bei verschiedenen perkutanen Systemen anwenden (z. B. mit Diplomat® Pedikelschrauben von Signus). Der Stab ist im französischsprachigen Raum schon seit 2008 erhältlich und bislang mehrere Tausend Male erfolgreich eingesetzt worden (Abb. 1).

Er besteht aus einem in zwei Längen erhältlichen Titanstab mit polyaxial beweglichem kranialem Anteil sowie einem Kern, der aus einem PCO-basierten Motion-Kontrollring und einer zylindrischen Hülle samt Silikondämpfer besteht (Abb. 2).

Dadurch wird dem operierten Segment zusätzlich zu einer Flexion/Extension auch eine Lateralbeugung ermöglicht (Abb. 3). Rotation und Translation werden weiterhin unterbunden.

Die Implantation ist relativ einfach: Nach mikrochirurgischer Dekompression des betroffenen Segmentes werden die Pedikelschrauben perkutan implantiert und anschließend wird der Titanstab ebenfalls perkutan eingebracht und an den Schraubenköpfen mit den Madenschrauben be-

festigt. Entscheidend für die Implantation ist, dass die richtige Länge gewählt wird, damit der flexible Teil tatsächlich frei ist. Entsprechende Markierungen des Implantates weisen darauf hin.

Die Erstergebnisse sind sehr zufriedenstellend, auch meine bisherige kurze Erfahrung ist ausschließlich positiv. Die persönlichen Erfahrungen müssen natürlich entsprechend mit Studien belegt werden. Dies ist in den kommenden Jahren vorgesehen.

Zusammenfassend ist die dynamische Stabilisierung bei bestimmten Krankheitsbildern eine Alternative zur Wirbelsäulenversteifung mit starrem Schrauben-Stab-System und Cage. Sie korrigiert Überbeweglichkeiten, stabilisiert das lockere Segment und entlastet somit die Bandscheiben und die Facettengelenke, ohne die Beweglichkeit des Segmentes komplett aufzuheben. Das erlaubt, verglichen zu den bisherigen angewandten dynamischen Systemen, noch eine laterale Beugung, was der ursprünglichen intakten Wirbelsäulenbewegung sehr nahekommt. Auch in der letzten Ausgabe des offiziell-

len Organs der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft, „Die Wirbelsäule“, wurden aktuelle Daten zur dynamischen Stabilisierung veröffentlicht. Sie beruhen auf einer an 18 Zentren in Deutschland und Österreich durchgeführten Doppelblindstudie, an der 293 Patienten mit mono- oder bisegmentaler symptomatischer degenerativer LWS-Instabilität teilnahmen, die zuvor nicht auf eine konservative Therapie angesprochen hatten. Die dynamische pedikelbasierte Stabilisierung führte in dieser Studie zu ähnlich guten Ergebnissen wie ein Fusionseingriff; einen wesentlichen Vorteil der dynamischen Stabilisierung stellte jedoch die geringe Invasivität dar, die sich günstig auf die Eingriffsdauer und das Blutungsrisiko auswirkte. Weitere Erfahrungen sowie aufwendige Studien sollen das hoffentlich in der nächsten Zeit auch belegen.

Dr. med. Charilaos Christopoulos
 ATOS Orthoparc Klinik Köln
 charilaos.christopoulos@atos.de

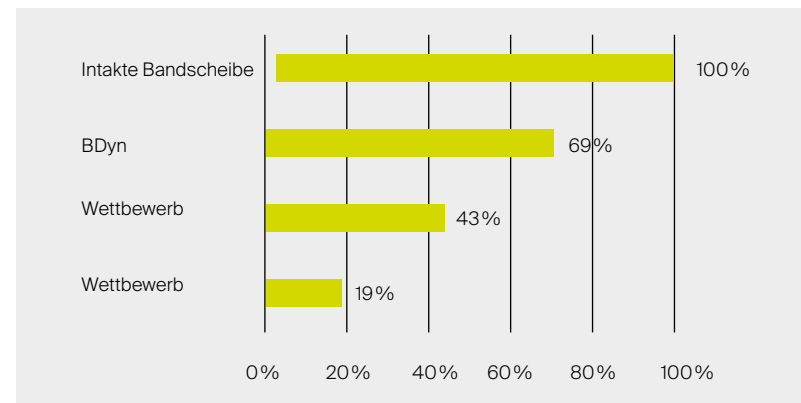


Abb. 3: Bewegungsumfang der Wirbelsäule: Vergleich zwischen gesunder Wirbelsäule und relativer Beweglichkeit nach Implantation dynamischer Stabilisierungssysteme (Quelle: Signus)



Abb. 1: Dorsale dynamische Stabilisierung mit B-Dyn und Pedikelschrauben



Abb. 2: Der B-Dyn-Stab (Quelle: Signus)

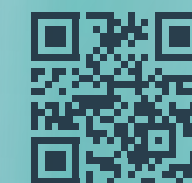
ATOS

Werden Sie Teil der ATOS Kliniken oder Arztpraxen.

Die ATOS Gruppe befindet sich auf einem stetigen Wachstumskurs. Hierfür möchten wir neue Kolleginnen und Kollegen für unsere deutschlandweiten Standorte gewinnen, die uns in dieser Entwicklung unterstützen. Als Mitarbeitende der ATOS Gruppe gibt es interessante Perspektiven:

- Freie Tage zwischen Weihnachten und Silvester
- Überschaubare Nachtdienstbelastung
- Angebot flexibler Arbeitszeitmodelle
- ATOS Corporate Benefits (Gutscheine, Rabatte u. a. für Sport, Mode, Technik und vieles mehr)
- Fort- und Weiterbildungsangebote
- Teamorientiertes Arbeiten in einer familiären Arbeitsumgebung
- Abwechslungsreiches Arbeitsumfeld in der weiter wachsenden ATOS Gruppe

Wir freuen uns auf Sie!



Aktuelle Stellenangebote
atos-karriere.de

Neu im ATOS MVZ Rheinland Hürth:

Dr. med. Stephanie Noelle und Dirk Tenner

Dr. med. Stephanie Noelle, Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie und Diplom-Sportwissenschaftlerin, und Dirk Tenner, Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, verstärken ab April 2023 das Team des MVZ ATOS Rheinland in Hürth.

Dr. med. Stephanie Noelle hat sich nach langjähriger klinischer Erfahrung im In- und Ausland auf die konservative Therapie des Bewegungsapparates spezialisiert. Ihr Leistungsspektrum umfasst neben der ganzheitlichen Diagnostik vielfältige konservative Behandlungsansätze: Neben der Therapie mit Eigenblut (ACP/PRP) oder Hyaluron sowie ESWT (Stoßwellentherapie) bietet Dr. Noelle auch manuelle Therapie sowie Infiltrationen an der Wirbelsäule, z. B. periradikuläre Therapie, an.

Ihr Behandlungskonzept beruht auf dem Prinzip der ganzheitlichen Medizin. Schwerpunkte legt sie auf Prävention, effektive Diagnostik sowie auf die Einbeziehung des Patienten in alle Facetten der entsprechenden Therapien.

Dirk Tenner ist neuer Leiter des ambulanten OP-Zentrums des MVZ ATOS Rheinland Hürth. Der Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie bringt seine langjährige Expertise als Chefarzt der Kniechirurgie, Arthroskopie und Sportorthopädie der ATOS Orthoparc Klinik ein.

Seine Erfahrungen als Leistungssportler in der Leichtathletik und im Triathlon kommen ihm bei seiner Tätigkeit ebenfalls zugute. Spitzenathleten wie der Olympiazweite und deutsche Rekordhalter im Stabhochsprung, Björn Otto, vertrauen seiner Expertise nun schon seit mehr als zwölf Jahren. Vom Hobby-sportler bis zum Hochleistungssportler – Dirk Tenners Ziele sind für alle Patienten gleich: wissenschaftlich fundierte Medizin auf allerhöchstem Niveau anzubieten und eine schnelle Rückkehr zum Sport zu ermöglichen.



Dr. med. Stephanie Noelle
Dirk Tenner

Neu im ATOS Verbund:

ATOS Viktoria Klinik Bochum und
ATOS MVZ Bochum

Seit Januar 2021 gehört die Viktoria Klinik Bochum, eine von Dr. med. Alexander Rosenthal geleitete Privatklinik, zur ATOS Gruppe.

Der (Mit-)Gründer Dr. Alexander Rosenthal eröffnete im Juni 1992 die orthopädische Praxis und Praxisklinik im Viktoriahaus in der Viktoriastraße direkt im berühmten Bochumer Viertel „Bermudadreieck“. Im Juni 2007 eröffnete er zudem die private Fachklinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie. Seither baute Dr. Rosenthal das Spektrum in der Viktoria Klinik Bochum und der Praxis stetig weiter aus.

Die aufeinander abgestimmte medizinische Infrastruktur ermöglicht es, von der Diagnose, u. a. mit eigenem MRT, über operative Eingriffe und postoperative Betreuung bis hin zur Rehabilitation bei Reha-Pro-Med alles zu tun, um Behandlungen erfolgreich durchzuführen.

Unter dem Dach der ATOS Viktoria Klinik Bochum sind hochqualifizierte und spezialisierte Fachärzte und Operateure tätig, die teilweise neu dazukamen, die alle Bereiche der konservativen und operativen Orthopädie und Unfallchirurgie abdecken.

Von Hightech-Diagnostik über konservative, minimalinvasive und operative Therapie bis hin zu Rehabilitation und sportmedizinisch-internistischer Leistungsdiagnostik und Betreuung: In der ATOS Viktoria Klinik Bochum profitieren Patienten von einem



„Medizinkonzept der kurzen Wege“, eingebunden in ein umfassendes medizinisches Netzwerk. Uneingeschränkter Anspruch der gemeinsamen Arbeit im Zusammenspiel der Fachdisziplinen ist es, zu jeder Zeit und jedem einzelnen Patienten die optimale medizinische Betreuung sowie menschliche Fürsorge zuteilwerden zu lassen.

Ein patientenfreundliches 1,5 Tesla Kernspintomographie-Diagnostiksystem der neuesten Generation mit einem Durchmesser von 70 cm, minimalinvasive 3D-Operationstechnik und eine entsprechende intensiv-medizinische Überwachung gehören selbstverständlich zum Standard in Bochum.

Die ATOS Viktoria Klinik Bochum bietet eine harmonische Verbindung zwischen herausragender medizinischer Betreuung und dem Komfort eines erstklassigen Hotels. Die hellen, freundlichen Patientenzimmer mit Parkettböden, hochwertigem Mobiliar und geräumigen Komfortbädern sind ausgestattet mit den besten medizinischen und technischen Installationen wie Notruf- und Monitoring-System, Multifunktionsbett mit stufenlosen, vollelektrischen Verstellmöglichkeiten und Klimaanlage. Den Patienten wird ein Hotel-Flat-TV-System sowie ein täglich aktuelles Zeitungs- und Zeitschriftensortiment zur Verfügung gestellt. Die mediterran ausgerichtete Frischküche bietet ein abwechslungsreiches kulinarisches Angebot. Der medizinische Anspruch der Viktoria Klinik definiert sich – wie in allen ATOS Kliniken – durch Kompetenz, Qualität und Sicherheit durch Spezialisierung. Die jahrzehntelange Erfahrung und die Spezialisierung auf die jeweiligen Fachgebiete erlauben den Ärzten, bestmögliche Ergebnisse für ihre Patienten zu erzielen. Der Einsatz medizinischer Spitzentechnologie und ein kontinuierlicher wissenschaftlicher Erfahrungsaustausch sind selbstverständlich.

Darüber hinaus wurde die Dr. Rosenthal & Kollegen MVZ GmbH als „ATOS MVZ Bochum“ übernommen. Teil des ATOS MVZ Bochum ist die Praxis für Integrative Orthopädie, geführt von Dr. med. Meike Diessner, die die ganzheitliche medizinische Ausrichtung und nichtoperative Behandlung orthopädischer Erkrankungen abdeckt.

Informationen unter www.atos-kliniken.com/bochum und www.atos-mvz.de/bochum sowie www.pio-dr-rosenthal.de

Neu gestaltete Räume

für das „Internationale Zentrum für Orthopädie“
an der ATOS Klinik Heidelberg



„Die Patienten haben uns während des Umbaus mit ihrer Geduld unterstützt.“

Die Umbaumaßnahmen konnten erfolgreich abgeschlossen werden, das Internationale Zentrum für Orthopädie präsentiert sich nun mit einem einladenden Ambiente mit modernster Ausstattung.

Die Umbaumaßnahmen hatten im Oktober 2022 begonnen und konnten nach nur fünf Monaten erfolgreich abgeschlossen werden. Trotz der Herausforderungen, die eine Renovierung während des laufenden Betriebs mit sich bringt, konnte die Praxis weiterhin für Patienten geöffnet bleiben. „Unsere Patienten haben uns während der Umbaumaßnahme unterstützt und wir sind dankbar für ihr Verständnis und ihre Geduld“, sagt der Orthopäde Prof. Dr. Fritz Thorey rückblickend.

Das Warten und die Geduld haben sich gelohnt: Neben der modernen Ausstattung verfügt das Internationale Zentrum für Orthopädie in der ersten Etage der ATOS Klinik Heidelberg nun über mehr Komfort, Platz, Sicherheit und Privatsphäre – nicht nur in den Wartebereichen, sondern auch in den einzelnen Besprechungs- und Behandlungsräumen.

NOTES AND NEWS

ATOS Klinik Heidelberg wird zum dritten Mal in Folge mit dem Goldsiegel der „Aktion Saubere Hände“ ausgezeichnet

Bestmöglicher Schutz der Patienten vor Infektionen durch häufige Händedesinfektion – das ist das Ziel der „Aktion Saubere Hände“. In Heidelberg wird dieses Ziel seit 2019 auf höchstem Niveau umgesetzt, was auch dem Engagement der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu verdanken ist.

Die „Aktion Saubere Hände“ ist eine 2008 gestartete nationale Kampagne, die zur Verbesserung der Compliance der Händedesinfektion von medizinischem Personal in deutschen Gesundheitseinrichtungen beiträgt. Die Träger der Kampagne sind das Nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) und das Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V. (APS). Die ATOS Klinik Heidelberg beteiligt sich seit 2017 an der Aktion und wurde erstmals 2018 ausgezeichnet, damals mit dem Silbersiegel. Seit 2019 ist die Klinik „Goldsiegel“-Träger, sie wurde 2021 und ganz aktuell im März 2023 rezertifiziert.

SCHUTZ VOR NOSOKOMIALEN INFektionen UND QUALITÄTS-SICHERUNG

Die Händedesinfektion ist ein wichtiger Teil der Basishygiene, um die Übertragung von Erregern und die Vermeidung von nosokomialen Infektionen zu verhindern. Händedesinfektion dient demnach der Patientensicherheit und ist zudem ein wichtiger Qualitätsindikator für eine Klinik. Um das „Goldsiegel“ zu erreichen, ist ein ganzes Bündel an Maßnahmen notwendig. So sind z. B. Desinfektionsmit-

telspender in den Räumen installiert, der Verbrauch an Handdesinfektionsmitteln wird gemessen, pro Patienten-Tag umgerechnet und mit dem Verbrauch der anderen teilnehmenden Kliniken verglichen. Ziel ist es, dass jede Person, die am Patienten tätig ist, die Händedesinfektion nach den fünf Indikationen der Aktion saubere Hände durchführt. Hinzu kommen Hygiene-Fortbildungen, Feedback-Gespräche über die Maßnahmen und vieles mehr. Zudem müssen diverse Daten erhoben und weitergeleitet werden. Birgitt Stock, die als externe Hygiene-Fachkraft für die ATOS Klinik Heidelberg zuständig ist und die Aktion betreut, lobt das von Anfang an große Engagement der Mitarbeiter: „Für das Gold-Zertifikat muss man viel Arbeit investieren, denn die Umsetzung aller geforderten Maßnahmen steht und fällt mit den Mitarbeitern!“

Die „Aktion Saubere Hände“ basiert auf der WHO-Kampagne „Clean Care is Safer Care“ und hat die Verbesserung der Patientensicherheit im Hinblick auf die Übertragung von Infektionen in medizinischen Einrichtungen zum Ziel. Seit 2011 ist es möglich, als Krankenhaus, Rehabilitationsklinik oder Praxis ein Zertifikat über die Teilnahme an der Aktion Saubere Hände zu erhalten. Das Zertifikat soll die Teilnahme und die Qualität der Umsetzung sowie das Niveau der erreichten Veränderungen abbilden. Um die unterschiedlichen Niveaus darstellen zu können, ist das Zertifikat in drei Stufen gestaffelt: Bronze, Silber und Gold.



NOTES AND NEWS



Triathlon im Alter

Eine 70.3 Distanz (1,9 km Schwimmen, 90 km Radfahren und 21,1 km Laufen) hört sich zunächst vermutlich nicht nach einer geeigneten Sportart „im Alter“ an. Es gibt jedoch einige Gründe dafür, warum der Triathlon gerade im fortgeschrittenen Alter einen wertvollen Mehrwert für die Gesundheit bieten kann. Triathlon-Training fördert Komponenten der körperlichen und geistigen Gesundheit, die über alle Altersspannen hinweg eine bedeutende Rolle spielen.

Im Alter ist der Fokus nicht darauf gerichtet, auf eine Langdistanz zu trainieren. Es gibt auch moderate Distanzen im Triathlon, die sich für den Einstieg anbieten, egal, in welchem Alter. Hier geht es darum, die unterschiedlichen Reize und Belastungen des Triathlon-Trainings zu nutzen, um ein individuelles und ganzheitliches Training zu generieren.

Die Gründe dafür, warum Triathlon eine Sportart ist, die sich auch im Alter noch sehr gut ausüben lässt, sind vielfältig. Grundlage hierfür ist, dass der Triathlon die drei verschiedenen Disziplinen Schwimmen, Radfahren und Laufen umfasst. Jede dieser Sportarten ist eine sogenannte Low-Impact-Sportart, die also auch mit einer geringen Belastungsintensität ausgeübt werden kann und bei der der Körper ganzheitlich trainiert wird.

UNTERSCHIEDLICHEN REIZEN FOLGEN UNTERSCHIEDLICHE ANPASSUNGSREAKTIONEN

Um allen Disziplinen in annähernd gleichem Ausmaß gerecht werden zu können, bedarf es eines vielfältigen Trainings. Diese Vielfalt an Reizen, die in den verschiedenen Trainingsformen der jeweiligen Sportart gesetzt werden, können älteren Erwachsenen dabei helfen, ihre allgemeine Fitness und Gesundheit zu verbessern, da dabei verschiedene Muskelgruppen trainiert und das Herz-Kreislauf-System gestärkt werden. Durch den Wechsel der gesetzten Reize sind die Belastungen im Triathlon im Vergleich zu an-

deren Sportarten, wie beispielsweise dem reinen Laufen, vielseitiger.

Der Wechsel zwischen den verschiedenen Disziplinen führt dazu, dass der Triathlon dadurch gelenkschonend ist. So wird das Risiko für Überlastungs- oder Ermüdungsverletzungen reduziert. Der Körper wird dadurch mehr geschont, aber gleichzeitig auch auf unterschiedliche Weise mehr gefordert. Auf Dauer ist das Triathlon-Training für Bänder, Sehnen und Gelenke in jedem Alter weniger belastend und verträglicher.

Die unterschiedlichen Reize aus den verschiedenen Sportarten bringen zudem eine umfassendere Fitness hervor. So wird das kardiovaskuläre System beim Laufen anders trainiert als beim Schwimmen und das Radfahren setzt wieder andere Reize. Dem kann besonders im Hinblick auf die Erkrankungen, für die das Risiko im Alterungsprozess zunimmt, ein hoher Stellenwert beigemessen werden. Gerade Erkrankungen wie Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck oder Osteoporose treten im Alter häufiger auf. Regelmäßiges Training kann dazu beitragen, das Risiko für altersbedingte Krankheiten zu reduzieren. Hier bietet der Triathlon insgesamt eine Vielzahl von Trainingsmöglichkeiten, die dazu beitragen können, diese Krankheiten zu vermeiden oder zu verzögern.

AUSWIRKUNGEN DES ALTERNS AUF KONDITIONELLE UND KOORDINATIVE FÄHIGKEITEN

Das Altern hat auch Auswirkungen auf die konditionellen und koordinativen Fähigkeiten. Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination nehmen im Alter in unterschiedlichem Ausmaß ab. Doch gerade die Ausdauer und die Koordination sind im

Alter noch sehr gut trainierbar und können durch körperliche und geistige Aktivität verbessert werden.

Generell gilt, dass durch körperliche Aktivität das Gehirn stimuliert wird, was zu einer verbesserten kognitiven Funktion führen kann. Dazu kann Triathlon-Training beitragen, da es ein hohes Maß an mentaler Stärke und Konzentration erfordert.

Aufgrund der verschiedenen physiologischen Änderungen, die mit dem Alterungsprozess einhergehen, nimmt das Sturzrisiko im Alter zu. Der Sturzprophylaxe kommt daher eine bedeutende Rolle zu. Die Grundlage hierfür stellen Übungen dar, die das Gleichgewicht und die Koordination aufrechterhalten und fördern. Unabhängig vom Alter eines Athleten umfasst das Triathlon-Training Übungen, die das Ziel verfolgen, Gleichgewicht und Koordination zu verbessern. Nur wenn das Gleichgewicht in entsprechendem Ausmaß vorhanden ist, kann ein Athlet beispielsweise optimal auf dem Rad sitzen und eine entsprechende Leistung erbringen. In diesem Zusammenhang werden Trainingsformen wie der Neuroathletik ein immer größerer Stellenwert beigemessen, auch oder vor allem im Profisport. Die Annahme, dass Muskelkraft, Ausdauer oder Technik allein über den sportlichen Erfolg entscheiden, sondern dass auch das Gehirn eine wichtige Rolle spielt, bringt Triathleten in jedem Alter und auf jedem Leistungsniveau einen entscheidenden Vorteil.

MOTIVE FÜR DAS SPORTTREIBEN IM ALTER

Für das Sporttreiben im Alter gibt es verschiedene Motive. Häufig genannt werden beispielsweise der Wunsch, mobil zu bleiben, die Selbstständigkeit weitestgehend zu erhalten, das Selbstwertgefühl

und die Lebenszufriedenheit zu fördern, soziale Kontakte zu pflegen und geistig fit zu bleiben.

Ein großes Ziel ist es, eine soziale Isolation zu vermeiden. Hier bietet der Triathlon auch soziale Vorteile insbesondere für ältere Erwachsene. Triathlon kann eine großartige Möglichkeit sein, neue Freunde zu finden und sich mit anderen Gleichgesinnten zu treffen und in einen Austausch zu gelangen. Das Gefühl einer solchen Gemeinschaft ist nicht nur im Alter wichtig.

Das Altern ist durch genetische Ausstattung nicht vollständig determiniert, sondern durch die Lebenslage und das individuelle Verhalten in Gestalt und Verlauf beeinflussbar. Nicht unbedingt der körperliche und geistige Abbau, sondern auch die soziale Komponente im Sinne vom Verlust von gewohnten Ritualen, sozialen Netzwerken, Aufgaben und der Auszug der Kinder spielen eine bedeutende Rolle im Alterungsprozess.

Mit seiner Vielfältigkeit gilt es, im Triathlon Trainingszeiten für die verschiedenen inkludierten Disziplinen zu planen, zu strukturieren und zu koordinieren. Dieser Planungsprozess ist nicht nur für ältere Erwachsene strukturgebend, auch junge aktive Triathleten und Triathletinnen müssen ihr Training so in ihren Alltag integrieren, dass es zielführend für ihr jeweiliges individuelles Ziel ist. Gerade wenn man noch nicht so erfahren ist, ist der Pla-

nungsaufwand sehr zeitintensiv und es ist wichtig, sich mit erfahrenen Trainern und Trainerinnen auszutauschen.

GESUNDES SPORTTREIBEN ALS MAXIME IN JEDEM ALTER UND AUF JEDEM LEISTUNGSNIVEAU

Bei jeder Art von Training sollte jedoch die Gesundheit des Einzelnen höchste Priorität haben. Falscher Ehrgeiz kann verheerende Auswirkungen auf den Gesundheitszustand haben. Gesundheit wird oft erst dann ein Thema, wenn sie nicht mehr gegeben ist und sich ein Individuum auf dem Kontinuum Gesundheit-Krankheit immer mehr in Richtung Krankheit bewegt und die gesundheitlichen Beschwerden immer größer werden. Im Alterungsprozess nehmen Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit ab und die Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems wird auch reduziert. Auch das Überwinden von Verletzungen und Krankheiten dauert im Altersprozess länger. Aus diesem Grund ist es im Alter noch wichtiger, dass das Training individuell an die gesundheitlichen Voraussetzungen und Begebenheiten des Einzelnen angepasst ist. Gesund Sporttreiben ist auch die Maxime des Heidelberger Start-ups KickAss Sports und die Gesundheit eines jeden Athleten hat die höchste Priorität. Menschen sollen dazu befähigt werden, ihr Training so zu gestalten, dass es auf ihre Bedürfnisse und Ziele zugeschnitten ist, egal, welches sportliche Ziel am Ende erreicht werden soll.

Das junge Unternehmen rät dazu, das Training anhand verschiedener Werte zu dokumentieren, zu analysieren und anhand deren Auswertung das Training zu steuern und zu überwachen. Im Triathlon ist die Leistungsüberwachung zentral. Durch die Messung von Leistungsdaten können Trainingsfortschritte objektiv verfolgt werden. Das Messen von Zeiten der zurückgelegten Strecken und der Herzfrequenz hilft dabei, eine Vorstellung davon zu bekommen, welche Adaptationen im Körper durch das Training stattfinden. Durch gezielte Anpassung des Trainings können Schwachstellen identifiziert und adäquat angegangen werden. Eine sorgfältige Trainingsplanung kann dabei helfen, Übertraining und Verletzungen zu vermeiden. Hierfür soll sichergestellt werden, dass nicht zu hart trainiert und ausreichend Zeit für Erholung und Regeneration eingeplant wird. Durch das Messen von Werten können sich die Trainierenden selbst motivieren und Ziele setzen, die erreicht werden sollen. Werden die Fortschritte sichtbar, kann dies die Motivation steigern und dazu beitragen, dass das Training fortgesetzt und langfristige Ziele erreicht werden. Insgesamt kann das Messen von Werten im Triathlon dazu beitragen, die Leistung zu verbessern, Verletzungen zu vermeiden und die Motivation zu steigern. Es stellt daher eine wichtige Praxis für alle Triathleten jeglichen Alters dar, die langfristig erfolgreich sein möchten.

Das Bild vom alten gebrechlichen Menschen ist längst gesellschaftlich überholt. Fit und gesund bis ins hohe Alter ist das Ziel der alternden Gesellschaft. Das veränderte Bild des alternden Menschen ist geprägt von Vitalität und Lebensfreude. Der Triathlon bietet älteren Menschen die Möglichkeit eines ganzheitlichen und gesundheitsfördernden Trainings.

Philipp Seipp
management@lauraphilipp.de

Katharina Gehrmann
KickassSports Trainerin

Philipp Seipp ist der Trainer, Manager (und Ehemann) der Spitzen-Triathletin Laura Philipp, die Ironman-Europameisterin 2021 und 2022 wurde und die Ironman-Weltbestzeit hält. Sie ist seit vielen Jahren in der Weltspitze ihrer Sportart etabliert. Philipp Seipp, der „gelernte“ Sportlehrer ist, hat in den vergangenen Jahren eine sehr erfolgreiche Trainingsgruppe von Spitzen-Triathleten um Laura Philipp und Sebastian Kienle aufgebaut. Er befasst sich theoretisch sehr fundiert mit allen Aspekten des Triathlon-Trainings.



Hernienspezialisten aus der ATOS MediaPark Klinik Köln operieren in Ghana

Dr. Karl-Heinz Moser als Initiator von „Operation Hernia Köln“ und Prof. Dr. Jörg Schröder waren vom 10. bis zum 19. Dezember 2022 mit einem kleinen Team in Ghana, um dort unentgeltlich Patienten mit Nabel-, Narben- und Leistenbrüchen zu operieren. 80 Patienten, davon drei Notfälle, wurden während dieses Einsatzes erfolgreich operiert.

Mitte Dezember 2022 ging es nach der Pandemie endlich wieder los: zuerst per Flug in die Hauptstadt Accra und dann weiter per Flug und anschließender fünfständiger Autofahrt nach Nalerigu, einem Dorf im Nordosten Ghanas unweit der Grenze nach Burkina Faso. Dort warteten die Patienten bereits auf die beiden Chirurgen aus der in der ATOS MediaPark Klinik ansässigen Kooperationspraxis „Chirurgica Colonia“, dem Hernienzentrum der ATOS MediaPark Klinik. An dem Einsatz, der zum fünften Mal das Baptist Medical Centre in Nalerigu als Ziel hatte, nahmen neben den Chirurgen Dr. med. Karl-Heinz Moser und Prof. Dr. med. Jörg Schröder die Operationsschwester Sinja-Tasmin Thoben sowie die Fotografin Marion Koell teil, von der alle Fotos zu diesem Beitrag stammen. Das Baptist Medical Centre wurde 1957 von dem amerikanischen Chirurgen Dr. G. Faile gegründet und verfügt über etwa 170 Betten. Das Krankenhausgebäude wurde noch nie renoviert; entsprechend sind die hygienischen Verhältnisse eine Herausforderung. So kommt im OP häufig die Fliegenklatsche zum Einsatz.

Dr. Moser und sein Team führen seit 2010 jährlich eine etwa zweiwöchige Mission durch, um hochqualifizierte Hernienchirurgie in die ärmsten und entlegensten Gebiete der Welt zu bringen. Gleichzeitig werden die vor Ort tätigen Gesundheitshelfer geschult, um Nachhaltigkeit zu garantieren. Zuletzt war das Team 2019 in Afrika, dann folgte eine corona-bedingte dreijährige Pause.

Per Fahrrad und meistens zu Fuß, oft als Tagesreise, kommen Frauen, Männer und Kinder aus den umliegenden Dörfern ins Baptisten-Krankenhaus nach Nalerigu, wenn die Ankunft der Chirurgen aus Deutschland angekündigt ist. Operationen von oft großen Brüchen sichern die Existenz der Menschen vor Ort, die ansonst ihre Familien nicht versorgen können. Diesmal war nach der dreijährigen Lücke der Bedarf besonders groß – während in den letzten Jahren in einer Woche etwa 50 bis 60 Patienten operiert wurden, waren es diesmal 80! In den ersten Tagen wurden 15 Patienten pro Tag operiert.

Jedes Jahr gibt es Geschichten, die besonders in Erinnerung bleiben. Diesmal wurden vier Patientinnen und Patienten als Notfälle in die Klinik eingeliefert. Eine von ihnen, eine 53 Jahre alte Frau, hatte nachts einen Moped-Unfall erlitten. Sie wurde vom ghanaischen Dienstarzt zur Beobachtung aufgenommen. Am nächsten Morgen entdeckte das Team freie Flüssigkeit in der Bauchhöhle und vermutete eine Blutung im Bauchraum, was sich durch eine Punktion bestätigen ließ. Die Ursache der Blutung war wegen der schlechten Qualität des Ultraschall-Geräts aber nicht zu erkennen. Als sich der Zustand der Frau akut verschlechterte, wurde notfallmäßig eine OP durchgeführt und dabei eine schwere, zweizeitige Milzruptur gefunden (siehe Abbildungen). Die Milz konnte nicht erhalten werden, die Frau überlebte jedoch den Eingriff und erholte sich.

Leisten- und Bauchwandbrüche sind in den westlichen Ländern ein eher kleines medizinisches Problem. So werden allein in Deutschland ca. 200.000 Hernien pro Jahr operiert. In Afrika fehlen jedoch Chirurgen und somit entwickeln sich Hernien zu einem gewaltigen medizinischen und sozialen Problem. Man schätzt, dass ca. 15 Millionen Menschen in Afrika derzeit auf eine Hernienoperation warten. In der Regel sind Kinder und Männer von



Abb. oben: Visite auf Station mit Dr. Moser, Prof. Schröder und Sinja-Tasmin Thoben
Abb. unten: Überfüllte Station im Baptist Medical Centre
(Alle Fotos: ©Marion Koell)

dieser Krankheit betroffen. Werden Hernien nicht operativ versorgt, können die Betroffenen sterben, wenn z. B. der Darm einklemmt und abstirbt. Häufig können durch die Schmerzen gerade Männer ihrer meist körperlich schweren Arbeit nicht mehr nachgehen, sodass sie ihre Familie nicht mehr ernähren können. In den bisherigen zehn Missionen konnten über 1000 Patienten an Leisten- und Bauchwandhernien operiert werden. Da die chirurgische Versorgung im ländlichen Ghana mangels ausgebildeter Ärzte schlecht ist, werden die Hernien z. T. sehr groß. Auch Narbenhernien nach einem Ersteingriff sind nicht selten – so operierte das Kölner Team beim Einsatz 2019 ein neunjähriges Mädchen mit einem riesigen Narbenbruch, der als Folge einer Notoperation bei einer Typhusinfektion entstanden war.

„Operation Hernia Köln e.V.“ ist eine Unterorganisation von Operation Hernia International, die 2005 von dem international renommierten britischen Hernienchirurgen Prof. Dr. Andrew Kingsnorth ins Leben gerufen wurde. „Operation Hernia“ arbeitet eng mit den offiziellen medizinischen Einrichtungen des jeweiligen Landes zusammen. Die internationalen Teams werden von qualifizierten Operateuren geleitet, die nachweislich mehr als 350 Hernien pro Jahr operieren.



Das Team 2022 in Nalerigu/Ghana. In der letzten Reihe von links Dr. Karl-Heinz Moser, OP-Pfleger Vado, Prof. Dr. Jörg Schröder. Mittlere Reihe von links: Sandow (OP-Koordinator), William (Pfleger), Richmond (Pfleger), Sinja-Tasmin Thoben (OP-Schwester), Afua (OP-Schwester), Vado (OP-Pfleger). Vordere Reihe von links: Edmond (Anästhesist), Kwafi (OP-Pfleger), Yao (OP-Pfleger), Marion Koell (Fotografin)

Keiner der Mitarbeiter enthält eine finanzielle Entschädigung für seine Tätigkeit; alle investieren ihren Urlaub. Die dem Verein zufließenden Spenden dienen dem Einsatz des Teams sowie der Beschaffung der notwendigen Geräte und Medikamente. Von jeder Mission wird ein bebildeter Bericht erstellt.

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



Die entfernte Milz mit dem großen Defekt



Eine Patientin, die nach einem Motorradunfall als Notfall mit einer Milzruptur kam

ATOS Kliniken und Mediziner vielfach ausgezeichnet

FOCUS-GESUNDHEIT führt jedes Jahr mit dem Institut Fact Field zwei verschiedene Recherchen durch. Zum einen werden im Herbst jedes Jahres die Top Kliniken in Deutschland gesucht und im Mai die Top Mediziner in Deutschland. Für die besten Rankings werden die Focus Siegel für ein Jahr verliehen.

FOCUS-GESUNDHEIT veröffentlichte am 18.10.2022 Deutschlands große Klinikliste 2023.

Die Top-Listen sind darin nach folgenden Kategorien sortiert:

- Top-Nationale Krankenhäuser 2023 (Top 100)
- Top-Nationale Fachkliniken 2023 für 58 Fachbereiche
- Top-Regionale Krankenhäuser 2023
- Top-Privatkliniken 2023 für sieben Fachbereiche
- Top-Fachkliniken für internationale Patienten 2023 für drei Fachbereiche

TOP KLINIK 2023	FACHBEREICH
ATOS Klinik Fleetinsel	Hamburg Orthopädie / Schulterchirurgie Orthopädie / Wirbelsäulenchirurgie
ATOS Starmed Klinik	Bayern Orthopädie / Kniechirurgie
TOP PRIVATKLINIK 2023	FACHBEREICH
ATOS Viktoria Klinik Bochum	Wirbelsäulenchirurgie
ATOS MediaPark Klinik Köln	Fußchirurgie Handchirurgie Hüftchirurgie Kniechirurgie Schulterchirurgie Wirbelsäulenchirurgie
ATOS Orthoparc Klinik Köln	Fußchirurgie Handchirurgie Hüftchirurgie Kniechirurgie Schulterchirurgie Wirbelsäulenchirurgie
ATOS Klinik Heidelberg	Fußchirurgie Handchirurgie Hüftchirurgie Kniechirurgie Schulterchirurgie Plast.-Ästh. Chirurgie Wirbelsäulenchirurgie
ATOS Klinik München	Fußchirurgie Handchirurgie Kniechirurgie Schulterchirurgie

ATOS TOP MEDIZINER 2022

FACHBEREICH

ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg

PD Dr. med. Achim Hedtmann
PD Dr. med. Robert Hudek
Prof. Dr. med. Jörn Kircher
PD Dr. med. Michael Muschik
Dr. med. Jürgen Walpert

Schulterchirurgie
Schulterchirurgie
Schulterchirurgie, Ellenbogenchirurgie
Wirbelsäulenchirurgie
Kniechirurgie, Fußchirurgie

ATOS Viktoria Klinik Bochum

Dr. med. Alexander Rosenthal
Dr. med. Michaela Montanari

Kniechirurgie
Botox & Filler

ATOS MediaPark Klinik Köln

Dr. med. Paul Klein Sportorthopädie

Sportorthopädie

ATOS Orthoparc Klinik Köln

Prof. Dr. med. Knut Beitzel
Dr. med. André Morawe

Schulterchirurgie, Sportorthopädie
Fußchirurgie

ATOS Klinik Wiesbaden

Dr. med. Markus Preis

Fußchirurgie

ATOS Klinik Heidelberg

PD Dr. med. Erhan Basad
Prof. Dr. med. Christoph Becher
PD Dr. med. Andreas Dacho
Dr. med. Jochen Jung
Dr. med. Sven Lichtenberg
Prof. Dr. med. Markus Loew
Prof. Dr. med. Holger Schmitt
Prof. Dr. med. Marc Schnetzke
Prof. Dr. med. Rainer Siebold
Prof. Dr. med. Hajo Thermann
Prof. Dr. med. Fritz Thorey
Dr. med. Bernd Wiedenhöfer

Kniechirurgie
Fußchirurgie, Sportorthopädie
Ohrkorrektur, Nasenkorrektur, Facelift
Fußchirurgie
Schulterchirurgie, Ellenbogenchirurgie
Schulterchirurgie
Kniechirurgie, Sportorthopädie
Ellenbogenchirurgie, Schulterchirurgie
Kniechirurgie, Sportorthopädie
Fußchirurgie
Hüftchirurgie
Wirbelsäulenchirurgie

ATOS Klinik Stuttgart

Dr. med. Thomas Ambacher
Dr. med. Michael Gabel

Schulterchirurgie
Fußchirurgie

ATOS Klinik München

PD Dr. Peter Brucker
Prof. Dr. med. Hans Gollwitzer
Prof. Dr. med. Peter Habermeyer
PD Dr. med. Norbert Harrasser
Prof. Dr. med. Stefan Hinterwimmer
Dr. med. Christian Kinast
Dr. med. Martin Marianowicz
Prof. Dr. med. Frank Martetschläger
Prof. Dr. med. Charlotte Holm Mühlbauer
Dr. med. Alexander Rauch
Prof. Dr. med. Mark Tauber
Dr. med. Erich Rembeck
Prof. Dr. med. Patrick Weber

Sportorthopädie
Hüftchirurgie, Kniechirurgie
Schulterchirurgie
Fußchirurgie
Kniechirurgie, Sportorthopädie, Unfallchirurgie
Fußchirurgie
Chronische Schmerzen
Ellenbogenchirurgie, Schulterchirurgie, Sportorthopädie
Brustchirurgie
Sportorthopädie
Schulterchirurgie, Ellenbogenchirurgie
Kniechirurgie
Kniechirurgie, Hüftchirurgie

Neue Leitung der Reha in der ATOS Klinik Heidelberg

Zwei engagierte junge Therapeuten haben an der ATOS Klinik Heidelberg die Verantwortung für die Reha übernommen: Mark Pudelko, Sporttherapeut und MBA, hat 2022 die Leitung der „Reha in der ATOS“ in Heidelberg übernommen. Alle organisatorischen und administrativen Fragen fallen in seine Zuständigkeit, während sein Stellvertreter, der Physiotherapeut Manuel Knittel, sich seit Oktober 2022 um therapeutische Fragen und gemeinsam mit Mark Pudelko um das Team kümmert.

„Wir sind vom ersten postoperativen Tag bis zum Erreichen des individuellen Ziels des Patienten für ihn da – das kann die volle Sportfähigkeit, aber auch die wiedererlangte Bewältigung des Alltags sein“, berichten die beiden Leitungskräfte. Die Tätigkeit für die stationären Patienten bedeutet, dass Physiotherapeuten 365 Tage im Jahr zur Verfügung stehen – „auch das macht uns aus“, sagt Manuel Knittel. Hinzu kommt die enge Vernetzung mit den Ärzten in allen Praxen der ATOS Klinik, die eine kurzfristige und enge Abstimmung ermöglicht: „Wir wollen der erste Reha-Ansprechpartner für alle Ärzte der ATOS Klinik sein.“ Behandelt werden auch Patienten, die nicht bei ATOS Ärzten in Behandlung sind.

Neun Physiotherapeutinnen und -therapeuten, drei Trainingstherapeuten und zwei Masseur kümmern sich um ambulante Patienten, drei Physiotherapeuten und zwei Masseur sind für die stationären Patienten der ATOS Klinik Heidelberg zuständig. Hinzu kommen fünf Verwaltungskräfte, sodass die beiden leitenden Mitarbeiter für ein großes Team verantwortlich sind. Perspektivisch sollen weitere Therapeuten hinzukommen. Die Reha in der ATOS ist das erfahrenste Reha-Zentrum in der Region, da die Physio-

therapie bereits seit Gründung der Klinik im Jahr 1991 existiert. „Wir waren von Anfang an dabei“, betont Manuel Knittel. Schwerpunkt der Reha in der ATOS sind muskuloskeletale Erkrankungen, die konservativ oder operativ behandelt wurden. Besonders herausfordernd und anspruchsvoll sei die Behandlung von Schulterpatienten, berichtet Manuel Knittel.

So bietet die ATOS Reha z. B. in enger Abstimmung mit den Ärzten der ATOS Klinik kompakte Nachbehandlungsprogramme nach endoprothetischen Eingriffen an Hüfte und Knie sowie nach Schulteroperationen, Sie sorgen für schnelle Mobilität und Reintegration in den Alltag – nur mit einer guten Reha lässt sich das gesamte Potenzial einer Endoprothesen-Implantation anschließend in maximale Beweglichkeit und Belastbarkeit umsetzen! In Zukunft soll es auch möglich werden, mit der OP bereits die Reha zu buchen, damit Wartezeiten vermieden und die Patienten mit einem ganzheitlichen Ansatz vom operativen Eingriff bis zur Rückkehr in den Alltag betreut werden können. „Dabei wollen wir uns niemandem aufdrängen, aber wir können durch unsere Qualität den Patienten einen Mehrwert bieten.“ Eine weitergehende Individualisierung der Reha je nach Situation, Zielen und Fortschritt des Patienten sehen Mark Pudelko und Manuel Knittel als Trend, der Bestand haben wird und der eine besonders enge Abstimmung zwischen Operateur und der Physiotherapie erfordert.

Angeboten wird neben klassischer Krankengymnastik, Manueller Therapie und Trainingstherapie auch ein breites Spektrum speziellerer physiotherapeutischer Behandlungen wie z. B. neurologische Therapie nach Bobath und PNF, Trainingstherapie an Geräten, Massage und Lymphdrainage, Osteopathie/kraniosakrale Therapie, Kiefergelenksbehandlung,



Mark Pudelko
Manuel Knittel

Beckenbodentherapie, Schwindeltherapie, Faszientherapie, Kinesiotape, Fango/Heißluft, Elektrotherapie und einiges mehr.

Neben der fachlichen und organisatorischen Weiterentwicklung ist die Digitalisierung der ATOS Reha ein wichtiges Ziel der beiden Newcomer: „Bisher ist noch sehr viel analog gelaufen, da möchten wir einiges ändern – aber zunächst gilt es herauszufinden, wo Digitalisierung sinnvoll und wie sie umsetzbar ist.“

NICHT DER TYP
FÜR ARTHROSE?

CINGAL

Akute Gelenkschmerzen 1fach behandeln.

Arthrose darf Ihren Plänen nicht im Weg stehen – vertrauen Sie auf das weltweit einzigartige Therapiekonzept von CINGAL®:

- + Hyaluronsäure-Therapie mit nur einer Injektion
- + Einzigartige Wirkstoffkombination
- + Behandelt Schmerzen gezielt dort, wo sie entstehen
- + Lindert Schmerzen und Beschwerden sofort und langanhaltend

Fragen Sie Ihren Orthopäden nach CINGAL®.

www.arthrose-heute.de



Die Meniskusversorgung

Alle Möglichkeiten der Meniskusbehandlung aus einer Hand



FiberStitch™-All-Inside-Meniskusrekonstruktion



Scorpion™-Fadeneinziehhilfe für das Knie



QuickPass™-Lasso für Rampenläsionen

- Der FiberStitch™ ist ein innovatives All-Inside-Meniskusrekonstruktionssystem, welches harte PEEK-Implantate durch weiche Fadenanker ersetzt
- Die Low Profile-Scorpion™-Fadeneinziehhilfe für das Knie eignet sich hervorragend für die Rekonstruktion der Meniskuswurzel in engen Gelenkräumen
- Mit dem QuickPass™-Lasso ist eine vielseitige und stabile Fixierung bei Läsionen des posteromedialen Meniskus möglich
- Der ZoneNavigator™ ermöglicht eine präzise Positionierung der neuen SutureTape-Nadeln bei der Inside-Out-Meniskusrekonstruktion vom Hinter- zum Vorderhorn



Inside-Out-Meniskusrekonstruktion mit dem ZoneNavigator™