

ATOS NEWS

ATOS NEWS

Das Magazin der ATOS Kliniken

Ausgabe 43 / Mai 2023

Fehlbildungen an Extremitäten und Wirbelsäule

Weitere Themen:

- Roboterassistenz an den ATOS Kliniken
- Fit in den Sommer

halluxsan[®] Fußschiene

Hallux Valgus
Schiene zur
dynamischen
Redression



Mit einstellbarem
Federgelenk

„Primum non nocere, secundum cavere, tertium sanare.“

(Scribonius Largus im 1. Jhdt. n. Chr.
mit Bezug auf die hippokratischen Schriften)

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die klassische Orthopädie des beginnenden letzten Jahrhunderts orientierte sich am Bild eines fehlgewachsenen Baumes, der durch redressierende Maßnahmen gerade ausgerichtet werden muss. Für uns ist es heutzutage erstaunlich, mit welcher komplexen Apparaturen in dieser Zeit Fehlstellungen, vor allem der unteren Extremität und des Fußes, behandelt wurden und welche unsäglichen Schmerzen die Patientinnen und Patienten erduldet haben. Alternative oder ergänzende invasive Verfahren stammen aus einer medizinischen Ära, in der operative Eingriffe hohe Versagensquoten aufwiesen und durch rudimentäre Möglichkeiten der Narkose, durch Blutverlust und mangels Antibiotika lebensbedrohlich waren.

Da damals schwere Missbildungen und Fehlstellungen den Menschen Angst einflößten, wurden die orthopädischen Kliniken am Ende des 19. Jahrhunderts am Stadtrand angesiedelt, sodass die „normale Gesellschaft“ nicht täglich mit diesen Leiden konfrontiert wurde. Mittlerweile erhalten Menschen mit Behinderungen gesellschaftliche Unterstützung und haben einen gesetzlichen Anspruch auf Gleichbehandlung. Dennoch sind Patientinnen und Patienten mit Fehlbildungen oft immer noch psychischem Druck und Mobbing ausgesetzt. Um die Ausgrenzung zu beenden, wurden zudem gesetzliche Bestimmungen festgelegt, um Menschen mit Handicap ins Berufsleben zu integrieren.

Im Themenblock „Fehlbildungen“ zeigen wir, wie Fehlstellungen im Bereich der Extremitäten und der Wirbelsäule operativ adressiert werden können. Die operative

Behandlung fokussiert sich in dieser Ausgabe der ATOS News überwiegend auf den Erwachsenen, da das Feld des operativen Vorgehens bei kindlichen Fehlbildungen den Rahmen dieses Heftes sprengen würde. Wir zeigen Fälle, die in der täglichen Praxis immer wieder vorkommen und aufgrund der operativen Techniken, der Weiterentwicklung der Materialien und der gestiegenen Expertise der Operateure teilweise zu einer restitutio ad integrum führen.

Die Behandlung von Fehlstellungen sollte aufgrund der hohen Anforderungen primär erfahrenen Operateuren vorbehalten sein, die entsprechende Eingriffe bereits häufig durchgeführt haben. Bei der Planung einer solchen, teilweise sehr aufwendigen Operation muss man sich immer vor Augen halten, dass auch das geflügelte Wort „es gibt keine Operation, die die Situation nicht auch noch verschlechtern kann“ gilt.

Moderne Techniken in der radiologischen Darstellung mit 3-D-Rekonstruktionen machen die Analyse von Fehlstellungen erheblich einfacher und veranschaulichen sie, während wir in meiner lange zurückliegenden Assistenzzeit noch sehr aufwendig aus der Röntgenaufnahme in zwei Ebenen analysieren mussten, wie diese Fehlstellung „wirklich“ beschaffen war. Heute sehen wir durch die 3D-Computeranalysen plastisch, wie die Fehlstellung aussieht und wo genau der operative Eingriff ansetzen muss.

Ein wesentlicher Aspekt, gerade bei sich entwickelnden Fehlstellungen im kindlichen, jugendlichen und adoleszenten Alter, ist der richtige Zeitpunkt einer Korrektur.



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

Dies gilt natürlich auch für die Behandlung von Erwachsenen, denn manche Fehlstellung, die dem den Patientinnen und Patienten zum Zeitpunkt der Diagnosestellung wenig Beschwerden macht, kann in absehbarer Zeit zu einer manifesten Arthrose führen, die dann keine kinematische biomechanische Wiederherstellung der Gelenke mehr ermöglicht.

Mit dem Blick auf das Risiko von Revisionsoperationen sollte sich jeder Operateur im Falle eines Eingriffs bei Fehlstellungen das Wort von Scribonius Largus, Arzt am Hofe des Tiberius Claudius im Jahre 50 n. Chr., vor Augen führen, welches den Grundsatz der hippokratischen Tradition ins Zentrum des moralisch geforderten ärztlichen Handelns stellt.

Das vollständige Zitat, welches in der dreiteiligen Form auch meinem Editorial entspricht, lautet: „Primum non nocere, secundum cavere, tertium sanare.“ Zu deutsch: Erstens nicht schaden, zweitens vorsichtig sein, drittens heilen.

Herzlich
Hajo Thermann

Inhaltsverzeichnis

1 EDITORIAL

4 SCHWERPUNKT: FEHLBILDUNGEN UND FEHLSTELLUNGEN

4 Angeborene Fehlstellungen an Mittel- und Rückfuß
Von Sébastien Hagmann

7 Der Pes cavo-varus
Von Markus Preis

13 Pes planovalgus – der Plattfuß des Erwachsenen
Von Hajo Thermann

17 Angeborene Fehlstellungen am Vorfuß
Von Sébastien Hagmann

21 Patellofemorale Dysplasie
Von Christoph Becher

24 Hüftdysplasie: Hüftgelenksnahe Osteotomien zur Korrektur
Von Fritz Thorey

28 Angeborene Fehlbildungen der Wirbelsäule – Teil 1
Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

32 Angeborene Fehlbildungen der Wirbelsäule – Teil 2
Von Kais Abu Nahleh und Hassan Allouch

36 Angeborene radioulnare Synostose
Von Marc Schnetzke, Sven Lichtenberg und Markus Loew

38 Die Glenoiddysplasie
Von Sven Lichtenberg, Marc Schnetzke und Markus Loew

41 FACHBEITRÄGE

41 TEAR-Patch zur Überbrückung von Defekten in der Rotatorenmanschette
Von Jörn Kircher und Sebastian Albers

46 Erworbene Gelenkdeformitäten in der Rheumatologie am Beispiel der Rheumatoiden Arthritis
Von Verena Schmitt und Ines Dornacher

50 Mako Knie 2.0 und Mako Hüfte 4.0: Zwei Updates, die uns voranbringen
Von Jochen Jung

53 Roboterassistierte Knieendoprothetik mit anatomischer Alignment-Technik
Von Patrick Weber und Hans Gollwitzer

56 Prävention und Sport – herzgesund und fit in den Sommer
Von Falko Frese

59 Die Hautalterung im Blick!
Von Claudia Jäger

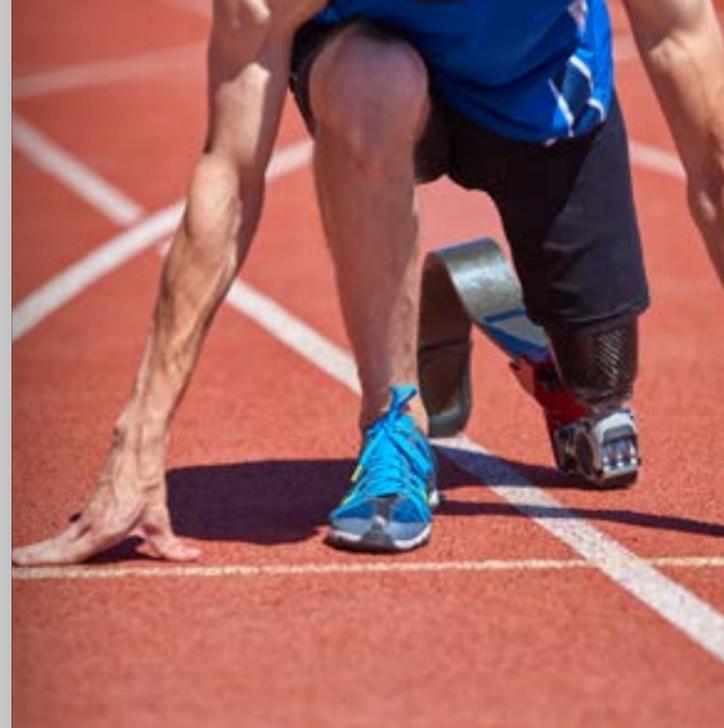
62 ATOS INTERN

62 ATOS baut die Präsenz in Berlin aus

64 ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg: Neue kaufmännische Leitung

65 ATOS Klinik Wiesbaden: Bewährte medizinische Spitzenqualität in neuen Räumen

68 33 Jahre ATOS Klinik Heidelberg: „Für alle, die noch viel vorhaben!“



70 NOTES & NEWS

70 ATOS Klinik Stuttgart: Veranstaltungen zur Fußgesundheit

71 Dr. Dr. Michael Gabel: Personenzertifikat „Spezielle Fuß- und Sprunggelenkschirurgie“

71 ATOS Klinik Heidelberg: Dr. Christian Rother verstärkt das Team der Radiologiepraxis

72 ATOS Klinik Heidelberg: Neue urologische Privatpraxis

73 7. Update Gelenkchirurgie des DEUTSCHEN GELENKZENTRUMS HEIDELBERG

74 ATOS Klinik Heidelberg: Prof. Dr. Sébastien Hagmann erweitert das Spektrum im DGZ

75 ATOS Klinik Heidelberg: Verstärkung für das Zentrum für Rheumatologie

75 ATOS Klinik Heidelberg: Dr. Ferry Wijaya neu in der Praxis für Hand- und Fußchirurgie

76 ATOS Klinik Heidelberg: Selbst produzierter Honig für Patientinnen und Patienten

77 ATOS Klinik Braunfels: Robotergestützte Knieendoprothetik

78 Halbmarathon in Heidelberg: ATOS als Hauptsponsor

78 ATOS Klinik Heidelberg: Räumungsübung im OP-Bereich

Impressum

Herausgeber
ATOS Klinik Heidelberg GmbH & Co. KG

Wissenschaftsredaktion
Prof. Dr. med. Hajo Thermann

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

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

Gestaltung & Creative Direction
www.factor-product.com

Druck
Blueprint AG, München

Bildnachweise
Titel / S.3: satamedia, iStockphoto
S.57 oben: filadendron, iStockphoto
S.57 unten: Ridofranz, iStockphoto
S.64 unten: Roland Michels
S.69: monkeybusinessimages, iStockphoto

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

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

Angeborene Fehlstellungen an Mittel- und Rückfuß

Von Sébastien Hagmann

Schlüsselwörter: Knick-Hackenfuß, Knick-Senkfuß, Klumpfuß, Talus verticalis, tarsale Koalitionen, akzessorische Fußknochen

Bei Neugeborenen fallen nicht selten Fehlstellungen an Mittel- und Rückfuß auf, die den Eltern Sorgen machen. Mitunter sind diese schon vor der Geburt durch Ultraschall bekannt, in den meisten Fällen jedoch wird man durch die Deformitäten überrascht. Es gibt aber auch angeborene Veränderungen, die von außen nur schwer zu erkennen sind oder erst einmal gar nicht auffallen und erst später Probleme bereiten. Einen Überblick über die häufigsten Veränderungen, ihre Prognose und Behandlung gibt der folgende Beitrag.

HACKENFUSS UND KNICK-HACKENFUSS

Der Hackenfuß und der Knick-Hackenfuß sind direkt nach der Geburt häufig anzutreffende Fehlstellungen. Die Angaben zur Häufigkeit sind sehr inkonsistent und reichen von einem bis 30 Prozent aller Geburten. Obwohl der optische Aspekt sehr auffällig ist und mitunter der Fußrücken durch den Platzmangel im Mutterleib am vorderen Unterschenkel anliegt, ist in der absoluten Mehrzahl der Fälle nur von einem vorübergehenden „Problem“ auszugehen. Denn im Löwenanteil der Fälle sind die Strukturen des Fußes völlig normal angelegt und es handelt sich lediglich um eine lagebedingte Fehlstellung, die überdies flexibel ist. Damit unterscheidet sich diese Fehlstellung auch von der schweren, rigiden Fehlstellung des Talus verticalis (siehe unten).

Typisch für den Hackenfuß oder Knick-Hackenfuß ist die deutlich vermehrte Dorsalextension (Streckung des Fußrückens in Richtung Unterschenkel) bei gleichzeitig verminderter Plantarflexion (Bewegung des Fußrückens in Richtung Boden). Selten liegen begleitende Probleme vor, wie z. B. ein Sichelfuß oder ein nach hinten gebogener Unterschenkel. Ein häufigeres Vorkommen von Hüftdysplasien in Kombination mit Hackenfuß

und Knick-Hackenfuß wird vermutet. Die Behandlung besteht in aller Regel ausschließlich in der Dehnung des Fußes in Richtung Plantarflexion durch die Eltern. Hierunter normalisiert sich die Fußstellung nach spätestens drei bis sechs Monaten. In sehr seltenen Fällen, die keine Verbesserung zeigen oder sich rigide darstellen, kann auch eine kurze Gips-therapie zur Anwendung kommen.

KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

Der Knick-Senkfuß und der Knick-Plattfuß sind im Neugeborenen- und Kleinkindalter streng genommen keine Fehlstellungen, sondern mindestens in den ersten zwei Lebensjahren ein normaler kindlicher Entwicklungsschritt des Fußes. Da der Laufbeginn ohnehin erst ab zehn Monaten Lebensalter beginnt, soll dieser Artikel über angeborene Veränderungen diese in der Regel auch erst dann wirklich wahrnehmbare Fußform nicht behandeln. Lediglich die Abgrenzung eines Knick-Senk- bzw. Knick-Plattfußes vom Talus verticalis (s. u.) ist absolut entscheidend.

KLUMPFUSS

Wenn ein Kind mit einem oder zwei Klumpfüßen geboren wird und die Diagnose vorgeburtlich noch nicht bekannt



Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann

war, ist dies in der Regel für die Eltern erst einmal ein sehr eindrückliches, ja häufig schockierendes Erlebnis. Zum Glück handelt es sich bei dieser häufigen Deformität (ein bis zwei Klumpfüße auf 1000 Lebendgeburten) um eine gut behandelbare Erkrankung.

Die Ursache des Klumpfußes ist weitgehend ungeklärt. Wenngleich mehrere Gene identifiziert wurden, die mit dem Entstehen eines Klumpfußes zusammenhängen, sind viele Fragen noch offen. Es handelt sich bei dieser auch als Pes equinovarus, cavus, supinatus et excavatus genannten Deformität um eine komplexe subtlare Fehlstellung. Zahlreiche Veränderungen der Knochen, Bänder, Sehnen und Muskeln tragen zum typischen Erscheinungsbild bei (Abb. 1). Die Diagnose wird klinisch gestellt, eine weiterführende Diagnostik ist in der Regel nicht notwendig. Eine initiale Bestimmung des Schweregrades anhand eines Klassifikationssystems (z. B. nach Dimeglio) ist entscheidend für eine Einschätzung der Therapiedauer und Rezidivgefahr.

Nachdem die Therapie über viele Jahrzehnte durch aufwendige Operationen gekennzeichnet war, hat die sogenannte Ponseti-Methode die Behandlung des Klumpfußes revolutioniert. Es handelt

sich um eine Abfolge von Manipulationen der Fußgelenke, mit der der Fuß aus der Klumpfußstellung herauskorrigiert wird. Durch Gipse wird der jeweilige Redressionszustand gehalten (Abb. 2). Der Schlüssel liegt in der Abfolge der Korrekturen, die sich an der zugrunde liegenden Pathologie orientieren. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verbleibt durch die Behandlung ein Spitzfuß, der mit einer Durchtrennung der Achillessehne mit anschließender nochmaliger Gips-therapie behandelt wird. Nach Abschluss der Gips-therapie kommen eine Schienenbehandlung bis mindestens ins Alter von vier Jahren und Physiotherapie zur Anwendung. Die Prognose ist sehr gut, eine volle Alltagsfähigkeit und auch Sportfähigkeit wird fast immer erreicht.

Jedoch unterscheiden sich die Klumpfüße in ihrem Schweregrad, was bei der Prognose berücksichtigt werden muss. Gerade beim Vorliegen bestimmter Syndrome (Arthrogryposis etc.) kann die Behandlung auch aufwendigere operative Verfahren erfordern.

TALUS VERTICALIS

Der Talus verticalis, oder angeborene Plattfuß, lässt sich in der Regel direkt bei der Geburt diagnostizieren. Er wird, weil er wesentlich weniger offensichtlich ist als der angeborene Klumpfuß, aber auch häufiger übersehen. Die Angaben über die Häufigkeit des Vorkommens weichen auseinander, er ist aber mindestens fünfmal seltener als der Klumpfuß.

Die Fehlstellung ist charakterisiert durch eine Verschiebung des Kahnbeins gegenüber dem Sprungbein nach fußrückenwärts. Gleichzeitig steht der Rückfuß im Spitzfuß, d. h., die Achillessehne ist massiv verkürzt. Durch die Kombination kommt es zu einer Aufhebung des Fußlängsgewölbes, das ohnehin bei Neugeborenen in aller Regel nicht gut abgrenzbar ist. Die Wölbung an der Fußsohle ist in diesem Sinn konvex statt konkav, sodass man in Anlehnung an alte Tintenlöcher auch vom Tintenlöcherfuß spricht.

Die Diagnose wird klinisch vermutet und durch Röntgenbilder bestätigt (Abb. 3). Hierbei sind zusätzliche seitliche Bilder in maximaler Plantarflexion hilfreich, um schwere (Talus verticalis) und leichtere (Talus obliquus) Formen voneinander abzugrenzen. Die Therapie besteht in einer Gipsbehandlung, die grob gesagt der



Abb. 1: Beidseitiger Klumpfuß, vor Therapie



Abb. 2: Klumpfuß während der Gips-therapie in der Methode nach Ponseti

umgekehrten Manipulation wie beim Klumpfuß entspricht (am bekanntesten ist die Methode nach Dobbs und Kollegen). In aller Regel geht allerdings der dann notwendige operative Eingriff über die reine – beim Klumpfuß übliche – Achillessehnedurchtrennung hinaus. Beim Talus verticalis erfolgt die offene oder mini-offene Einstellung des Gelenkes zwischen Kahnbein und Sprungbein und dann die Korrektur des Spitzfußes. Das Ausmaß der Operation und die Prognose sind wesentlich von der Schwere des Befundes abhängig. Auch beim Talus verticalis ist im Anschluss an die Gips-therapie eine Orthesenbehandlung notwendig. Bei frühzeitiger Diagnose und adäquater Therapie ist die Prognose bei fehlendem Vorliegen von zugrunde liegenden Erkrankungen wie der Arthrogrypose gut, vergleichbar mit dem Klumpfuß (Abb. 4).

TARSALE KOALITIONEN

Eine tarsale Coalitio liegt vor, wenn zwei oder mehr Knochen des Fußes eine Verbindung miteinander haben, die normalerweise nicht vorliegt. Am häufigsten kommen Verbindungen zwischen Fersenbein und Kahnbein (Coalitio calcaneonavicularis, Abb. 5) oder zwischen Sprungbein und Fersenbein (Coalitio talocalcaneare) vor. Allerdings sind auch andere Verbindungen und zahlreiche Kombinationen möglich. Die Inzidenz variiert in der Literatur stark, zwischen 0,03 Prozent und einem Prozent. Je mehr Verbindungen zwischen Knochen vorliegen, die normalerweise gegeneinander beweglich sein sollten, desto eingeschränkter wird die Beweglichkeit der Gelenke. Im Extremfall, wenn z. B. das untere Sprunggelenk vollständig verblockt ist, kann es sein, dass sich ein sogenannter



Abb. 3: Verzögert festgestellter Talus verticalis. Die Längs- linie durch das Sprungbein sollte die Längs- linie des ersten Mittelfuß- knochens treffen. Stattdessen zeigt die Linie des Sprungbeines in den Boden, daher der Name Talus verticalis.

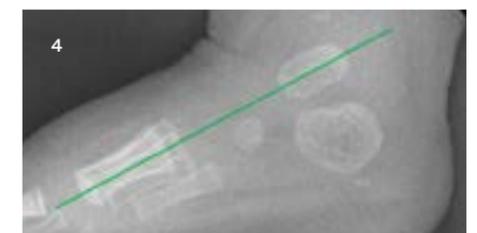


Abb. 4: Ein Jahr nach der Operation liegen nun der erste Mittelfuß- knochen und das Sprungbein in einer Flucht (grüne Linie).

Kugeltalus entwickelt. Die Gelenkfläche des Sprungbeines im oberen Sprunggelenk wird dann rund, und das obere Sprunggelenk kann somit die Bewegungsebenen von unterem und oberem Sprunggelenk übernehmen. Dies allerdings kann zu einem vorzeitigen Verschleiß des oberen Sprunggelenkes führen.

Üblicherweise bestehen zunächst einmal keine Beschwerden, und von außen sind die Koalitionen auch nicht zu sehen. Erst mit der Adoleszenz, typischerweise im Alter von 11 bis 15 Jahren, beginnen Beschwerden aufzutreten. Häufig liegt ein Knick-Senkfuß vor, der typischerweise anders als der typische Knick-Senkfuß in diesem Alter nicht flexibel ist, weil durch die Verbindung der Knochen eine Bewegungseinschränkung, in der Regel des unteren Sprunggelenks, besteht. Die Bewegungseinschränkung lässt sich klinisch meist leicht identifizieren. Da bis zu 60 Prozent der Patientinnen und Patienten beidseits betroffen sind, kann der Seitenvergleich jedoch oft nicht erhalten.

Die Verdachtsdiagnose einer tarsalen Coalitio wird mit Röntgenbildern, MRT und CT bestätigt. Ein konservativer Therapieversuch mit Einlagen oder Fußorthesen wird in aller Regel empfohlen. Auch eine kurzfristige Ruhigstellung kann die Beschwerden bessern. Bei Versagen der konservativen Therapie ist die chirurgische Entfernung indiziert (Abb. 6), in Kombination mit einer sofortigen intensiven Physiotherapie zur Mobilisation des vormals verblockten Gelenks. Im Falle komplexerer Koalitionen mit ausgeprägter Bewegungseinschränkung muss eine operative Therapie zur Prävention eines vorzeitigen Gelenkverschleißes auch bei gering ausgeprägten Beschwerden erwogen werden.

AKZESSORISCHE KNOCHEN

In mehr als 20 Prozent aller Füße findet man einen oder mehrere akzessorische Fußknochen. Es ist absolut entscheidend, darauf hinzuweisen, dass es sich dabei zunächst einmal nicht um eine Veränderung mit Krankheitswert handelt, sondern um eine Normvariante. Da diese angeborenen, bei Geburt aber in der Regel nicht auffallenden Knochen aber später Probleme bereiten können, sind sie hier dennoch aufgeführt. Es existieren über zehn verschiedene akzessorische Knochen am Fuß, von denen allerdings

das Os trigonum am hinteren Sprungbein und das Os tibiale externum am Kahnbein die häufigsten sind. Diese beiden Knochen können zu Beschwerden führen, wobei dies eher selten ist.

Das Os trigonum ist ein Knochenstück am hinteren Teil des Sprungbeines, welches durch eine fehlende Fusion von Knochenkernen als einzelner Knochen und nicht als Fortsatz des Sprungbeines vorliegt. In aller Regel ist dies ein Zufallsbefund im Röntgenbild. Eine übermäßige Beweglichkeit, aber auch ein Bruch dieses Knochens können Beschwerden auslösen. Ein MRT kann helfen, z. B. Flüssigkeit in und um das Knöchelchen nachzuweisen. Wenn konservative Maßnahmen nicht greifen, kann eine Entfernung indiziert sein.

Das Os tibiale externum (Abb. 7) befindet sich am inneren Anteil des Kahnbeines und liegt somit direkt unter (und teilweise in) der Sehne des M. tibialis posterior, die unter anderem am Kahnbein ansetzt. Es werden drei Typen dieses akzessorischen Knochens unterschieden, abhängig davon, ob eine bindegewebige Verbindung, eine gelenkige Verbindung oder sogar eine knöcherne Verbindung zum Kahnbein besteht. Beschwerden können auftreten, weil eine Bewegung des Knöchelchens immer wiederkehrende Mikroverletzungen auslöst, oder weil die Tibialis-posterior-Sehne durch den Knochen gereizt wird. Die Diagnose wird durch Röntgenbilder und MRT gestellt. Bei Beschwerden kann zunächst eine konservative Therapie versucht werden, unter anderem mit Einlagen. Bei Versagen der konservativen Therapie kann eine Operation notwendig werden, wobei in aller Regel die Entfernung des Knöchelchens als am effektivsten angesehen wird.



Abb. 5: Coalitio calcaneonavicular (roter Pfeil). Wo normalerweise ein Freiraum ist, berühren sich Fersen- und Kahnbein, was im vorliegenden Fall zu konservativ nicht behandelbaren Beschwerden führte.

Abb. 6: Nach Entfernung der Knochenbrücke können sich die Knochen wieder frei bewegen, die Beschwerden waren durch den Eingriff verschwunden.

FAZIT

In der Gesamtheit betrachtet sind angeborene Fehlstellungen an Mittel- und Rückfuß nicht selten. Teilweise bleiben sie aber lange unentdeckt und können erst im Jugendalter Probleme bereiten. Im Zweifel kann der Blick eines Experten sehr hilfreich sein. Insgesamt sind die Erkrankungen trotz teilweise sehr auffälligem Befund gut zu behandeln.

Literatur beim Verfasser

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

Abb. 7: Akzessorischer Knochen, hier Os tibiale externum (Pfeil). Der große zusätzliche Knochen überlagert im Röntgenbild teilweise das Kahnbein.



Der Pes cavo-varus

Von Markus Preis

Schlüsselwörter: Hohlfuß, Sprunggelenksarthrose, OSG-Instabilität, Peronealsehnenruptur, Hereditäre sensomotorische Neuropathie (HSMN), neurogener Hohlfuß

Der Pes cavo-varus ist eine der komplexesten Veränderungen des Fußes. Neuropathische Erkrankungen stehen als Ursache im Vordergrund, aber auch posttraumatische und idiopathische Deformitäten kommen vor. Für die Wahl der operativen Maßnahmen spielt die Ursache eine maßgebliche Rolle. In diesem Beitrag werden anhand von Beispielen operative Therapien für den neurogenen und den nicht neurogenen Pes cavo-varus vorgestellt.

Die Definition des Hohlfußes (Pes cavus) wird im Standardwerk „Der Hohlfuß“ von Leonhard Döderlein passend beschrieben. Es handelt sich um eine fixierte Plantarflexions-Fehlstellung des Vorfußes im Verhältnis zum Rückfuß, die sich unter Belastung nicht ausrichten lässt. Krallen- oder Klauenzehen begleiten diese Deformität in der Regel. Mindestens das Os metatarsale 1 ist plantarflektiert, es kann aber auch alle Metatarsalia betreffen. Da es sich um eine dreidimensionale Deformität handelt, kann der Rückfuß in der sagittalen Ebene eine Neutral-, Spitz- oder Hackenfußposition einnehmen. In der Frontalebene zeigt sich in der Regel eine Varus- oder Neutralposition, selten aber auch eine leichte Valgusposition.

In der Literatur wird die Cavo-varus-Deformität einstimmig als eine der komplexesten und verwirrendsten aller Veränderungen des Fußes beschrieben (Coleman 1983, Banks 1992), was bereits die eingangs erwähnte Deformitätenbeschreibung unterstreicht. Somit erklärt sich auch die Schwierigkeit, die richtige Therapie zu indizieren.

Die Ursachen der Deformität sind vielfältig. An erster Stelle stehen neuropathi-

sche Erkrankungen wie die hereditäre sensomotorische Neuropathie (HSMN), Muskelatrophien vom Typ Duchenne oder auch Nervenläsionen z. B. des N. ischiadicus.

Davon zu unterscheiden sind zum einen die posttraumatischen Deformitäten mit Weichteilschäden oder knöchernen Fehlstellungen, zum anderen finden wir idiopathische Cavo-varus-Fehlstellungen u. a. bei subtalarer Coalitio, postoperativ oder auch als Klumpfußfolge.

In der Literatur postulieren Giannini und Beliefre, dass ein idiopathischer Cavus-Fuß immer eine neuropathische Ursache habe. Schon 1963 fand Brewerton in seinem Patientengut (n=77) bei 66 % eine neuropathische Ursache für die Deformität. Dwyer publizierte 1975, dass 52 % von 118 Patientinnen und Patienten mit Cavus-Fuß eine Neuropathie aufwiesen.

Im klinischen Alltag werden wir häufig mit kombinierten Problemen konfrontiert. Dies ist auf die besondere Biomechanik des Rückfußes zurückzuführen. Insbesondere Sportlerinnen und Sportler mit einer Hohlfuß-Anatomie haben ein deutlich erhöhtes Risiko, bei rezidivierenden Distorsionsstraumen eine chronische Instabilität



Dr. med. Markus Preis

des lateralen oberen Sprunggelenks zu entwickeln. Die peroneale Sehnengruppe zeigt in diesen Fällen eine deutliche funktionelle Überlastung. Zum einen kann es hier zu Längsrupturen der Peroneus-brevis-Sehne kommen, zum anderen führt der Hypertonus der Peroneus-longus-Sehne zu einer vermehrten Plantarisierung des 1. Mittelfußstrahls durch seine Insertion an der Basis des Metatarsale 1. Im weiteren zeitlichen Verlauf kommt es zu einer vermehrten Adduktion des Vor- und Mittelfußes, das Längsgewölbe im Bereich des Talonavikulargelenks wird kontrakt und der Rückfuß rotiert zunehmend in eine Varusposition. Sobald der Kalkaneus über die Neutralposition nach medial rotiert ist, kommt es durch die hohe Zugkraft der Achillessehne zu einer weiteren Varisierung der Ferse. Weitere Distorsionstraumen mit entsprechender Schädigung der Gelenke sind die Folge. Am Ende der Kette steht eine ausgeprägte Varusarthrose des OSG, welche aktiv und passiv nicht mehr auszugleichen ist.

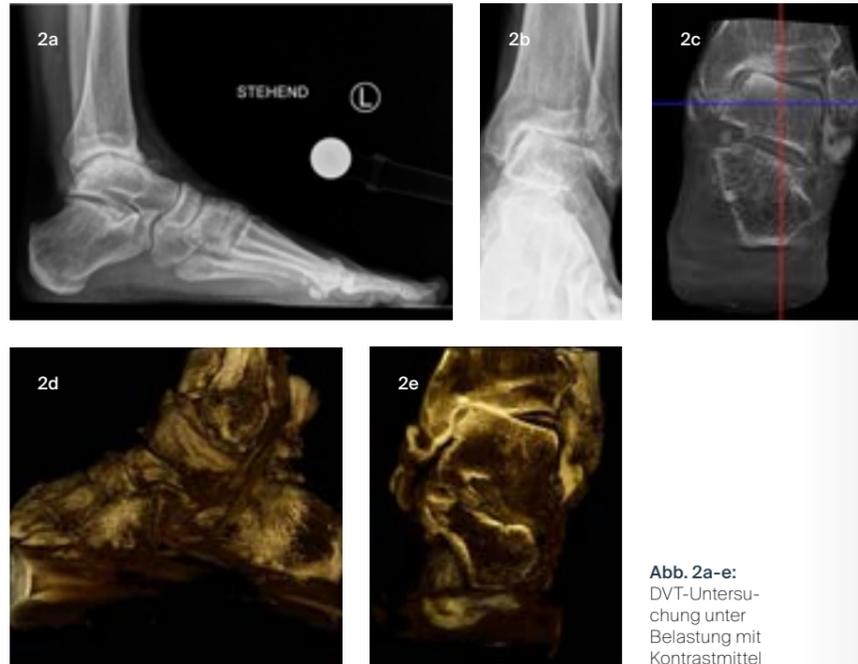


Abb. 2a-e: DVT-Untersuchung unter Belastung mit Kontrastmittel

DIAGNOSTIK

Vor jeder Therapie steht eine Diagnose und für die korrekte Diagnose bedarf es der richtigen Diagnostik. Um die statische Pathologie korrekt zu erfassen, sind belastete standardisierte konventionelle Röntgenaufnahmen indiziert (Abb. 1a-d).

Ergänzend ist hier für eine operative Planung eine digitale Volumentomographie (DVT) im Stehen unter Belastung indiziert. Hierbei handelt es sich um eine Dünnschicht-Computertomographie (Cone-beam-CT) mit einer Auflösung bis zu 0,2 mm, die aufgrund des SULD-Modus (Super-ultra-low-dose) eine Strahlenexposition vergleichbar mit einem konventionellen Röntgenbild in zwei Ebenen aufweist. Diese beträgt damit nur etwa ein Zehntel der Belastung einer konventionellen CT. Gerade bei komplexen Fehlstellungen kann eine genaue Zuordnung der knöchernen Pathologien für die operative Planung sehr wichtig sein. Abhängig vom klinischen Befund der unteren Extremität ist zusätzlich noch eine Röntgen-Ganzbeinaufnahme indiziert.

Unser höchstrangiges operatives Ziel ist eine gelenkerhaltende Rekonstruktion des Fußes. Dies gilt insbesondere für das

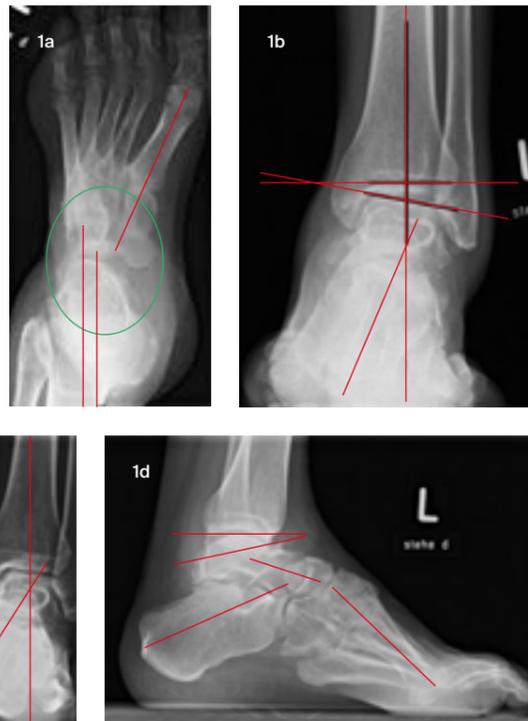


Abb. 1a-d: Standardisierte konventionelle Röntgenaufnahmen zur Diagnostik des Pes cavo-varus



Abb. 3: 4-D-Messanalytik (Foto: ATOS Wiesbaden)

obere Sprunggelenk. Hier kann eine DVT-Untersuchung unter Belastung mit Kontrastmittel genaue Informationen über das Ausmaß des artikulären Knorpelschadens geben (Abb. 2a-e).

Gerade bei neurologischen Pathologien sind eine Bewegungsanalyse mittels Laufband und eine Druckmessung sinnvoll. Funktionelle Defizite werden auf diese Weise aufgedeckt und dokumentiert (Abb. 3).

THERAPIE

In der Wahl der operativen Maßnahmen zur Korrektur des Cavo-varus-Fußes ist es von essenzieller Bedeutung, ob eine neurologische Pathologie vorliegt oder ob es sich um die Folgen degenerativer und traumatischer Prozesse handelt. Meist werden die Patientinnen und Patienten erst vorgestellt, wenn sie sich durch Beschwerden dauerhaft beeinträchtigt fühlen, die auf der Visuellen Analogskala (VAS, Werte von 0-10) im Bereich von 6-7 liegen. Die Schäden sind dann jedoch oft so weit fortgeschritten, dass konservative Maßnahmen nicht mehr indiziert sind.

KONSERVATIVE THERAPIE

In frühen Stadien des flexiblen, funktionell ausgleichbaren Cavo-varus-Fußes können physiotherapeutische Übungen zur Kräftigung des Rückfußes und koordinatives Training verordnet werden. Entscheidend ist hier die Anleitung zur Selbsttherapie. Unterstützend können Einlagen mit einer Außenrandhöhung von maximal 4 mm und eine Detorsionsstütze unter dem Köpfchen des Metatarsale 5 zur Aktivierung der Peroneus-brevis-Sehne eingesetzt werden. Bei sportlichen Belastungen wird eine stabilisierende Sprunggelenks-Orthese verordnet.

NICHT-NEUROGENER PES CAVO-VARUS: OPERATIVE THERAPIE BEI FLEXIBLEM RÜCKFUß

Das operative Ziel ist eine Rebalancierung des Rückfußes und die Entlastung des medialen Gewölbes mit Korrektur und 90°-Ausrichtung des Talus zur Belastungsachse des Beines. In der operativen Planung sind die Pathologien zu identifizieren und entsprechend zu adressieren (Tabelle 1).

NICHT-NEUROGENER PES CAVO-VARUS: OPERATIVE THERAPIE BEI KONTRAKTEM RÜCKFUß

Exemplarisch zeigt der Fall dieses 52-jährigen Patienten ohne neurologische Pathologie die Folgen einer chronischen Instabilität des OSG nach zahlreichen

Tab. 1: Operative Maßnahmen in Abhängigkeit von der vorliegenden Pathologie

Pathologie	Operative Maßnahme
Ankylose OSG	→ Arthrotomie, Arthrolyse, FGK und Exophytenresektion medial und lateral
Kontraktur Postikussehne +TN Gelenk	→ TN release + Z-Plastik Postikussehne
Gefährdung Tarsaltunnel	→ Tarsaltunnelspaltung
Kontraktur Plantarfaszie	→ Release nach Steindler
Laterale Instabilität OSG	→ Laterale Stabilisierung nach Brostrom/Gould
Insuffizienz Peroneus brevis/Überaktivität Peroneus longus	→ Peroneus longus-auf-brevis-Transfer/Rückverlagerung EDL-Sehne auf Os cuboideum
Plantarisierung 1. Strahl	→ Elevierende MT1 Osteotomie nach Tubby
Verkürzung Gastroc/Soleus	→ AS-Verlängerung, Gastro-Slide Strayer/Baumann
Cavus Mittelfuß	→ Mittelfußosteotomien/Arthrodesen



Distorsionen und Bandverletzungen als Amateurfußballer (Abb. 4a-d). Anatomisch findet sich auf der Gegenseite ebenfalls ein deutlicher Pes cavus.

Abb. 5 zeigt die postoperative Kontrolle nach Triple-Arthrodese nach Lambrinudi, OSG-Arthrolyse, lateraler Rekonstruktion nach Brostroem/Gould sowie Longus-auf-Brevis-Transfer und Metatarsale

1-Osteotomie nach Tubby. Bei der Kontrolle nach neun Monaten ist der Fuß voll belastbar (Abb. 6 und 7). Der Patient gibt nur noch sehr geringe Beschwerden an (VAS reduziert auf 0-2) und hat eine freie Wegstrecke.

Die Rekonstruktion des Rückfußes zeigte im Zweijahresverlauf eine erstaunliche Regeneration des OSG, sodass die zu-

Abb. 4a-d: präoperativ: Gelenkstatus von Fuß und OSG links im Röntgen und DVT

„Die operative Versorgung des Pes cavo-varus bedarf einer hohen fußchirurgischen Expertise.“



Abb. 5a-c: postoperative Kontrolle nach Triple-Arthrodese nach Lambrinudi, OSG-Arthrolyse, lateraler Rekonstruktion nach Brostroem/Gould sowie Longus-auf-Brevis-Transfer, MT 1 Osteotomie nach Tubby

nächst geplante Prothesenversorgung des OSG nicht mehr indiziert war.

NEUROGENER PES CAVO-VARUS: OPERATIVE THERAPIE BEI KONTRAKTEM RÜCKFUSS

Der erste grundsätzliche Unterschied bei neurologisch geschädigten Füßen besteht in einer operativen Versorgung ohne Blutleere, um keine weitere Nervenläsion zu provozieren und die Sauerstoffversorgung der neuralen Strukturen nicht zu unterbrechen.

Im Rahmen z. B. einer Hereditären sensorimotorischen Neuropathie (HSMN) kommt es u. a. zu Ausfällen der peronealen Muskelgruppen und einer deutlichen funktionellen Dysbalance des Rückfußes. Im Vorfeld der operativen Planung ist sehr genau zu differenzieren, welche Muskelgruppen entsprechend neuronal versorgt

werden. Es empfiehlt sich, eine neurologische Untersuchung und Messung durchzuführen, da das Ergebnis direkten Einfluss auf die operative Planung hat. Aufgrund der vorhandenen Defizite kommen hier gehäuft Arthrosen und Sehnentransfers zum Einsatz. Da die Pathologien sehr unterschiedlich sind, gibt es jedoch kein allgemeingültiges Vorgehen. Jede Pathologie gilt es individuell zu betrachten.

In diesem Fall eines 55-jährigen Patienten mit HSMN und Pes cavo-varus beidseits (Abb. 8a-c) bestand eine ausgeprägte mediale Arthrose des OSG, links stärker als rechts. Klinisch und neurologisch besteht ein kompletter Ausfall der peronealen Muskulatur, sodass neben der Weichteilrekonstruktion mit lateraler Tenodese eine Extensor digitorum longus-Rückverlagerung notwendig wurde. Die fixierte Mittelfußstellung wurde mit einer derotierenden und elevierenden Chopart-Arthrodese korrigiert. Das mediale Gewölbe wurde zusätzlich durch die elevierende Metatarsale 1-Osteotomie nach Tubby entlastet. Das Ergebnis nach sechs Monaten zeigt Abb. 9.



Abb. 6a-c und 7a-d: Radiologische und klinische Kontrolle neun Monate postoperativ: der Fuß ist voll belastbar, VAS reduziert auf 0-2, freie Wegstrecke

NACHBEHANDLUNG

Die Intensität der Nachbehandlung ist stark abhängig von der Compliance und der Aktivität des Patienten. Es ist wichtig, im Vorfeld der OP zu verdeutlichen, dass die Nachbehandlungsphase zwischen 6 und 12 Monaten beträgt.

Postoperativ ist zunächst Ruhe und Hochlagern des Fußes notwendig mit Ruhigstellung in Neutralposition. Nach Entfernung der Fäden am zwölften Tag erfolgt dann eine weitere Stabilisierung des OP-Ergebnisses durch zirkuläre Gips- oder Walkerbehandlung für weitere vier Wochen mit Mobilisation an Unterarm-Gehstützen und 10 bis 20 Kilogramm Teilbelastung. Sechs Wochen postoperativ erfolgt dann eine Röntgenkontrolle. Bei zeitgerechter knöcherner Konsolidierung werden die Patienten ab der 7. postoperativen Woche mit einer zuvor vermessenen und gefertigten Orthese aus Carbon (DAFO; Dynamic Ankle Foot Orthesis) für weitere 6 bis 12 Wochen versorgt (Abb. 10), abhängig vom Ausmaß der knöchernen Korrekturen. Nach Entfernen der Orthese erfolgt die weitere Belastungssteigerung mit angepassten Einlagen, einem Schuh mit

Sohlenversteifung und Mittelfußrolle, um das operative Ergebnis zusätzlich zu schützen.

FAZIT

Zur standardisierten Diagnostik des Pes cavo-varus gehören Röntgenaufnahmen des Fußes und Sprunggelenks unter Belastung (DVT). Die operative Versorgung bedarf einer ausgesprochenen fußchirurgischen Expertise, um die Komplexität zu analysieren und eine stadiengerechte Therapie einzuleiten.

Die enge Patientenführung ist ein wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen Therapie. Es gilt klar zu verdeutlichen, dass der Nachbehandlungszeitraum nach einer operativen Versorgung in der Regel sechs Monate beträgt. Auch kann eine Schmerzfreiheit nicht garantiert werden, da die Funktion und Stellung des Fußes erst nach Erlangung der Vollbelastung abschließend beurteilt werden können.

Ein wesentlicher Bestandteil der Behandlung ist die orthopädiotechnische

Versorgung der Patientinnen und Patienten. Sie beinhaltet Einlagenversorgung, Schuhzurichtungen oder auch orthopädische Schuhe. Da sich ein Fuß im weiteren Verlauf unter den veränderten biomechanischen Achsen weiter verändern kann, sind regelmäßige Kontrollen indiziert.

Trotz aller dieser Widrigkeiten und Risiken bleibt oft nur die operative Versorgung eines Cavo-varus-Fußes, um das „Schlüsselgelenk“ OSG zu schützen bzw. durch die Operation die fehlerhafte Achse des Gelenkes zu korrigieren. Ohne eine sol-

che Korrektur des Fußes wird sich die Arthrose des Gelenkes verschlechtern. Hinzu kommt, dass bei einer derartigen Fehlstellung des OSG eine OSG-Prothesenimplantation kontraindiziert wäre.

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass die Korrekturen eines Pes cavo-varus sehr komplex sind, es kein vereinheitlichtes Therapieschema gibt, aber am Ende nur durch die entsprechenden Maßnahmen gravierende Folgen vermieden werden können. Die Therapie erfordert eine enge Zusammenarbeit

zwischen Arzt und Patient oder Patientin unter Begleitung der technischen Schuhorthopädie und der Physiotherapie.

Literatur beim Verfasser

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



Abb. 8a-c: Neurogener kontrakter Rückfuß links, präoperativ



Abb. 9a-c: linker Fuß aus Abb. 8. Die Sechsmonatskontrolle zeigt klinisch und radiologisch eine komplette Regeneration des OSG mit voller Belastbarkeit, freier Wegstrecke und achsgerechter Rückfußposition.



Abb. 10a, b: DAFO-Orthese zur postoperativen Nachbehandlung

Pes planovalgus – der Plattfuß des Erwachsenen

Von Hajo Thermann

Schlüsselwörter: Pes planovalgus, Plattfuß, konservative Therapie, Kalkaneusosteotomie, Triple-Arthrodes

Plattfüße sind eine normale anatomische Variante, die bei etwa bei 25 Prozent der Menschen beobachtet wird. Die meisten Menschen haben mit ihren Plattfüßen keine ernsthaften Probleme und sind voll belastbar, sodass die reine anatomische Fehlstellung als Variante der normalen Fußstellung, also nicht als krankhaft anzusehen ist und keiner Behandlung bedarf. Eine leichte Fehlstellung lässt sich immer mit Einlagen korrigieren, was vor allem im zunehmenden Alter die oft nur geringen Beschwerden der Patientinnen und Patienten verbessert. Fortgeschrittene oder komplexe Fußdeformitäten hingegen erfordern häufig eine operative Therapie.

Bei Plattfüßen, die durch eine Abflachung des medialen Fußgewölbes und einen Mangel an propulsivem Gang gekennzeichnet sind, kann ein gezielter Eingriff an den Läsionsebenen erforderlich sein. Die drei Läsionsebenen sind das Talonavikulargelenk, das Tibiotarsalgelenk und das Metatarsalgelenk (Mittelfuß). Das Subtalargelenk wird durch Rotationsdefekte zerstört. Es kommt hierbei zu einem Versagen des „Stabilisationslocking-Mechanismus“ und zu einem **Verlust der Dezeleration der Innenrotation (Abb. 1 a-e):**

- exzessive Pronation bei Heel Strike (Fersenbeuge)-Peroneus
- Adduktion und Plantarflexion des Talus zum Kalkaneus
- Verkürzung der lateralen Fußsäule
- Druck und Degeneration des Springligaments
- Laxität und Instabilität der medialen Fußsäule/1. Strahl
- fibulares Abutment

Das mediale Seitenband (Ligamentum collaterale) wird einem Stress ausgesetzt und bei unphysiologischer Valgusstellung zwischen Fersenbein (Kalkaneus) und Schienbein (Tibia) belastet. Dies

führt zur Degeneration und Laxität des Ligamentum collaterale mediale (Abb. 2).

ÄTIOLOGIE

Die Ätiologie de Pes planovalgus ist multifaktoriell. Mögliche Ursachen sind unter anderem:

- degenerativ (häufig)
- chronisch entzündliche Erkrankungen (Rheumatische Arthritis (RA), Psoriasis-Arthritis (PsA), Reiter-Syndrom etc.)
- idiopathisch
- Sehnen-Hypovaskularisation (Midportion)

KLINISCHE UNTERSUCHUNG

Bei der klinischen Untersuchung vor Ort ist auf folgende Parameter zu achten (Abb. 3 a-c):

- abgeflachtes oder aufgehobenes Längsgewölbe
- Vorfußabduktion
- Too-many-Toes-Zeichen (bei dorsaler Betrachtung des Fußes sind fast alle Zehen sichtbar)
- keine Rückfußinversion und kein Einbeinstand möglich

Passive Dorsiflexion mit Wiederherstellung des medialen Längsgewölbes (Jack-Test) führt bei einem Pes planovalgus nicht zur Wiederherstellung des medialen Längsgewölbes.



Prof. Dr. med. Hajo Thermann

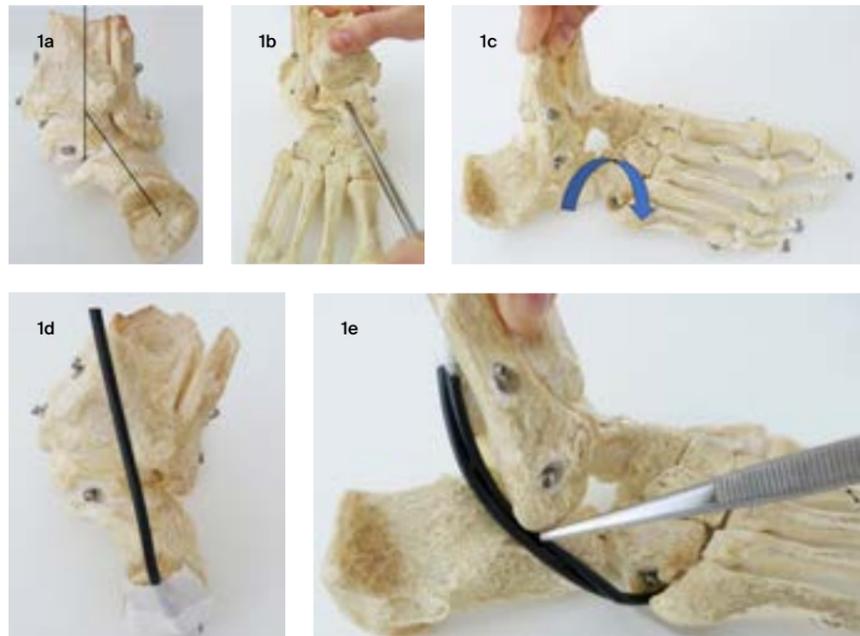


Abb. 1a: „Blockiertes“ subtalares Gelenk
1b: Abduktion des Vorderfußes
1c: Verkürzung der lateralen Fußsäule
1d: Exzentrische Belastung des Subtalargelenks
1e: Fibulares Widerlager (Abutment)

„Der symptomatische Plattfuß muss stadiengerecht korrigiert werden, um langfristig eine Arthrose im oberen Sprunggelenk zu vermeiden.“



Abb. 2: Röntgenbild einer Taluskippung und eines instabilen medialen Kollateralbandes



Abb. 3a: Klinische Untersuchung zeigt abgeflachtes (aufgehobenes) Längsgewölbe
Abb. 3b: Stehen auf einem Bein nicht möglich
Abb. 3c: „Too-many-Toes“- Zeichen



Abb. 4a: Röntgenbild dorsalplantar: Innenrotation des Talus und geöffneter Talometatarsalwinkel
Abb. 4b: Röntgenaufnahme der Rückfußachse: starke Valgusdeformität
Abb. 4c: Röntgenbild sagittal: Talometatarsalkippung

DIAGNOSTIK

Für die Rekonstruktion sind in der Diagnostik auch die Belastungsaufnahmen in dorsaler und sagittaler Ebene wichtig. Hier ist besonders die talare Rotation zum Kahnbein (Os naviculare) und zum 1. Strahl des Os metatarsale 1 zu evaluieren. Ferner sieht man in der Sagittalebene häufig die Elevation des 1. Strahls. In fortgeschrittenen Stadien findet sich auch ein medialer Tilt im Bereich des oberen Sprunggelenks (Abb. 4 a-c).

Im MRT sind die posteriore tibiale Sehne, das Ligamentum peroneale und das Ligamentum interosseum sichtbar. Hier finden sich Läsionen und Degenerationen, teilweise Risse bei Impingement des lateralen Tuberkels des Talus, Ödeme im Bereich der Spongiosa und Zysten in der anterioren Apophyse des Kalkaneus.

Zur Diagnose des eher jugendlichen oder des rotationssteifen Plattfußes sollte immer eine Computertomographie durchgeführt werden, um Synostosen zu beurteilen, die die Bewegung des Subtalar- und des Talonavikular-Gelenks einschränken.

BEHANDLUNG

Die erste Behandlung bei geringer Symptomatik ist die Verordnung von Einlagen sowie eine Stabilisierung des Rückfußes. Bei schweren Formen des Plattfußes, die aus allgemeinen Gründen nicht operiert werden können, kann ein maßgefertigter orthopädischer Schuh eingesetzt werden. Die Rehabilitation umfasst die zentrische Dehnung der Quadrizeps- und Wadenmuskulatur. Ebenfalls sollten die Triggerpunkte des Flexor hallucis longus und des

Flexor digitorum behandelt werden, um die Schwäche der tibialen Muskulatur auszugleichen. Eine genaue Stadieneinteilung ist nach Johnson und Strom, modifiziert von Myerson (Grad 1 bis 4), möglich:

- Grad 1: nicht deformiert
- Grad 2: flexible Rückfußdeformität
- Grad 3: fixierte Rückfußdeformität
- Grad 4: überlagerte Sprunggelenk-arthrititis

Man unterscheidet zwischen „flexiblem“ Plattfuß (Grad 1 und 2) und fixiertem / festem Plattfuß.

OPERATIVE TECHNIKEN

In Bezug auf die mediale Translation durch Kalkaneusosteotomie (Klassifikation nach Marc Myerson) wird eine Technik mit einer Osteotomie im Bereich der Tuberculi calcanei mit medialer Translation angewandt, sodass insbesondere die Achillessehne wieder in eine neutralere Position gebracht wird und nicht weiter im Valgus zieht.

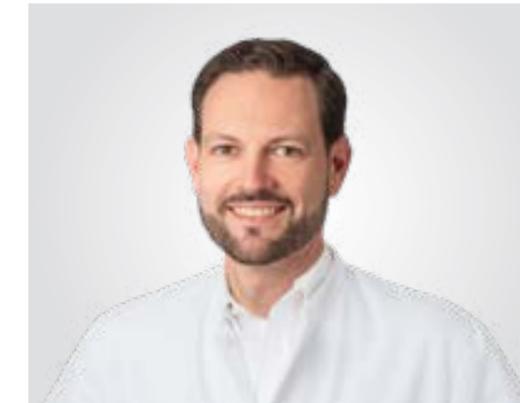
Der Autor verwendet eine eigene modifizierte Form der „Dome“-Osteotomie (Abb. 5a-c):



Abb. 5a: Kalkaneus „Dome“-Osteotomie
Abb. 5b: Stabile Osteotomie mit großer Kontaktfläche
Abb. 5c: Release der Plantarfazie

Angeborene Fehlstellungen am Vorfuß

Von Sébastien Hagmann



Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann

Schlüsselwörter: Vorfußfehlstellungen, Sichelfuß, Lockenzehen

Mit Ausnahme des Sichelfußes und der Lockenzehen sind angeborene Vorfußfehlstellungen selten. Dieser Artikel soll einen Überblick über die wichtigsten Fehlstellungen am Vorfuß und deren Therapie geben.

SICHELFUSS

Der Sichelfuß ist eine der häufigsten angeborenen Fehlstellungen am Vorfuß und wird in der Regel sehr kurz nach der Geburt bemerkt. Die Häufigkeit kann aufgrund der Studienlage nur in etwa auf 1/1000 – 1/100 der Geburten geschätzt werden. Bei Frühgeborenen wird der Sichelfuß insgesamt häufiger beobachtet. Klinisch zeigt sich eine Adduktion (Anspreizung) des Vorfußes gegenüber dem Rückfuß, weshalb der Sichelfuß auch als Metatarsus adductus bezeichnet wird. Die Fußsohle sieht dadurch häufig „bohlenförmig“ aus (Abb. 1). Als ursächlich wird eine lagebedingte Veränderung des Os cuneiforme mediale und der Mittelfußknochen durch die im Mutterleib in Richtung Schienbein gestreckten Füße diskutiert.

Die Diagnose eines Sichelfußes wird in der Regel klinisch gestellt. Wichtige Punkte bei der Untersuchung sind zum einen, ob sich die Fehlstellung durch eine Stimulation der außenseitigen Fußsohle von selbst korrigiert. Diese Fehlstellung wird dann leichter Sichelfuß genannt. Korrigiert sich durch dieses Manöver der Fuß nicht spontan, aber lässt sich durch den Fingerdruck des Untersuchenden

korrigieren, nennt man die Fehlstellung mittelgradig. Bei einer rigiden (oder schweren) Fehlstellung lässt sich durch Druck auf den Vorfuß von innen nach außen unter fixiertem Rückfuß die Fehlstellung nicht beheben. In diesem Fall sind unter Umständen auch Röntgenbilder angezeigt, um die Fehlstellung näher einzuschätzen. Weitere Punkte, die bei der Untersuchung festzuhalten sind, sind die Stellung des Fersenbeins sowie die Drehung der Sprunggelenkgabel im Verhältnis zum Knie. Zu guter Letzt sollte auf eine Verkürzung des Musculus abductor hallucis (Anspreizer der Großzehe) bzw. dessen Sehne geachtet werden.

Die Therapie richtet sich nach dem festgestellten Schweregrad. Bei einem leichten Sichelfuß ist keine weitere Therapie notwendig. Die Eltern sollten aufgeklärt werden, dass sich die Fehlstellung in fast allen Fällen von selbst „verwachsen“ wird, und in Techniken zur Dehnung des inneren Fußrandes eingeführt werden. Bei mittelgradigen Fehlstellungen (s. o.) herrscht keine einheitliche Meinung zur Behandlung. Während in Deutschland traditionell auch bei diesen Fehlstellungen eher Zurückhaltung bei der Behandlung geübt wird, plädieren einige, vor al-



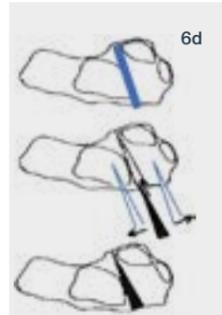
6a



6b



6c



6d



7a



7b



8

Abb. 7 a+b: Rekonstruktion des Springligaments und der Tibialis-posterior-Insuffizienz durch Flexor-digitorum-Transfer mit „InternalBrace“-Verstärkung
Abb. 8: Triple-Arthrodesis mit kompletter Korrektur der Fehlstellung

Abb. 6a: Gelenknahe Osteotomie (kinematischer)
Abb. 6b: Hintermann Osteotomie
Abb. 6c: Kalkaneus-Verlängerung (Hintermann)
Abb. 6d: Technik der Hintermann-Osteotomie

Das Ziel operativer Eingriffe beim Plattfuß muss also immer sein, dass die Achillessehne in der Achse der Tibia „zieht“.

Ein weiteres beim Plattfuß eingesetztes OP-Verfahren ist die „Evans Kalkaneus-Verlängerungsosteotomie“ modifiziert nach B. Hintermann. Durch das Einbringen eines triangulären Knochenkeils wird hier die Abduktion aufgehoben und damit automatisch der mediale Gelenkbereich angehoben, der durch die Schrägstellung des Taluskopfes entsteht. Die Korrektur erfolgt in der dorsoplantaren Ebene, bis die Coxa pedis und das Os naviculare den Taluskopf wieder vollständig überdecken. Diese Technik von Evans wird von Hintermann aus meiner Sicht dahingehend verbessert, dass er die Osteotomie unmittelbar vor der posterioren Facette schräg zwischen der medialen und der anterioren Facette durchführt, um einen wesentlich stärkeren Hebel auf das Subtalgelenk ausüben zu können (Abb. 6 a-d).

In Einzelfällen kommt es zu einer Erhöhung des Druckes im Kalkaneokuboid-Gelenk, was aus meiner Sicht eher selten ist. In diesem Fall kann man aber auch die Peroneus-brevis-Sehne etwas verlängern, um somit den Zug zu reduzieren.

WEICHTEILREKONSTRUKTION Springligament / Flexor-digitorum-Transfer

Auf der medialen Seite muss eine Weichteilrekonstruktion durchgeführt werden, auf jeden Fall bei Laxität des medialen Kollateralbandes, vor allem

aber auch zur Rekonstruktion des Springligamentes und zum Ersatz des teilweise kaum noch vorhandenen M. tibialis posterior. Hierbei wird die Sehne des M. flexor digitorum in einer Schlingentechnik im Kuboid fixiert (Abb. 7 a, b). Bei zusätzlichen Instabilitäten des 1. Strahls wird die Cotton-Osteotomie durch eine flektierende Osteotomie des Cuneiforme 1 oder die von mir bevorzugte Lapidusarthrodesis des 1. Strahls durchgeführt.

In einigen Fällen, etwa bei moderater Taluskippung im Bereich des oberen Sprunggelenks und bei moderater Hallux-Fehlstellung mit schwerer Arthrose im oberen Sprunggelenk, kann eine Evans-Osteotomie sowie eine Weichteilrekonstruktion mit einer Sprunggelenkprothese kombiniert werden.

Bei Endstage-Plattfüßen mit peritalärer Arthrose wird im unteren Sprunggelenk, im Talonavikular-Gelenk und im Kalkaneokuboid-Gelenk eine Triple-Arthrodesis mit Rückfußkorrektur als einzige operative Versorgung zum Erlangen der Schmerzfreiheit durchgeführt (Abb. 8). Die Triple-Arthrodesis wird in erster Linie bei rheumatoider Arthritis sowie bei schweren posttraumatischen Fällen oder neurologischen Grunderkrankungen eingesetzt.

FAZIT

Das Valgus-Plattfuß-Syndrom zeigt ein breites Spektrum verschiedener Deformitäten und nosokomialer Einheiten auf, die zu einem nicht-propulsiven Gang

führen. Vor Beginn einer Behandlung muss evaluiert werden, welche drei Ebenen betroffen sind: tibiotalar, talonavikular und mediatarsal. Das Subtalgelenk unterliegt Rotationsfehlern mit den Konsequenzen einer Insuffizienz des Subtalgelenks und des Chopart-Gelenks. Der chirurgische Zugang sollte alle drei Ebenen adressieren und rekonstruieren. Der symptomatische Plattfuß muss stadiengerecht korrigiert werden, um à la longue eine Arthrose im oberen Sprunggelenk zu vermeiden.

Prof. Dr. med. Hajo Thermann
IZO – Internationales Zentrum für Orthopädie
ATOS Klinik Heidelberg
hajo.thermann@atos.de



Abb. 1: Sichelfuß. Der Rückfuß steht neutral, der Vorfuß ist gegenüber dem Rückfuß angespreizt, die Fußsohle sieht „bohnenförmig“ aus.

lem amerikanische Autoren, für eine kurzzeitige Gipstherapie, mit dem Ziel, die Fehlstellung hierdurch zu korrigieren. Rigide, schwere Fehlstellungen sind eher selten, und in der Regel durch eine Gipstherapie gut behandelbar. Lediglich bei Versagen der Gipstherapie oder bei älteren Kindern mit Beschwerden oder Problemen bei der Schuhversorgung kann eine operative Therapie notwendig werden. Diese richtet sich nach der Schwere der Fehlstellung und begleitenden Faktoren, wie z. B. einer vermehrten Innendrehung der Sprunggelenkgabel.

SPALTFUSS

Der Spaltfuß ist eine komplexe angeborene Fehlstellung, die hauptsächlich den Vorfuß betrifft, sich aber auch auf den Mittelfuß erstrecken kann. Diese sehr seltene (etwa eine auf 90.000 Geburten) Fehlstellung ist gekennzeichnet durch ein Fehlen der zentralen Strahlen des Fußes, sodass der Fuß „gespalten“ aussieht. Meist sind beide Füße betroffen, häufig auch die Hände (Spalthand). Man unterscheidet verschiedene Schweregrade, wobei bei den milden Formen die Mittelfußknochen normal angelegt sind, und nur Defekte der Zehen bestehen, wohingegen bei schweren Formen nur die große und die kleine Zehe zu sehen sind und nur ein oder zwei Mittelfußknochen vorhanden sind.

Üblicherweise kommen die Patientinnen und Patienten trotz des auffälligen Befundes funktionell mit Spaltfüßen oft erstaunlich gut zurecht. Die Therapie des Spaltfußes ist daher auch umstritten und muss vom Schweregrad sowie von der Funktion abhängig gemacht werden. Wenn eine Schuhversorgung problemlos möglich ist und der Fuß insgesamt eine gute Funktion aufweist, sollte von einer Operation eher Abstand genommen werden. Sollte auf der anderen Seite bereits im ersten Lebensjahr klar sein, dass eine Schuhversorgung aufgrund der Form nicht möglich wird, oder die Funktion gefährdet sein, empfiehlt man in aller Regel eine Operation ab dem Alter von sechs Monaten, aber vor

dem ersten Geburtstag. Das Ziel eines solchen Eingriffs ist in der Regel die Ver schlankung und Stabilisierung des Fußes.

POLYDAKTYLIE

Eine Polydaktylie bezeichnet eine überzählige Anlage von Zehenstrahlen am Fuß (oder von Fingern an der Hand, Abb. 2 und 3). Die Fehlstellung ist häufiger als vermutet und tritt in ca. 1,7 Fällen auf 1000 Lebendgeburten auf. In 30 Prozent der Fälle besteht eine positive Familienanamnese. Am häufigsten (80 Prozent der Polydaktylien am Fuß) ist die fünfte Zehe von einer Dopplung betroffen, in diesem Fall spricht man von einer postaxialen (seitlich der Großzehe gelegenen)



Abb. 2: Sogenannte postaxiale Hexa(syn-)daktylie. In diesem Fall liegt nur eine teilweise Dopplung vor, mit jeweils nur einem Nagelwall auf jeder Seite des doppelten Nagels.
Abb. 3: Postaxiale Hexadaktylie mit vollständiger Dopplung der fünften Zehe. Der klinische Aspekt und ein Röntgenbild verraten, dass der zusätzliche Zeh der an Position 6 ist.
Abb. 4: Direkt postoperatives Ergebnis nach Operation des Befundes aus Abb. 2. Der innere Anteil der Zehe wurde entfernt und ein neuer Nagelwall geschaffen.
Abb. 5: Direkt postoperatives Ergebnis nach Operation des Befundes aus Abb. 3. In diesem Fall wurde der äußere Anteil entfernt.



Abb. 6: Makrodaktylie der ersten, zweiten und dritten Zehe. Zur Gewährleistung einer Schuhversorgung und bei Beschwerden ist eine Reduktion der ersten Zehe, eine Entfernung der zweiten Zehe und eine Vorfußverschmälerung geplant. Trotz des ausgeprägten Befundes seit Geburt wurde der Wunsch zu einer operativen Versorgung erst im Schulalter geäußert.

Hexadaktylie. Seltener sind präaxiale Polydaktylien, also Dopplungen der Großzehe. Die Zehen 2 bis 4 sind noch seltener betroffen.

Polydaktylien fallen in aller Regel direkt nach der Geburt auf. Da sie häufig Probleme mit der Schuhversorgung machen, wird eine operative Entfernung der gedoppelten Anteile vor dem ersten Geburtstag empfohlen, sofern die Fehlstellung nicht nur kosmetisch ist. Eine einheitliche Operationsform existiert nicht, da von nur unvollständig angelegten doppelten Zehen mit geteiltem Nagel über Y-förmige Anlagen mit doppelten Gelenken bis zum vollständig angelegten zusätzlichen Strahl mit Mittelfußknochen und eigener Zehe alle Varianten vorkommen können, sodass eine individuelle operative Behandlung notwendig wird (Abb. 4 und 5).

SYNDAKTYLIE

Die Syndaktylie bezeichnet das teilweise oder vollständige Zusammenwachsen von Zehen (oder Fingern, siehe auch Abb.

2). Anders als an der Hand hat eine Syndaktylie am Fuß in nahezu allen Fällen keine funktionellen Auswirkungen. Es handelt sich also fast immer lediglich um ein kosmetisches Problem. Anders ist es bei einem gleichzeitigen Vorliegen von Poly- und Syndaktylien; in diesen Fällen kann mitunter eine Trennung der Zehen notwendig sein. In Fällen reiner Syndaktylien wird angesichts der oft starken Narbenbildung bei einer Trennung und der Notwendigkeit einer Hautverpflanzung wegen des Fehlens von Haut von einer Operation abgeraten. Sollten funktionelle Aspekte zu berücksichtigen sein, kann von der generellen Empfehlung gegen die Operation in Ausnahmefällen abgerückt werden.

MAKRODAKTYLIE

Makrodaktylie bezeichnet eine Vergrößerung einer oder mehrerer Zehen aufgrund einer Hyperplasie (Abb. 6). Die angeborene Störung kann ohne begleitende Erkrankungen auftreten und auch gleichzeitig an den Händen vorkommen. Meist ist sie jedoch mit einem Syndrom vergesellschaftet (z. B. Proteus-Syndrom, Neurofibromatose etc.). Auch die Art des vergrößerten Gewebes (Fett, Bindegewebe, Gefäße etc.) kann demnach variieren.

Die Behandlung richtet sich nach vorhandenen Beschwerden und begleitenden Fehlstellungen. Um eine Schuhversorgung zu ermöglichen, sind mitunter operative Eingriffe notwendig. Bei knöchernem Überwuchs kann ggf. eine Verödung der Wachstumsfugen an den betroffenen Zehen die Ausbildung eines noch stärkeren Größenunterschiedes verhindern.

BRACHYMETATARSIE

Bei der Brachymetatarsie handelt es sich um eine rückverlagerte Zehe (in Richtung Schienbein und Fußrücken) durch einen verkürzten Mittelfußknochen. Die Fehlstellung ist angeboren, fällt aber meist mit zunehmendem Wachstum deutlicher auf. Manchmal ist auch mehr als ein Mittelfußknochen betroffen und häufig zeigt sich die Fehlstellung beidseits. Durch den rückverlagerten Zeh kann es zu Veränderungen in der Position der anderen Zehen kommen, die in Richtung der nicht in der Reihe stehende Zehe abweichen können.

In aller Regel bestehen keine funktionellen Probleme. Gelegentlich kann die relativ zu den anderen Zehen zu weit oben

am Fußrücken positionierte Zehe im Schuh stören, oder es können sich Probleme durch die „normal stehenden“ Zehen ergeben. Am häufigsten aber macht die äußerlich gut sichtbare Fehlstellung der Zehe(n) ein kosmetisches Problem. Da hierdurch mitunter erhebliche psychische Schwierigkeiten entstehen können, ist eine Korrektur meist mehr als ein kosmetischer Eingriff. Zur Verfügung stehen bei gering ausgeprägten Befunden die „Sofortkorrektur“ mit einer Verlängerung und das Einsetzen eines Knochenblockes. Bei stärkeren Verkürzungen ist meist eine schrittweise Verlängerung über einen Mini-Fixateur (Abb. 7) oder ein verlängerbares Plattensystem notwendig. Das kosmetische Ergebnis ist meist ansprechend, auf die Risiken einer Fehlstellung während des Verlängerns, einer ausbleibenden Knochenheilung und der Narbenbildung sollte jedoch hingewiesen werden.

REITENDER 5. ZEH (DIGITUS MINIMUS VARUS CONGENITUS)

Bei dieser Fehlstellung fällt eine Anspitzung und Streckung der Kleinzehe auf, die dazu führt, dass die fünfte Zehe sich auf die vierte legt. In aller Regel ist die Fehlstellung direkt nach der Geburt zu beobachten, eine genetische Komponente wird diskutiert.

Die Fehlstellung kann Probleme mit der Schuhversorgung machen, da es zu Druckstellen kommen kann bzw. zu Beschwerden durch die Reibung der Zehen aneinander. Liegen keine Beschwerden vor, ist keine Therapie notwendig. Der Versuch, mit Tapes die Fehlstellung zu korrigieren, kann erfolgreich sein. Bei Versagen dieser Therapie und Beschwerden kommen operative Verfahren infrage.

LOCKENZEHE (CURLY TOE)

Lockenzehen kommen in der kindorthopädischen Praxis sehr häufig vor. Sie sind charakterisiert durch eine Beugung und Verwringung der Zehe nach innen-seitig, sodass die Zehe wie eine Locke aussieht. Als Ursache wird eine Verkürzung der langen und oder kurzen Beuge-sehnen der betroffenen Zehen angenommen. Meist liegen die Lockenzehen beidseits symmetrisch vor und betreffen die dritte oder vierte Zehe. Häufig besteht eine positive Familienanamnese.

Meist lösen die Lockenzehen keine Beschwerden aus. Laut Literatur bilden sich

Lockenzehen in etwa einem Viertel der Fälle spontan zurück. Durch Verlagerung der anderen Zehen und Druck im Schuh können aber Beschwerden entstehen. In diesen Fällen kann eine Tape-Therapie hilfreich sein. Wenn Beschwerden bestehen und sich die Lockenzehen bis zum Alter von sechs Jahren nicht zurückgebildet haben, kann in seltenen Fällen eine operative Korrektur vorgenommen werden, wobei eine Durchtrennung der verkürzten Beugesehne den kleinsten Eingriff darstellt.

EPIPHYSEAL BRACKET

Diese seltene Fehlstellung, die man aus dem Englischen ins Deutsche mit „Epiphy-

senklammer“ übersetzen könnte, kann die Zehenglieder, aber auch die Mittelfußknochen betreffen. Am häufigsten wird diese Fehlstellung an der Großzehe angetroffen. Die normalerweise quer zur Knochenlängsrichtung ausgerichteten Wachstumsfugen sind durch eine Brücke verbunden, was dazu führt, dass das Wachstum der Zehenglieder auf der der abnormen Wachstumsfuge abgelenkten Seite schneller abläuft als auf der betroffenen Zehenseite.

Klinisch zeigt sich eine Abweichung der Zehe in die Richtung der veränderten Wachstumsfuge. An der Großzehe zeigt sich z. B. bei Vorliegen der Veränderung

am Grundglied innenseitig ein Wachstum der Großzehe nach innen. Diese entfernt sich also von der zweiten Zehe, sodass eine Lücke zwischen erster und zweiter Zehe entsteht.

Die Therapie ist operativ und besteht in einer Entfernung der „Klammer“, einer Befreiung der quer ausgerichteten Wachstumsfugen sowie ggf. einer Korrektur durch Osteotomie, wenn die Fehlstellung schon zu stark ist. Empfohlen wird ein solches Vorgehen ab einem Alter von sechs Monaten, allerdings ist die Veränderung in diesem Alter im Röntgenbild nicht zu erkennen. Ultraschall und MRT können für die Planung des Eingriffs hilfreich sein.

FAZIT

Angeborene Fehlstellungen am Vorfuß können direkt nach der Geburt, aber auch erst verzögert auffallen. Je ausgeprägter die Fehlstellung ist, desto früher wird sie in der Regel festgestellt. Von wesentlicher Bedeutung sind mögliche Einschränkungen der Funktion und der Schuhversorgung, die die weitere Therapie bestimmen. Die Vorstellung bei einer Spezialistin oder einem Spezialisten für Kinderorthopädie ist in jedem Fall zu empfehlen.

Literatur beim Verfasser

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



Abb. 7a-c: Brachymetatarsie direkt nach Verlängerungsosteotomie, Anlage eines Mini-Verlängerungsfixateurs (a) und temporärer Fixation des Grundgelenkes der vierten Zehe mit einem Draht (b). Die Zehe wirkt bereits durch die Einstellung der Zehe in die Reihe der anderen Zehe länger, dennoch fällt der Längenunterschied auf. Klinisches Ergebnis (c).



Patellofemorale Dysplasie

Von Christoph Becher

Schlüsselwörter: Patellofemorale Dysplasie, Trochleadysplasie, patellofemorale Instabilität, patellofemorale Arthrose

Die patellofemorale Dysplasie ist eine angeborene Fehlbildung des Gelenkabschnitts zwischen Patella und ihrem Gleitlager des Oberschenkelknochens (Trochlea femoris). Mögliche Folgen der Dysplasie sind eine Instabilität der Patella oder ein frühzeitiger Verschleiß. Die geeignete Therapie richtet sich nach dem Ausmaß der Beschwerden und der Fehlbildung.

PHYSIOLOGISCHE ANATOMIE DES PATELLOFEMORALEN GELENKABSCHNITTS

Grundsätzlich werden im Kniegelenk drei Kompartimente (Gelenkabschnitte) unterschieden: das innere (mediale) und das äußere (laterale) Kompartiment zwischen Oberschenkel und Unterschenkel sowie das Kompartiment zwischen Kniescheibe (Patella) und Oberschenkel (Femur) – das patellofemorale Kompartiment.

Im patellofemorale Kompartiment artikuliert die knorpelüberzogene keilförmige Rückfläche der Patella mit der Führungsrinne des Femurs (Trochlea femoris).

Die mediale und die laterale Facette der Trochlea bilden gemeinsam einen mit Gelenkknorpel überzogenen Bereich, welcher der Patella als Gleit- bzw. Führungsrinne während der Kniebeugung (Flexion) dient. Der durch die innere und äußere Facette im Transversalschnitt gebildete trochleäre Winkel (Sulkuswinkel) beträgt physiologisch ca. $137^\circ \pm 8^\circ$ (Abb. 1a und 2a). Mechanisch gilt dieses Gleitlager als der am stärksten belastete Teil des Kniegelenkes. Die laterale Trochlea-facette ist etwas ausgedehnter und reicht weiter nach oben als die kleinere

mediale Facette. Dies kann vor einer lateralen Subluxation der Patella bei Aktivierung des Oberschenkelmuskels (M. quadriceps femoris) schützen. Zudem wird die Trochlea von oben nach unten tiefer, was ebenfalls das Risiko einer Luxation senkt.

Die Patella hat in der frontalen Ebene eine annähernd dreieckige Form. Der Rückfläche der Patella und ist mit einem ca. 4-5 Millimeter dicken hyalinen Knorpel überzogen – der dickste Gelenkknorpel im menschlichen Körper. Im mittleren Teil der Patella befindet sich ein vertikaler First, der die Gelenkfläche in eine kleinere mediale Facette und in eine größere leicht laterale Facette unterteilt (Abb. 3a).

Patella und Trochlea artikulieren je nach Gelenkstellung mit einer unterschiedlich großen Kontaktfläche. Im gestreckten (extendierten) Kniegelenk liegt die Patella lediglich mit dem unteren Anteil auf dem oberen Rand der Trochlea. Bei zunehmender Flexion gleitet die Patella auf der Trochlea von oben nach unten (proximal nach distal) und legt im Verlauf einen Weg von 5 bis 7 Zentimetern zurück.



Prof. Dr. med. Christoph Becher

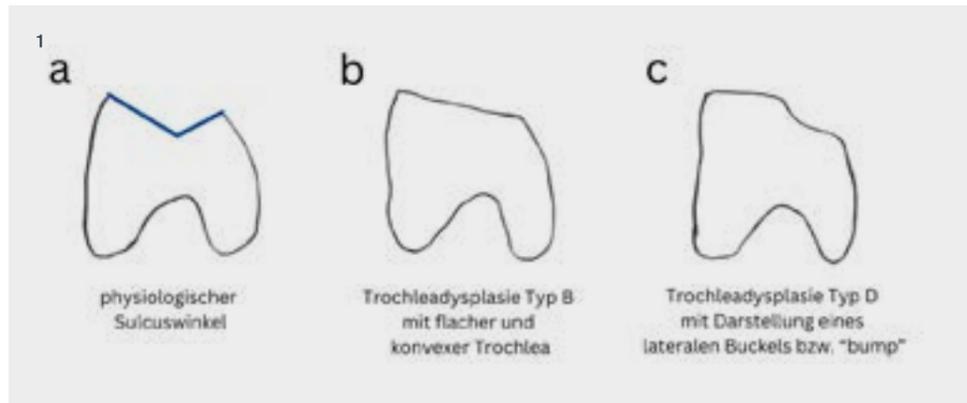


Abb. 1a-c: Darstellung eines physiologischen Sulkuswinkels (a), einer Trochleadysplasie Typ B mit flacher oder konvexer Trochlea (b) und Typ D mit Darstellung eines lateralen Buckels bzw. „Bump“ (c)

PATHOLOGISCHE ANATOMIE DES PATELLOFEMORALEN GELENKABSCHNITTS: PATELLOFEMORALE DYSPLASIE

Bei einer patellofemorale Dysplasie handelt es sich um eine angeborene Fehlbildung des patellofemorale Gelenkabschnitts.

Eine mögliche Fehlbildung der trochlearen Gleitrinne wird als Trochleadysplasie bezeichnet. Dabei ist der Winkel zwischen innerer und äußerer Facette (Sulkuswinkel) deutlich erhöht und damit die trochleare Rinne geringer ausgeprägt. Beginnend vom oberen Anteil erscheint die Trochlea in der axialen Ansicht eher konvex.

Dejour et al. teilen die Ausprägung der trochlearen Dysplasie in vier Schweregrade auf. Jeder Schweregrad destabilisiert den Patellalauf und adressiert die zunehmende Konvexität und „Erhöhung“ der patellofemorale Gelenkfläche (Abb. 1b, c und 2b, c).

In Kombination mit der Trochleadysplasie findet sich in der Regel auch eine angepasste Patella mit entsprechend asymmetrisch geformten Patellafacetten.

Die Einteilung einer Patelladysplasie wurde von Wiberg vorgenommen und beschreibt ebenfalls vier Schweregrade. Diese Klassifikation beschreibt im Wesentlichen die Asymmetrie der medialen und lateralen Facette der Patella in der axialen Projektion. Je höher der Wiberg-Grad, desto ausgeprägter ist die Asymmetrie der Facetten. Im höchsten Grad der Fehlbildung ist eine mediale Facette mehr oder weniger nicht mehr vorhanden. Dies bezeichnet man als „Jägerhut-Patella“ (Abb. 3).

FOLGEN DER PATELLOFEMORALEN DYSPLASIE

Entscheidend für das Ausmaß der stabilisierenden Wirkung der Trochlea ist der Flexionsgrad des Kniegelenks. Die sonst physiologischerweise vorhandene knöcherne Patellaführung beim Übergang von der Streckung in die Beugung ist ab ca. 20-30° Knieflexion geringer vorhanden bzw. wird durch eine Erhöhung der Trochlea (sog. Bump, Abb. 1c und 2c) sogar negativ beeinflusst. So muss die

Patella über einen deutlich größeren Flexionsumfang von den weichteiligen Stabilisatoren geführt werden. Dies führt in vielen Fällen zu einer zunehmenden Überlastung dieser Strukturen, sodass im Weiteren eine dauerhafte Destabilisierung der Patella droht. Entsprechend wurde bei 96% der Patientinnen und Patienten mit einer patellofemorale Instabilität eine begleitende Trochleadysplasie diagnostiziert, die als einer der Hauptrisikofaktoren für eine patellofemorale Instabilität gilt.



Abb. 2a-c: Darstellung eines physiologischen Sulkuswinkels im MRT (a), einer Trochleadysplasie Typ B (b) mit akuter stattgehabter lateraler Luxation der Patella mit „Bone bruise“ an der lateralen Femurkondylenwanne (roter Stern) und der medialen Patellafacette (blauer Stern) durch das dortige Anschlagen im Rahmen der Luxation und einer Trochleadysplasie Typ D (c) mit ausgeprägtem „Bump“ (blauer Stern) und durch die Luxation abgesprengter Knorpelflake (roter Stern)

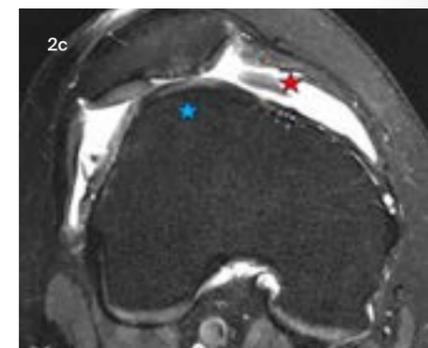
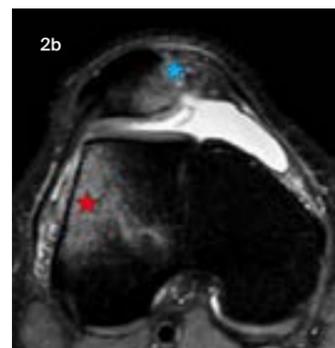


Abb. 3: Darstellung einer dysplastischen Patella mit „Jägerhut-Form“

Zudem kann die geringere Kontaktfläche zu einer erhöhten patellofemorale Druckbelastung führen. Diese erhöhte Druckbelastung führt zusammen mit erhöhten Scherkräften durch die Instabilität der Patella zu einer frühzeitigen Schädigung des Gelenkknorpels (Abb. 2b, c) und konsekutiv im Verlauf zur Entwicklung einer patellofemorale Arthrose.

Eine weitere Folge der patellofemorale Dysplasie ist die „Patella alta“, eine zu hoch stehende Patella. Aufgrund der Dysplasie kann die Patella in Flexion nicht in das fehlende Gleitlager einsinken und die laterale anatomische Barriere ist durch die Dysplasie nicht oder nur noch minimal vorhanden. Dadurch wird die Patella nach oben-außen geschoben und es kommt aufgrund der fehlenden lateralen Barriere zu einer erhöhten patellaren Kippung (Tilt) und Seitverschiebung (Shift).

THERAPIE DER PATELLOFEMORALEN DYSPLASIE

Die Therapie der patellofemorale Dysplasie richtet sich nach dem Ausmaß der Fehlbildung und den damit verbundenen Beschwerden und strukturellen Schäden.

Bei typischen Symptomen eines „vorderen Knieschmerzes“ ohne Instabilität der Patella und ohne strukturelle Schädigung des Gelenkknorpels stehen konservative Maßnahmen im Vordergrund. Als schmerzauslösende Faktoren werden von den Patientinnen und Patienten typischerweise Aktivitäten wie Treppensteigen (Absteigen meistens schlimmer als Aufsteigen), tiefes Hocken oder längeres Sitzen mit angewinkelten Beinen (z. B. im Kino oder im Flugzeug) angegeben. Auch sportliche

oder berufliche Tätigkeiten mit vermehrter patellofemorale und allgemeiner Belastung des Kniestreckapparates werden oft beschrieben. Eine Reduzierung und gegebenenfalls Umstellung der sportlichen Belastung sollte bereits zu Therapiebeginn erfolgen. Eine Dehnung der Streck- und Beugemuskulatur sowie ein gezieltes Muskeltraining bilden den Kern der konservativen Behandlung. Zudem können symptomorientierte physikalische Behandlungen sowie die Anwendung von Bandagen und Orthesen hilfreich sein.

Bei Vorhandensein einer signifikanten Instabilität der Patella oder einer strukturellen Schädigung des Gelenkknorpels sind in der Regel operative Maßnahmen angezeigt. Welche Verfahren nun sinnvoll sind, richtet sich nach dem Ausmaß der patellofemorale Dysplasie und der strukturellen Schädigung. Knöchernen Verfahren mit Achskorrekturen (Osteotomien) oder die Vertiefung der Gleitrinne (Trochleoplastik, Abb. 4b) werden mit Weichteilverfahren (z. B. stabilisierende Bandplastik mit Ersatz des medialen patellofemorale Ligaments (MPFL) zur Patellastabilisierung und Verbesserung der patellofemorale Pathobiomechanik angewandt. Zudem kommen regenerative Maßnahmen zur Behandlung von Knorpelschäden zum Einsatz.

Prof. Dr. med. Christoph Becher
IZO – Internationales Zentrum für Orthopädie
ATOS Klinik Heidelberg
christoph.becher@atos.de

Abb. 4a, b: Darstellung einer ausgeprägten Trochleadysplasie mit „Bump“ (roter Stern) und konsekutivem Knorpelschaden (blauer Stern) an der medialen Patellafacette bei einer 17-jährigen Patientin (a). Intraoperative Darstellung nach Trochleoplastik (b)



Hüftdysplasie: Hüftgelenksnahe Osteotomien zur Korrektur

Von Fritz Thorey

Schlüsselwörter: Hüftdysplasie, Beckenosteotomie, Femurosteotomie, Hüft-Impingement

Hüftgelenksnahe Osteotomien gehören zu den bewährten orthopädischen Operationsverfahren, die bereits seit Jahrzehnten weltweit erfolgreich angewendet werden. Eine der klassischen Indikationen ist die Hüftdysplasie, die jedoch aufgrund der Ultraschalluntersuchung bei Neugeborenen und den Möglichkeiten der frühzeitigen konservativen Behandlung deutlich rückläufig ist.

Weitere Indikationen sind Fehlrotationen des proximalen Femurs (Coxa vara, Coxa retrota) oder in der Vergangenheit lokal umschriebene Knorpelschäden. Mittels hüftgelenksnahen Osteotomien kann eine physiologische biomechanische Einstellung des Hüftgelenks erfolgen, sodass die Kraftübertragung wieder gleichmäßig im Hüftgelenk erfolgen kann. Man unterscheidet femorale Osteotomien – die im Bereich des Hüftkopfes, intertrochantär, subtrochantär oder in Höhe des Trochanter majors erfolgen können – von Beckenosteotomien, die abhängig vom Alter der Patientinnen und Patienten unterschiedlich ausfallen können. Dieser Artikel soll eine Übersicht über die unterschiedlichen hüftgelenksnahen Osteotomien geben, die eine frühzeitige Entwicklung einer Hüftarthrose verhindern können.

Die Entwicklung der Hüftpfanne (Azetabulum) hängt während der Wachstumsphase weitgehend von der Entwicklung und dem Wachstum des Gelenkknorpels ab. Hierbei entwickelt sich die Konkavität des Azetabulums als Antwort auf die Sphärizität des Hüftkopfes (Ausbildung einer Kugel). Dadurch kann jede abnormale Position des Hüftkopfes und Ausformung des Hüftkopfes zu einer pathologischen For-

mierung des Azetabulums führen. Die veränderte Kongruenz vom Azetabulum zum Femurkopf kann hierbei als azetabuläre Dysplasie bezeichnet werden.

Vielfach können Fehlentwicklungen bereits im Kleinkind- und Jugendalter erkannt und dahingehend korrigiert werden. Nichtsdestotrotz bestehen Dysplasien des Azetabulums bis zum Erwachsenenalter. Obwohl die Inzidenz der Hüftdysplasie (Restdysplasie) in der Normalbevölkerung nicht vollständig bekannt ist, besteht Einvernehmen darüber, dass eine weiter bestehende azetabuläre Dysplasie zu einer frühzeitigen degenerativen Hüftgelenkserkrankung führen kann [1, 2]. Daher ist es immens wichtig, Fehlstellungen frühzeitig zu erkennen, um entsprechende korrigierende Eingriffe im Bereich des Azetabulums vornehmen zu können und einen frühzeitigen Knorpelschaden zu verhindern [3]. Dazu haben sich die Beckenosteotomien zur Reorientierung des Azetabulums und zur Verbesserung des biomechanischen Ablaufes des Hüftgelenks in der Vergangenheit bewährt. Das Ziel hierbei ist, die Biomechanik des Hüftgelenks wiederherzustellen, um eine frühzeitige Gelenkersatzoperation im jüngeren Alter zu verhindern.



Prof. Dr. med. Fritz Thorey

Es gibt diverse Beckenosteotomien, die unterschiedliche Indikationen haben und jeweils Vor- und Nachteile sowie potenzielle Komplikationen beinhalten. Die Wahl der richtigen Beckenosteotomie ist daher ein wichtiger Schritt bei der Behandlung der Deformität und hängt von verschiedenen Faktoren ab: vom Alter des Knorpels und Knochens und der zugrunde liegenden Erkrankung des Hüftkopfes. Ein präzises Wissen um die Pathoanatomie des Hüftgelenks ist eine weitere Voraussetzung. Die generellen Ergebnisse der Beckenosteotomien sind in der Literatur gut, wenn die Indikation zu der entsprechenden Technik frühzeitig gestellt wird.

Zusätzlich haben die Beckenosteotomien einen großen Einfluss auf die operative Behandlung und pathophysiologische Betrachtung des Hüftgelenks in den letzten Jahren. Nach der Einführung der periazetabulären Osteotomie (PAO) hat das Konzept des femoroazetabulären Impingements (FAI) durch Ganz et al. [7,8,9] das analytische Vorgehen und die Betrachtungsweise bei der Behandlung von Heranwachsenden mit Hüftgelenkspathologien revolutioniert. Ebenfalls haben die technischen Neuerungen der Hüftgelenksdarstellung (MRT, Arthro-MRT, CT) dazu geführt, dass viele Folgen von Hüftpathologien durch entschiedenes frühzeitiges Handeln verhindert werden konnten.

Abb. 1: Hüftdysplasie mit verminderter Überdachung des Hüftkopfes durch die Hüftpfanne (CE-Winkel 21°)



Abb. 2: Retrovertierte Pfanne mit überkreuzendem vorderem und hinterem Pfannenrand als Ursache eines Impingements

Neben dem Einsatz der azetabulären Osteotomien hat man mit den proximalen Femurosteotomien unterschiedliche Möglichkeiten, auf Pathologien zu reagieren. Durch die frühzeitige Behandlung von Kleinkindern ist die Anzahl der proximalen Femurosteotomien in den letzten Jahren jedoch deutlich rückläufig; sie werden vielfach nur noch in speziellen Zentren durchgeführt. Gerade im Kleinkindalter kommen diese häufig noch zur Anwendung, um Hüftdysplasien oder Schenkelhalsverkürzungen entsprechend therapieren zu können. Oft werden proximale Femurosteotomien als Kombinationsoperationen in Zusammenhang mit beckenkorrigierenden Osteotomien durchgeführt.

In den letzten Jahren hat die zusätzliche intraartikuläre Knorpelbehandlung im Zusammenhang mit den beckenkorrigierenden Eingriffen deutlich zugenommen, sodass man neben der Behandlung der knöchernen Pathologie ein Impingement oder einen bestehenden Knorpeldefekt mittherapieren kann. Durch eine zusätzliche Eröffnung des Gelenks können hier-

bei Knorpeltherapiemaßnahmen wie eine autologe Chondrozytentransplantation (ACT) oder eine AMIC/MACI-Behandlung durchgeführt werden, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen.

ANATOMIE

Für eine genaue Betrachtung und Beurteilung von Hüftfehlstellungen wird ein exaktes Wissen der Hüftgelenkanatomie in den einzelnen Wachstumsphasen benötigt. Gerade das proximale Femur zeigt eine deutliche Entwicklung über die Zeit des Heranwachsenden vom Kleinkind über den Jugendlichen bis zum Erwachsenenalter. Der sog. CCD-Winkel (Caput-Collum-Diaphysen-Winkel) beschreibt die Stellung des Schenkelhalses und des Hüftkopfes zur Oberschenkelchaftachse. Er entwickelt sich vom Zeitpunkt der Geburt von ca. 150 Grad bis zu einem physiologischen CCD-Winkel beim Erwachsenen von 120 bis 122 Grad [9]. Zusätzlich gibt es Veränderungen im Bereich der Antetorsion (Drehung des Schenkelhalses nach vorne) während des Wachstums, sodass von einem Antetorsionswinkel von 30 Grad vom 2. bis zum 4. Lebensjahr bis zu einem Antetorsionswinkel von ca. 18 bis 20° beim Erwachsenen ausgegangen werden kann [10].

Ferner nimmt die Länge des Schenkelhalses einen deutlichen Einfluss auf die Biomechanik des Hüftgelenks. Bei Zunahme des Abstandes vom Becken zum Trochanter major (Offset) nimmt ebenfalls der Hebelarm des Hüftgelenks zu, sodass weniger Kraft zum Abspreizen für die Stabilisierung des Beckens notwendig ist. Bei einer deutlichen Verkürzung oder Steifstellung des Schenkelhalses wird von den Muskeln wesentlich mehr Kraft benötigt, um die gleiche Stabilität zu erreichen. Starke Abweichungen von diesen physiologischen Werten können zu einer Überbelastung in speziellen Bereichen des Hüftgelenks und damit zu einer frühzeitigen Arthroseentwicklung führen.

Ähnliche physiologische Orientierungen bestehen im Bereich der Hüftpfanne. Entscheidend beim Hüftgelenk ist, dass eine adäquate Überdachung des Hüftkopfes durch die Pfanne erfolgt. Hier spielen sowohl die seitliche Überdachung (LCE-Winkel, Lateraler-Centrum-Pfannenabschlusswinkel), die vordere Überdachung (ACE-Winkel, Vorderer-Centrum-Kantenwinkel) als auch der Tragflächenwinkel (TF-Winkel) eine entscheidende Rolle, um die

Stellung des Hüftkopfes in der Hüftpfanne zu beurteilen. Pathologische Abweichungen von diesen Normen können zu einer Überbeanspruchung und Überbelastung des Gelenks und zu einer frühzeitigen Arthroseentwicklung führen (Abb. 1). In Fällen, bei denen die Hüftpfanne samt Becken nach vorne gekippt ist (vorderer Tilt), kann es zu einer funktionellen Problematik mit Anschlagen des Schenkelhalses an dem vorderen Pfannenrand bei einer starken Hüftbeugung kommen. Radiologisch stellt sich dieses als ein Überkreuzen des vorderen und hinteren Pfannenrandes dar und führt ebenfalls zu einem Impingement mit Schmerzen (Abb. 2).

Wichtig bei Betrachtung von möglichen Fehlstellungen ist, welche Fehlformen eine direkte Auswirkung haben und zu einer frühzeitigen Arthrose führen können. Generell bejaht werden kann dies für folgende anatomische Veränderungen: dezentrierter Hüftkopf, zu kleines Azetabulum (Pfanne), zu steile Pfanne, ungenügende

Überdachung seitlich und nach vorne, entrundetes Azetabulum, asphärischer Femurkopf, verminderte Anteversion der Pfanne, zu große oder zu tiefe Pfanne (Protrusio acetabuli) und verminderter Offset des Femurkopfes (geringer Abstand zwischen Trochanter major und Becken). Ein sog. präarthrotischer Zustand besteht häufig bei Schenkelhalsverkürzung sowie Coxa retortorta (nach hinten rotiertem Schenkelhals). Keine Präarthrose stellen jedoch die Coxa antetorta und die Coxa magna dar [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Um diese Fehlstellungen besser zu analysieren, stehen die klassische Röntgendiagnostik, die Computertomographie (CT) und die Kernspintomographie (MRT) zur Verfügung.

AZETABULÄRE OSTEOTOMIEN (BECKENOSTEOTOMIEN)

In der Literatur ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Beckenosteotomien beschrieben, im Folgenden werden einige der am häufigsten vorkommenden Osteotomien vorgestellt, die in der heutigen Zeit noch Anwendung finden.

Abb. 3: Hüftdysplasie mit einer verminderten Überdachung des Hüftkopfes. Nach periazetabulärer Beckenosteotomie (PAO) konnte eine adäquate Überdachung erreicht werden.



Osteotomie des Os ileum nach Salter

Bei der Osteotomie nach Salter wird das Becken nur einmalig durchtrennt (oberhalb der Spina iliaca anterior inferior). Die Hüftpfanne wird dann nach vorne und seitlich gezogen, um eine bessere Überdachung des Hüftkopfes zu ermöglichen. Anschließend wird ein dreieckiger Knochenkeil in dieser Stellung eingebracht und das Korrekturergebnis wird mit ein bis drei Drähten temporär fixiert. Die Indikation zur Beckenosteotomie nach Salter wird bei einer zu steilen Pfanne im Alter zwischen zwei und acht Jahren gestellt, da zu diesem Zeitpunkt noch keine vollständige knöcherne Durchbauung und Festigung des Hüftpfanne vorliegt.

Triple-Osteotomie

Die Triple-Osteotomie wurde erstmals von Le Coeur beschrieben; später erfolgten die Beschreibung und die Modifikation von Hopf, Sutherland, Steel und Tönnis. Im deutschsprachigen Raum war es sicherlich Tönnis, der dieser Technik zu einer weiten Verbreitung verholfen hat. Bei diesen Osteotomien werden die drei Knochen des Beckens (Os ileum, Os ischii, Os pubis) durchtrennt. Anschließend erfolgt eine dreidimensionale Korrektur der Hüftpfanne, die sowohl im seitlichen als auch im vorderen Bereich erfolgen kann.

Periazetabuläre Osteotomie (PAO)

Bei der periazetabulären Osteotomie (Abb. 3) wird das Azetabulum ausgehöhlt, ohne dass alle Knochen (Os ilium, Os pubis, Os ischii) vollständig durchtrennt werden. Die heute bekannteste Modifikation des Verfahrens erfolgte von Ganz, bei der das Os ilium und das Os ischii nicht vollständig durchtrennt, sondern die beiden Schnitte durch eine dorsale Osteotomie verbunden werden. Diese Operation lässt sich durch einen einzigen Hautschnitt von ventral durchführen und weist eine hohe Stabilität im Vergleich zu anderen Verfahren auf.

PROXIMALE FEMUROSTEOTOMIEN

Bei den sog. Femurosteotomien als gelenkverbessernde Maßnahmen können drei unterschiedliche Bereiche genutzt werden: intratrochantär, subtrochantär oder am Trochanter major. Die Wahl hängt stark von der entsprechenden Pathologie ab.

Intertrochantäre Verkürzungsosteotomie

Bei Vorliegen einer Hüftdysplasie mit

„Hüftgelenksnahe Osteotomien werden heute seltener durchgeführt, da durch das Sonographie-screening der Neugeborenen schwere Hüftdysplasien frühzeitig erkannt und behandelt werden.“

vorheriger Luxation des Hüftkopfes aus der Pfanne kann gerade bereits bei Säuglingen diese Operationstechnik notwendig sein, um eine Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne zu ermöglichen. Hierbei kann zusätzlich der Oberschenkelknochen verkürzt werden. Abhängig von der Lokalisation der Osteotomie besteht der Nachteil, dass gerade Sehnenansätze (Musculus psoas am Trochanter minor) entweder fehlen oder eine erhöhte Spannung in diesem Bereich besteht.

Intertrochantäre Variation – Derotationsosteotomie

Häufig findet man bei Patientinnen bzw. Patienten mit Hüftdysplasie eine vermehrte Anteversion des Schenkelhalses. Dieses Verfahren wurde häufig zusätzlich zu einer Beckenosteotomie durchgeführt, bei vermehrtem Fortbestehen einer Anteversion oder Coxa valga, um eine physiologische Stellung des Hüftkopfes in der Pfanne zu erreichen. Zusätzlich kann dieses Verfahren bei lokal begrenzten Hüftkopfnekrosen (im Original steht Union-Hüftkopfnekrosen) (Morbus Legg-Calvé-Perthes) genutzt werden, um das Containment (konkretes Überdachen) des Hüftgelenks wiederherzustellen. Gerade die Anwendung bei Dysplasien hat den sekundären Effekt, dass das Azetabulum durch eine Veränderung der Druckverteilung physiologischer geformt wird.

ZUSAMMENFASSUNG:

Um die Pathologien des Hüftgelenks zu behandeln, stehen verschiedene hüftge-

lenksnahe Osteotomien zur Verfügung. Diese betreffen die azetabuläre Seite (Pfannenseite) sowie das proximale Femur (Oberschenkelbereich). Mit diesen Operationsverfahren lassen sich verschiedene Fehlstellungen wie Hüftdysplasien, Erkrankungen des Hüftkopfes sowie weitere Fehlstellungen adressieren, um einer frühzeitigen Arthroseentwicklung vorzubeugen. Aufgrund des deutlichen Rückgangs der Operationszahlen durch die Sonographiekontrolle von Neugeborenen führen diese Verfahren heutzutage nur noch wenige spezialisierte Operateure durch, die damit jedoch sehr gute Ergebnisse erzielen können.

Literatur beim Verfasser

Prof Dr. med. Fritz Thorey
IZO – Internationales Zentrum für Orthopädie
ATOS Klinik Heidelberg
fritz.thorey@atos.de

Angeborene Fehlbildungen der Wirbelsäule – Teil 1

Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

Schlüsselwörter: Spinale Fehlbildungen, spinale Dysraphien, Spina bifida, Chiari-Malformation, Tethered-Cord-Syndrom

Angeborene Anomalien der Wirbelsäule und des Rückenmarks sind primäre Differenzierungs- und Entwicklungsstörungen der embryonalen Wirbelsäulenanlage. Diese können als toxische, z. B. medikamentös bedingte Schädigungen oder im Zusammenhang mit Folsäuremangel während der Schwangerschaft, als sekundäre Fehlbildungen oder Disruptionen bezeichnet werden oder im Rahmen eines Gendefektes (primäre Fehlbildungen oder Malformationen) entstehen, wobei diese Anomalien einzeln, kombiniert oder im Rahmen von bekannten Syndromen auftreten können.

Zum Beispiel gehen angeborene Skolio- sen häufig mit anderen Anomalien wie spinalen Dysraphien (20–30 %), Chiari-Malformationen (Abb. 2) und Rippenfusion einher.

Die spinalen Fehlbildungen können in Fehlbildungen knöcherner Bestandteile und /oder des Nervensystems infolge von Formationsstörungen, Segmentationsstörungen oder kombinierter Formen eingeteilt werden. In diesem ersten Teil möchten wir einen Überblick über die Entitäten, die Domäne der Neurochirurgie sind, bieten. Im zweiten Teil werden wir primär dem orthopädischen Fachgebiet zugeordnete Fehlbildungen der Wirbelsäule abhandeln.

DYSRAPHISCHE STÖRUNGEN

Fehlbildungen, die ihren Ursprung in einer fehlerhaften Anlage des Neuralrohres in der Embryonalzeit haben, werden als dysraphische Störungen bezeichnet. Diese werden in offene und geschlossene Formen unterteilt. Tortori-Donati et al. entwickelten auf der Basis einer Korrelation zwischen den neuroradiologischen Merkmalen der spinalen Dysraphie und klinischen Befunden eine Klassifikation, die sich in der klinischen Praxis bewährt hat (Abb. 1).

Die offene Form der dysraphischen Störungen, auch als Spina bifida aperta (völlig fehlende Hautbedeckung) oder Spina bifida cystica (schlecht epithelialisierte Hautbedeckung) bezeichnet, sind durch einen Hautdefekt mit freiliegendem Nervengewebe im Bereich der Wirbelsäule gekennzeichnet. Da das Neuralrohr sich in der Embryonalphase an verschiedenen Stellen nicht gleichzeitig schließt, wird erklärbar, warum es zu verschiedenen Entwicklungszeitpunkten zu den unterschiedlich lokalisierten und unterschiedlich ausgeprägten Störungen kommt. Frühere Schädigungen sind mit einer höheren Lokalisation und einer größeren Ausdehnung verbunden. Je später die Schädigung einsetzt, desto kaudaler liegt die Läsion. Am häufigsten kommt sie jedoch im Lendenwirbelbereich vor.

Wenn eine zystische Schwellung der Dura und der Arachnoidea durch den Spina-bifida-Defekt im Wirbelbogen hervorrägt, wodurch eine flüssigkeitsgefüllte Ausbuchtung unter der Haut entsteht (das Rückenmark ist nicht verlagert), wird die Fehlbildung als Meningozele benannt. Kommt es zu einer Ausstülpung der Rückenmarkshaut und Anteilen des Rückenmarks nach außen, dann wird diese als



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

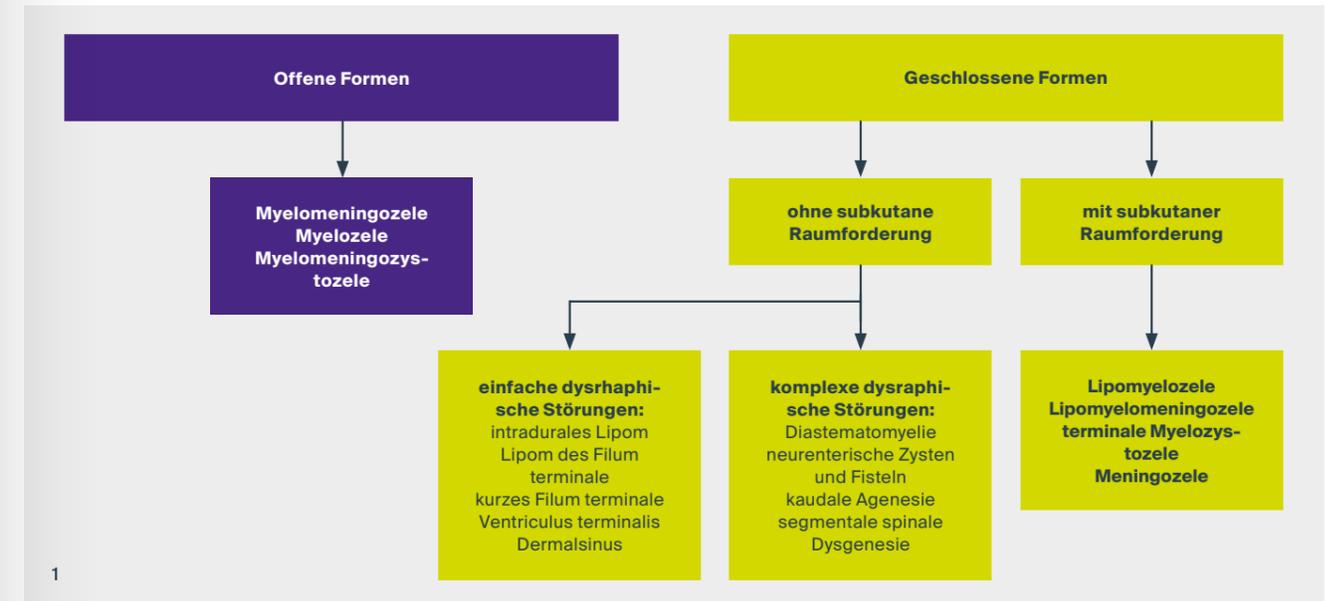


Abb. 1: Einteilung der verschiedenen spinalen Dysraphien nach Tortori-Donati

Meningomyelozele beschrieben. Diese stellt die bedeutendste und häufigste offene Form der Spina bifida dar. Die tatsächliche schwerste, allerdings seltene Form der Spina bifida ist die Myelozele, bei der die offene Neuralplatte sekundär von Epithel bedeckt ist und sich die Neuralplatte auf der Oberfläche ausgebreitet hat.

Häufig ist die offene Spina bifida mit anderen Fehlbildungen vergesellschaftet. In der Studie von Tortori-Donati et al. hatten alle 353 Patientinnen und Patienten mit dieser Fehlbildung eine Chiari-Malformation, die häufigste Fehlbildung des kraniozervikalen Übergangs. Es werden

drei Typen der **Chiari-Malformation** beschrieben:

- Typ I: Tiefstand der Kleinhirntonsillen in den Spinalkanal um mindestens 5 mm ohne Verlagerung der Hirnstamm-Anteile oder Erweiterung des Foramen magnum.
- Typ II: Kleinhirntonsillen, Vermis und Hirnstamm sind in den Spinalkanal verlagert. Erweiterung des Foramen magnum und Hydrozephalus sind Bestandteil dieser Form (Abb. 2). Eine Chiari-II-Malformation ist bei allen offenen dysraphischen Störungen vorhanden.

- Typ III: Hierbei sind Anteile von Kleinhirn und /oder Hirnstamm im kraniozervikalen Übergang in eine Enzephalozele herniiert.

Die geschlossene Form der dysraphischen Störung wird auch als Spina bifida occulta bezeichnet. Sie tritt bei etwa zehn Prozent der Bevölkerung auf und wird häufig zufällig entdeckt.

Bei dieser Form der Fehlbildung ist die Spaltbildung in der knöchernen Wirbelsäule mit intakter Haut bedeckt. Häufig werden hierbei, aufgrund der engen Nachbarschaft embryonaler Zellschichten, Störungen anderer Gewebetypen

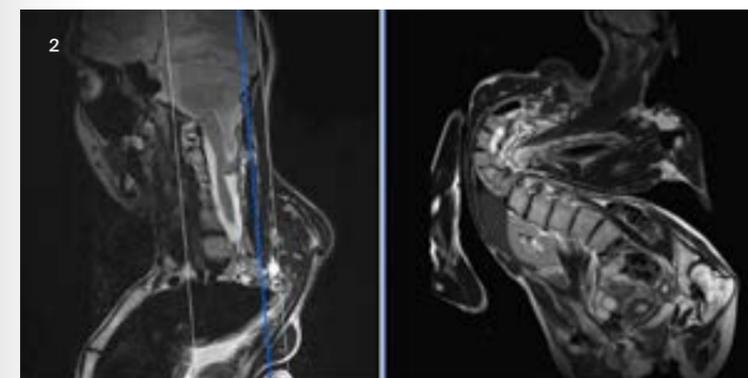


Abb. 2: Komplexe Fehlbildung mit Skoliose und Chiari-Malformation Typ II

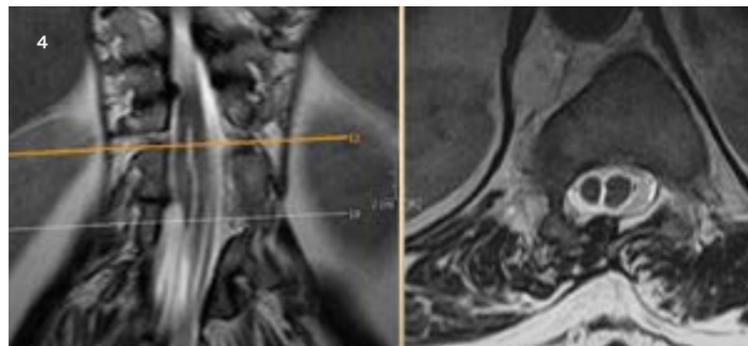
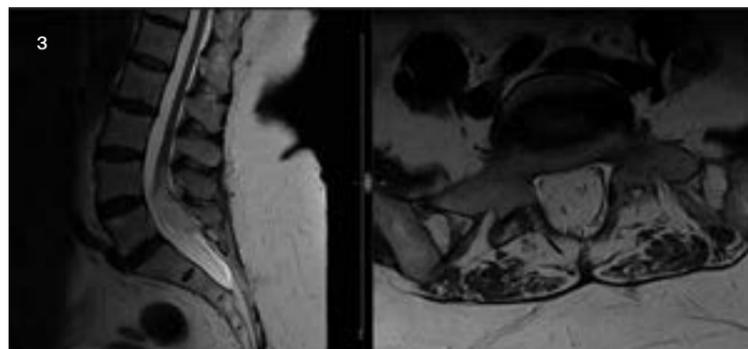


Abb. 3: Tethered-Cord-Syndrom mit Lipom
Abb. 4: Diastematomyelie

einbezogen, z. B. Lipome, Dermoide, Epidermoide, Teratome. Veränderungen der Haut, wegen ihres hinweisenden Charakters auch als kutane Stigmata bezeichnet, beispielsweise atypische Behaarungsmuster, Pigmentstörungen über der Fehlbildung oder kapilläre Hämangiome, werden häufig beobachtet.

Die geschlossenen Formen der dysraphischen Störungen können mit oder ohne kutane Raumforderung einhergehen. Die spinalen Dysraphismen ohne subkutane Raumforderung können wiederum in einfache und komplexe dysraphische Zustände unterteilt werden (Abb. 1). Intradurale Lipome sind einfache dysraphische Störungen entlang der dorsalen Mittellinie und treten am häufigsten im lumbosakralen Bereich auf. Sie gehen in der Regel mit dem Tethered-Cord-Syndrom einher (Abb. 3). Dies wird als Erkrankung mit fortschreitenden neurologischen Defiziten aufgrund der Einschränkung der Beweglichkeit und Traktion des Rückenmarks definiert. Die damit verbundenen neurologischen Defizite sind schleichend und können motorischer, sensorischer, urorektaler, schmerzhafter und/oder skoliotischer Natur sein.

„Bei der Diagnostik von, auch scheinbar offensichtlichen Wirbelsäulendeformitäten muss schon beim geringsten Verdacht eine Abklärung möglicher zugrunde liegender oder koexistenter Fehlbildungen der Wirbelsäule erfolgen.“

Das Lipom des Filum terminalis ist eine fibrolipomatöse Verdickung des Filum terminale und kann als Normvariante angesehen werden, wenn kein klinischer Hinweis auf ein Tethered-Cord-Syndrom vorliegt. Das Fortbestehen eines kleinen, mit Ependym ausgekleideten Hohlraums im Conus medullaris wird als persistierender terminaler Ventrikel bezeichnet.

Ein Dermal sinus ist eine mit Epithel ausgekleidete Fistel, die Nervengewebe oder Hirnhäute mit der Hautoberfläche verbindet.

Zu den komplexen dysraphischen Störungen gehören Störungen der notochordalen Bildung (kaudale Agenesie und segmentale spinale Dysgenese) und Störungen der notochordalen Integration in der Mittellinie (dorsale enterische Fisteln, neurorichterische Zysten und Diastematomyelie). Bei der Diastematomyelie, auch als Split-Cord-Malformation bezeichnet, wird das Rückenmark durch Weichteil- ggf. durch knöchernes Gewebe in zwei Hälften geteilt und kann sich klinisch mit Skoliose und Tethered-Cord-Syndrom manifestieren. Man klassifiziert:

Split-Cord-Malformation Typ I: Die beiden Rückenmarkshälften befinden sich in getrennten Duralsäcken.

Split-Cord-Malformation Typ II: Die beiden Rückenmarkshälften befinden sich in einem gemeinsamen Duralsack.

Die geschlossene Spina bifida mit subkutaner Raumforderung ist klinisch durch das Vorhandensein einer subkutanen Fettmasse oberhalb der Gesäßfalte gekennzeichnet. Zu den Lipomen mit einem Duraldefekt zählen sowohl Lipomyelozelen, gekennzeichnet durch eine lipomatöse subkutane Masse, die in den Rückenmarkskanal eindringt und sich am fixierten Rückenmark festsetzt, als auch Lipomyelomeningozelen, gekennzeichnet durch die Kombination eines subkutanen Lipoms mit einer hinteren Meningozele. Die Symptome bzw. die neurologischen Ausfallerscheinungen variieren abhängig vom Inhalt (nur Hirnhäute oder auch Rückenmarksgewebe), von der Ausprägung und von der Höhe des Defektes. Im All-

gemeinen lassen sich dysraphische Störungen am besten mit der MRT charakterisieren, wobei in der Regel der Einsatz einer Sedierung erforderlich sein wird.

THERAPIE

Die Behandlung der dysraphischen Störungen ist vielfältig und können im vorliegenden Beitrag nicht detailliert ausgeführt werden. Durch eine Prophylaxe mit Folsäure und die Vermeidung von teratogenen Medikamenten in der Schwangerschaft ist die Inzidenz deutlich zurückgegangen.

Eine okkulte Spina bifida erfordert in der Regel keine Operation. Die zunehmende klinische Symptomatik im späteren Verlauf, wie z. B. Blasen-Mastdarmfunktionsstörungen und/oder neurologische Ausfälle bei Patientinnen und Patienten mit Tethered-Cord-Syndrom, kann eine Operation erforderlich machen. Bei Patientinnen und Patienten mit symptomatischen Chiari-II-Fehlbildungen ist meistens eine subokzipitale Dekompression erforderlich.

Mehrere Studien zeigen, dass Kinder mit der Diagnose einer offenen Spina bifida von einer chirurgischen Versorgung derselben noch als Fetus gegenüber der postpartalen Operation profitieren. Insofern spielt das pränatale Screening auf neurologische Anomalien eine wichtige Rolle in der frühzeitigen Diagnostik und Versorgung dieser Patientinnen und Patienten. Das Screening basiert auf routinemäßig durchgeführten Ultraschalluntersuchungen oder orientiert sich am mütterlichen Alpha-Feto-Protein (AFP)-Screening. Wird das Kind mit offener Spina bifida geboren, benötigt es wegen der hohen Infektionsgefahr eine spezielle Betreuung in einem Zentrum, in dem neonatale Verschlussoperationen rasch durchgeführt werden können.

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

IM GEDENKEN AN PROF. DR. MED. JULIANNE BEHNKE-MURSCH

Diese Beiträge möchten wir der ehemaligen Chefärztin für Neurochirurgie an der Zentralklinik Bad Berka, Frau Prof. Dr. med. Julianne Behnke-Mursch, widmen, die dieses Jahr viel zu früh verstorben ist. Sie hat sich klinisch und wissenschaftlich intensiv mit dem Thema Versorgung angeborener neurochirurgischer Fehlbildungen bei Kindern beschäftigt. Ihr umfassendes Wissen in diesem Bereich hat sie stets uneingeschränkt an uns weitergegeben.

Angeborene Fehlbildungen der Wirbelsäule – Teil 2

Von Kais Abu Nahleh und Hassan Allouch

Schlüsselwörter: Kongenitale Skoliose, Spondylolisthesis, Formationsstörungen der Wirbelsäule, Segmentationsstörungen der Wirbelsäule, Halbwirbel

Nachdem im ersten Teil über angeborene Fehlbildungen im Bereich der Wirbelsäule der Fokus auf Pathologien aus dem neurochirurgischen Fachgebiet mit vornehmlich die neuralen Strukturen bzw. Hirnhäute betreffenden Veränderungen lag, sollen im vorliegenden Beitrag eher Fehlbildungen behandelt werden, die dem orthopädisch-wirbelsäulenchirurgischen Bereich zuzuordnen sind.

Die Inzidenz kongenitaler Wirbelfehlanlagen wird auf ca. 1:1000 geschätzt. Ganz prinzipiell lassen sie sich, wie in Teil 1 erwähnt, in Formationsstörungen und Segmentationsstörungen sowie kombinierte Formen einteilen (Abb. 1). Die aus den Formationsstörungen im Zuge des Wachstums resultierenden Deformitäten lassen sich ableiten aus der weiteren Unterteilung der Fehlbildung, je nachdem, ob beide Pedikel angelegt sind oder nicht (Abb. 2).

Auch bei genauerer Betrachtung der Segmentationsstörungen ist es relevant, ob diese symmetrisch oder einseitig ausgebildet sind (Abb. 3). Insofern ist es auch verständlich, dass kombinierte Anomalien das größte Potenzial für die (schnellere) Ausbildung einer starken Deformität in sich bergen (Abb. 4).

Bei der Behandlung von Deformitäten infolge von Wirbelfehlbildungen (kongenitalen Skoliosen) ist es wichtig, frühzeitig das Potenzial der Progredienz der Deformität mit zunehmendem Wachstum abschätzen zu können, da Fehlbildungen mit starker Neigung zur zügigen Verkrümmung von einer frühzeitigen operativen Korrektur profitieren. So sollte zum Beispiel eine Halbwirbelresektion, vor allem bei voll-

segmentierten Halbwirbeln, so früh wie möglich durchgeführt werden, bevor eine sekundäre rigide Krümmung entsteht, die eine längerstreckige Korrekturspondylodese erfordern würde. So ist es möglich, über ein frühzeitiges, rein dorsales Vorgehen mit kurzer Instrumentation die Entstehung einer schwergradigen lokalen Deformität sowie nicht spontan korrigierender sekundärer Krümmungen zu vermeiden (Abb. 5). Erfreulicherweise behindert eine Instrumentation selbst im Kleinkindesalter nicht das weitere Wachstum des Spinalkanals, sodass Stenosen im versorgten Bereich in der Regel nicht beobachtet werden.

Im Bereich des kraniozervikalen Übergangs finden sich Störungen der Formation oder Segmentation oft in den zentralen Wirbelstrukturen. So ist das Os odontoideum Folge der ausbleibenden Fusion des apikalen Knochenkernes des Dens axis. In der Praxis ist die Verwechslung mit einer Densfraktur Typ I nach Andersson und D'Alonzo leider weiterhin nicht selten. Problematisch werden kann ein Os odontoideum im Falle einer Instabilität mit der Gefahr einer Rückenmarksschädigung. In diesen Fällen sind eine operative Stabilisierung und Spondylodese notwendig (Abb. 6).



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

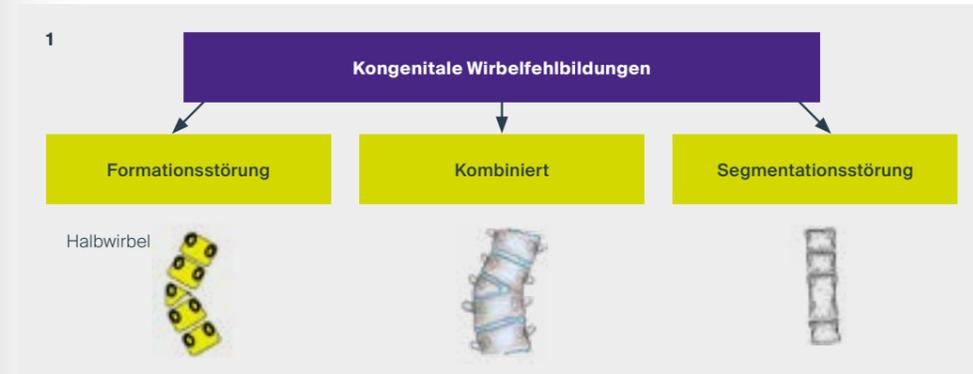


Abb. 1: Prinzipielle Einteilung der angeborenen Wirbelfehlbildungen

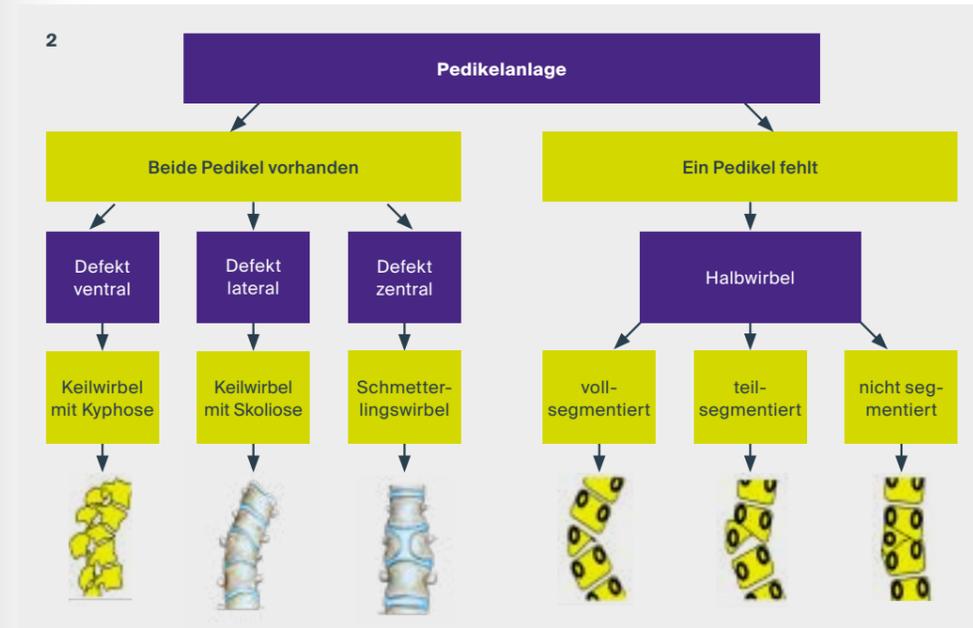


Abb. 2: Die sich aus den jeweiligen Formationsstörungen ergebenden Deformitäten

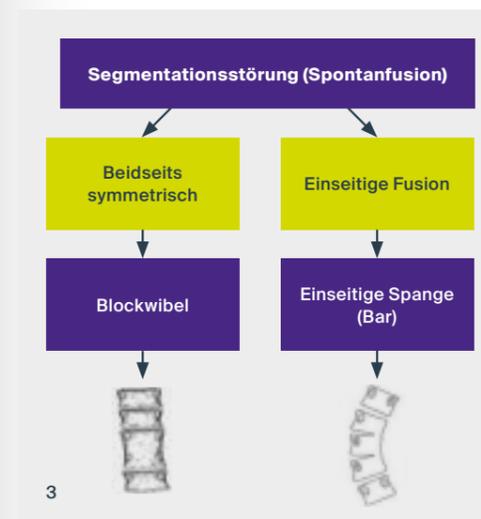


Abb. 3: Unterteilung der Segmentationsstörungen in symmetrische oder einseitige Wirbelfehlbildungen

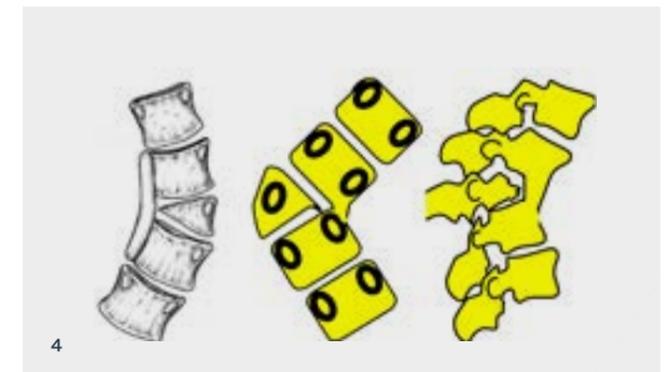


Abb. 4: Kombinierte Wirbelfehlbildungen bergen ein hohes Risiko für eine progrediente Deformität.

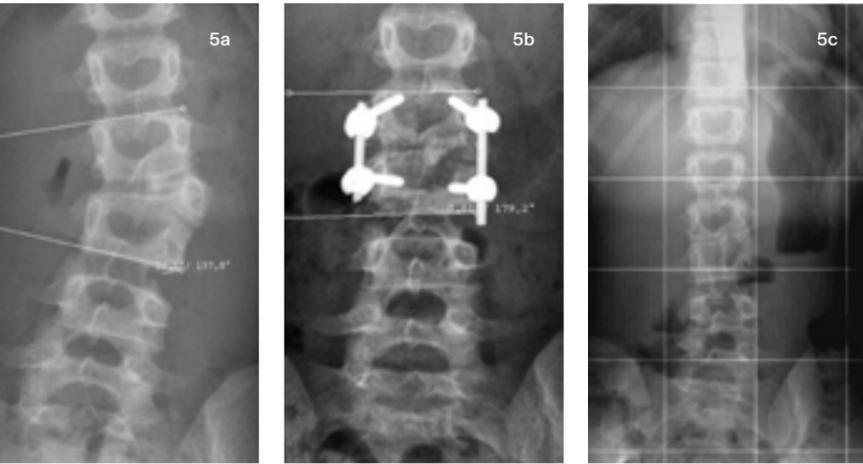


Abb. 5a-c: Halbwirbel bei einem achtjährigen Jungen (a); Status nach Halbwirbelresektion und monosegmentaler Fusion (b); Langzeit-Verlauf 10 Jahre postoperativ und nach Materialentfernung (c)

Das Auftreten von mehrfachen Segmentationsstörungen im Bereich der Halswirbelsäule muss an das Vorliegen eines Klippel-Feil-Syndroms denken lassen. Hierbei kommt es in der 3. bis 8. Woche der Embryonalentwicklung zu einer Störung der Segmentierung der zervikalen Somiten. Die klassische Symptom-Trias „tiefer Nackenhaaransatz – kurzer Hals – eingeschränkte HWS-Beweglichkeit“ ist bei 33 bis maximal 75 Prozent der Betroffenen vorhanden und daher nicht immer wegweisend. In ca. 60 Prozent sind weitere Wirbelsäulenfehlbildungen mit resultierenden Skoliosen und Kyphosen anzutreffen. Eine operative Therapie kann bei Instabilitäten oder Neurokompressionen erforderlich werden. Eine Segmentationsstörung im kraniozervikalen Bereich kann sich in Form einer Atlasassimilation äußern (Abb. 7).

Am anderen Ende der Wirbelsäule stellt die Spondylolisthesis eine weitere typische „angeborene“ Fehlbildung der Wirbelsäule dar. Obwohl die Ätiologie derselben bis heute nicht vollständig geklärt ist, handelt es sich um eine relativ häufige „Fehlbildung“ der Wirbelsäule, die ca. sechs Prozent der Menschen nach Wachstumsabschluss aufweisen. Interessant ist die Tatsache, dass eine Spondylolisthesis nie bei Kindern beobachtet wird, die nicht laufen lernen. Ein Umstand, der auf den aufrechten Gang/Stand des Menschen als wesentlichen Faktor in der Entstehung hindeutet. Hinweisend für einen

ebenso relevanten Einfluss von Entwicklungsstörungen an der Entstehung der Spondylolisthesis ist die gehäufte Koinzidenz von Bogenschlussstörungen im Lumbosakralbereich (Spina bifida occulta). In 80 Prozent der Fälle ist der fünfte Lendenwirbel betroffen, 20 Prozent entfallen auf LWK 4. Es wurde eine Vielzahl an Klassifikationssystemen für die Spondylolisthesis publiziert, am verbreitetsten sind diejenigen nach Wiltse, Newman und Macnab für die verschiedenen Typen sowie nach Meyerding für den Grad des Gleitens (Slip).

Bei Betrachtung der „angeborenen“ Formen der Spondylolisthesis reicht die einfachere Einteilung in die Gruppe der Isthmus-Defekt-Spondylolisthesen sowie der Isthmus-Dysplasie-Spondylolisthesen (Abb. 8). Erstere sind mit hyperextendierenden Sportarten korreliert und weisen selten eine Progredienz zum high-grade Typ (mehr als 50 % Gleitgrad) auf. Die Isthmus-Dysplasie-Spondylolisthesis kann demgegenüber auch höhere Gleitgrade (high-grade, > 50 %) aufweisen

Abb. 6a-d: Os odontoidum (a); Myelopathie infolge Instabilität (b); Zeichen der Myelopathie (c); Status nach Stabilisierung mittels Fusion HWK1/2 nach Magerl-Gallie (d)

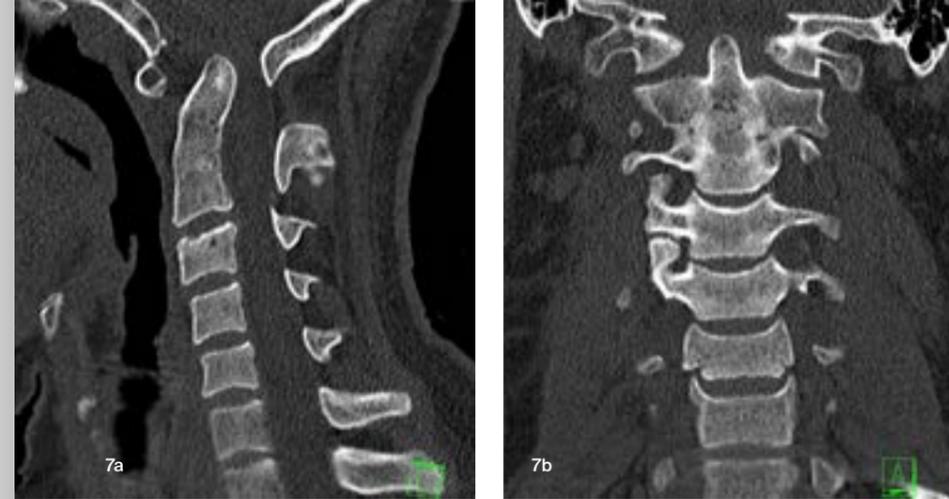
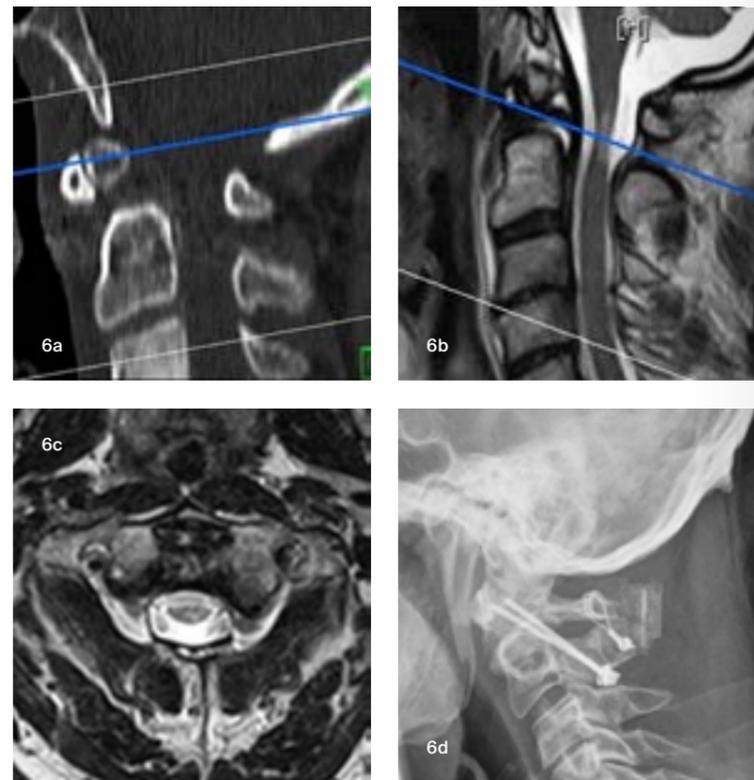


Abb. 7a, b: Atlasassimilation mit Stenose kraniozervikal (a); Atlasassimilation mit Spontanfusion HWK 1/2 (b)

und bis zur Spondyloptose voranschreiten. Weiterhin ist der dysplastische Typ oft mit adaptiven Veränderungen des Knochenwachstums, wie einem elongierten Isthmus und einem sakralen Dom, assoziiert. Das Progredienzrisiko der dysplastischen Form ist deutlich höher gegenüber der Isthmus-Defekt-Form. Insofern sollten Kinder mit dysplastischen Spondylolisthesen engmaschig überwacht und eher frühzeitig operativ versorgt werden, bevor der zunehmende Gleitgrad einen höheren operativen Aufwand wie die (temporäre) zusätzliche Stabilisierung bis LWK 4 und doppelte Verankerung sakral / iliakral erfordert oder gar eine Operation nach Gaines mit vollständiger Vertebroktomie von LWK 5 im Falle einer Spondyloptose notwendig wird. Auch steigt mit zunehmendem Gleitgrad die Wahrscheinlichkeit radikulärer Symptome infolge neuroforaminaler Kompression der L5-Wurzeln. Wenn rechtzeitig chirurgisch therapiert wird, gelingt es oft, mit der monosegmentalen Repositions-Spondylodese von dorsal gute Ergebnisse zu erzielen (Abb. 9).

Dr. med. Kais Abu Nahleh
Dr. med. Hassan Allouch
 ATOS Klinik Stuttgart
 kais.abunahleh@atos.de

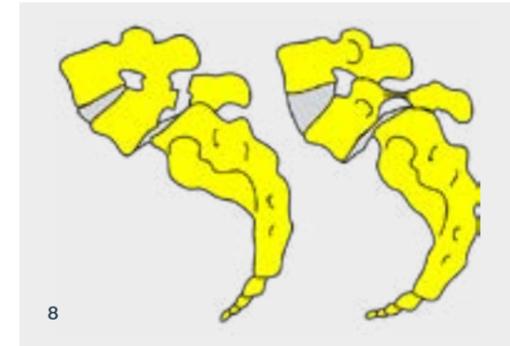


Abb. 8: Isthmus-Defekt-Spondylolisthesis (links) sowie Isthmus-Dysplasie-Spondylolisthesis (rechts). Schematische Grafiken nach PD Dr. med. H. Böhm

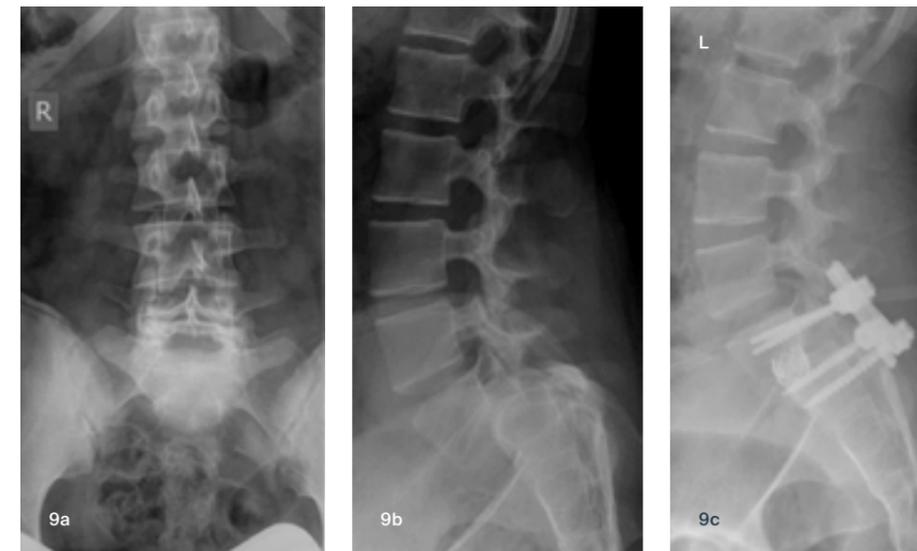


Abb. 9a-c: Sogenannter „umgekehrter Napoleonshut“ als Zeichen der Spondylolisthesis im ap. Röntgenbild (a); Hochgradige dysplastische Spondylolisthesis Grad IV n. Meyerding (b); Status nach Repositions-spondylodese (c)

Angeborene radioulnare Synostose

Von Marc Schnetzke, Sven Lichtenberg und Markus Loew

Schlüsselwörter: Fehlbildungen, radioulnare Synostose, operative Therapie, Mobilisierungsverfahren, Repositionierungsverfahren

Angeborene Fehlbildungen am Ellenbogen kommen sehr selten vor. Die mit Abstand häufigste Fehlbildung ist die sog. radioulnare Synostose. Hierbei besteht eine knöcherne Verbindung zwischen der proximalen Speiche und dem proximalen Radius. Normalerweise sind diese beiden Knochen durch eine flexible Membran, die sogenannte Membrana interossea, getrennt. Diese Abweichung von der normalen Anatomie bedingt eine eingeschränkte Beweglichkeit und kann erhebliche funktionelle Defizite verursachen.

URSACHEN

Die genaue Ursache für eine angeborene radioulnare Synostose ist unbekannt. Diese Fehlbildung ist häufig mit anderen Fehlbildungen assoziiert, kann aber auch isoliert auftreten. Ein Mangel an SMAD6, einem Gen, das für die Regulation des BMP-Signalwegs (bone morphogenetic protein) verantwortlich ist, scheint hierbei eine Rolle zu spielen.

HÄUFIGKEIT

Die angeborene radioulnare Synostose ist eine äußerst seltene Erkrankung, mit weniger als 700 dokumentierten Fällen in der Literatur. Betroffene Kinder zeigen oft frühzeitig funktionelle Einschränkungen. Die Diagnose kann jedoch übersehen werden, besonders dann, wenn nur ein Arm betroffen ist. Früher dachte man, dass dies häufiger bei Männern vorkommt, aber aktuelle Daten zeigen keine geschlechtsspezifische Präferenz.

SYMPTOME UND DIAGNOSE

Die Symptome zeigen sich oft im Kindesalter, wenn bestimmte Aktivitäten aufgrund der eingeschränkten Drehung des Unterarms schwierig werden. Die genaue Diagnose wird häufig verzögert, da andere Gelenke die eingeschränkte

Unterarmdrehung kompensieren können. Neben einer körperlichen Untersuchung sind in der Regel Röntgenaufnahmen erforderlich, um die Synostose zu bestätigen (Abb. 1).

BEHANDLUNG

Abhängig von der Art der Synostose, ihrer Lage und den funktionellen Beeinträchtigungen der Patientinnen und Patienten kann die Behandlung operativ oder konservativ sein. Konservative Ansätze beinhalten oft eine physikalische Therapie. Chirurgische Optionen reichen von der Verbesserung der Funktion durch die Mobilisierung des Unterarms bis zur Osteotomie des Unterarms zur Verbesserung der Handstellung.

NICHTOPERATIVE BEHANDLUNG DER RADIOULNAREN SYNOSTOSE

Liegt ein normaler Bewegungsumfang des Ellenbogens für die Streckung und Beugung mit einer günstigen Stellung der Hand vor, sollte bei angeborenen radioulnaren Synostosen eine konservative Behandlung erfolgen. Die nichtoperative Vorgehensweise beinhaltet eine umfassende physikalische Therapie, die die Funktion in unterschiedlichem Maße verbessern kann. Die besten Ergebnisse werden oft



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

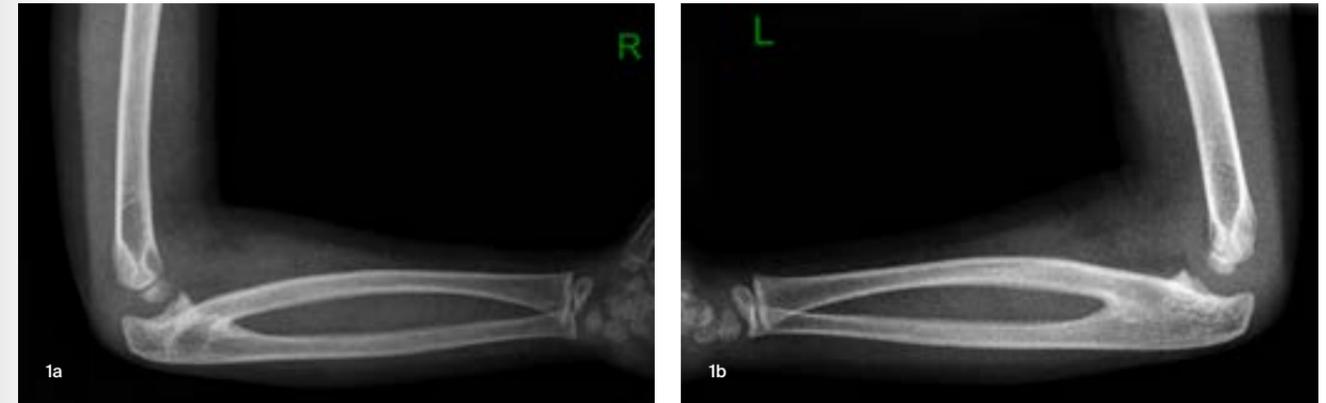


Abb. 1a, b: Fünfjähriges Kind mit beidseitiger radioulnarer Synostose. Erstdiagnose mit fünf Jahren. Konservative Therapie bei günstiger Stellung der Hände in 20°-Pronationsstellung.

durch eine kombinierte Therapie (spezialisierte Handtherapie und Ergotherapie) erzielt. Die Toleranz gegenüber einer fixierten Pronationsdeformität ist in der Regel geringer im Vergleich zu einer fixierten Supination, wobei die Akzeptanz von den individuellen Bedürfnissen und Anforderungen der Patientinnen und Patienten abhängt.

OPERATIVE BEHANDLUNG EINER RADIOULNAREN SYNOSTOSE

Bei der chirurgischen Behandlung einer angeborenen radioulnaren Synostose kann versucht werden, den Arm entweder in eine funktionellere Position zu bringen oder den Unterarm zu mobilisieren, um einen größeren Bewegungsumfang zu ermöglichen. „Mobilisierungs“-Verfahren beinhalten in der Regel Resektionen und die Verwendung von Interpositionstransplantaten, während „Repositionierungs“-Verfahren Derotationsosteotomien einschließen können (Abb. 2).

Es existieren verschiedene chirurgische Techniken, wobei die funktionellen Ergebnisse variieren, und keine einzelne Technik als überlegen gilt. Einige Studien haben den Erfolg von Mobilisierungsverfahren gezeigt, bei denen die knöcherne Synostose entfernt und anschließend Interpositionstransplantate wie Fascia-lata-Auto-transplantate oder -Allotransplantate, Unterarmfaszien, Knochenwachs, vaskularisierte adipofasziale Lappen, freie Fettlappen, Silikontransplantate oder Ankoncus-Rotationslappen eingesetzt werden.

In allen Fällen einer operativen Behandlung ist eine anschließende physikalische und ergotherapeutische Betreuung durch eine spezialisierte Handtherapie entscheidend, um ein optimales funktionelles Ergebnis zu erzielen.

FAZIT

Die radioulnare Synostose ist eine seltene Fehlbildung des Ellenbogens. Die Prognose hängt stark vom verbleibenden Funktionsdefizit ab. Die angeborene Form kann häufig erfolgreich konservativ mit

intensiver Handtherapie behandelt werden. Chirurgische Eingriffe, egal, ob sie auf Repositionierung oder Mobilisierung abzielen, zeigen variable und unvorhersehbare Ergebnisse.

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

Abb. 2: 15-jähriger Patient mit angeborener radioulnarer Synostose. Es besteht eine eingeschränkte Beugefähigkeit aufgrund des prominenten Radiuskopfes. In diesem Fall kann durch eine Radiuskopfresektion die Beugefähigkeit verbessert werden.



Die Glenoiddysplasie

Von Sven Lichtenberg, Marc Schnetzke und Markus Loew

Schlüsselwörter: Glenoiddysplasie, Omarthrose, posteriore Glenoidosteotomie, Schulter-Totalendoprothese

Da die meisten Glenoiddysplasien jahrzehntelang mit wenig Symptomen einhergehen, werden sie häufig erst diagnostiziert, wenn nach posteriorer (Sub-)Luxation die Instabilität bestehen bleibt oder wenn eine aufgrund der Dysplasie entstandene Omarthrose Beschwerden verursacht. Die operativen Verfahren zur Korrektur sind anspruchsvoll.

Die Glenoiddysplasie ist eine angeborene Erkrankung, die ähnlich wie die Hüftdysplasie zu einer verfrühten Arthrose, also zur Omarthrose, führen kann. Auf der anderen Seite kann die Glenoiddysplasie auch ein Grund für posteriore Instabilitäten im Adoleszenten- und jungen Erwachsenenalter sein.

Meist treten die Veränderungen im Rahmen anderer Erkrankungen auf. Nach Currarino [2] wird unterschieden in:

- Primäre Glenoiddysplasie: familiäre Häufung mit wenig Symptomen im Kindesalter, selten schwerwiegende Instabilitäten, meist Zufallsbefund
- Syndromassoziierte Glenoiddysplasie: bilaterale Dysplasien assoziiert mit multiplen Fehlbildungen im Rahmen syndromaler Erkrankungen
- Glenoiddysplasie assoziiert mit Mukopolysaccharidosen und Mukopolysaccharidosen
- Glenoiddysplasie in skelettalen Dysplasien

Ferner findet man eine Glenoiddysplasie auch bei Kindern mit Erb'scher Lähmung durch eine nicht zentrische, posterior gerichtete Positionierung aufgrund der Innenrotationskontraktur des Humeruskopfes im Glenoid.

DIAGNOSTIK

Normalerweise findet man im MRT Veränderungen der Glenoidkonturierung mit

- unregelmäßiger Kontur
- flacher Darstellung des Glenoids
- vermehrter Retroversion des Glenoids
- Hypertrophie des posterioren Labrums
- Defekt / Fehlbildung des postero-inferioren Glenoidrands

Weishaupt hat eine Klassifikation der postero-inferioren Veränderungen im CT veröffentlicht [10]:

- spitz zulaufender posteriorer Rand
- J-förmige Kontur (lazy-J)
- Deltaform als dreieckige knöcherne Läsion

Ferner wird unterschieden zwischen Patientinnen und Patienten, die vor ihrem bzw. nach ihrem 40. Lebensjahr symptomatisch werden [8]. Alle Patientinnen und Patienten mit den später aufgetretenen Symptomen hatten arthrotische Veränderungen durch die über Jahre vermehrte posteriore Subluxationsstellung des Humeruskopfes, während die anderen Patientinnen und Patienten am ehesten zu posterioren Schulterinstabilitäten oder Subluxationen neigten. Somit muss bei der Therapie zwischen diesen Gruppen unterschieden werden.



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

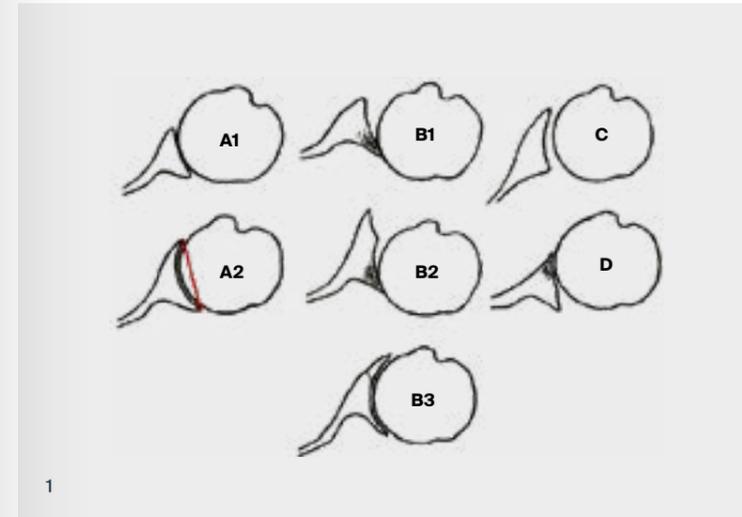


Abb. 1: Glenoidklassifikation nach Walch mit Modifikation aus Bercik et al.

THERAPIE

Die meisten Glenoiddysplasien sind symptomfrei oder -arm. Somit fallen diese Dysplasien meist erst auf, wenn junge aktive Patientinnen bzw. Patienten eine traumatische oder eher atraumatische posteriore Sub-/Luxation erleiden und diese Instabilität auch nach konservativer Therapie anhält. Die Bildgebung hierbei ist – wie oben beschrieben – durch eine MRT gut zu bewerkstelligen, nur selten ist eine CT notwendig.

Glenoidosteotomie

Während bei posterioren Instabilitäten meist ein posteriorer Bankart-Repair ausreicht, ist bei den Patientinnen und Patienten, bei denen eine Glenoiddysplasie zugrunde liegt, ein knöcherner Aufbau notwendig. Hier ist sich die Literatur noch nicht einig, welches Verfahren das beste ist. Es gibt Beschreibungen von offenen und von arthroskopischen Verfahren. Allen gemeinsam ist letztlich, das vermehrt retrovertierte Glenoid zu korrigieren. Meist erfolgt eine posteriore Knochenanlagerung eines Knochenspans aus dem Beckenkamm, entweder mit Schrauben oder implantatfrei. Die Ergebnisse bei diesen Verfahren sind durch Komplikationen und aufgrund einer hohen Arthroserate nicht wirklich ermutigend [4], [6], aber neuere Verfahren mit einer posterioren Glenoidosteotomie und Knochenspaneinbringung scheinen eine Verbesserung zu bringen [7], [10].

Inwieweit die erhöhte Arthroserate nach den Korrekturverfahren auf diese zurückzuführen oder aber eine natürliche Folge der Dysplasie ist, ist noch nicht abschließend geklärt und wird sicher auch nicht konklusiv beurteilbar sein.

Prothetischer Gelenkersatz

Treten die Symptome jenseits des 40. Lebensjahres auf, besteht meist schon eine deutliche Arthrose des Glenohumeralgelenks. Durch die lebenslange posteriore Translation des Humeruskopfes kommt es zu einem Verbrauch des posterioren Glenoids mit sogar zunehmender Retroversion des Glenoids und zunehmender posteriorer Translation des Humeruskopfes (Abb. 2). Hier liegt sicher auch einer der Gründe für die Ausbildung von Omarthrosen bei noch eher jungen

Patientinnen und Patienten ohne bekannte traumatische Voreignisse. Hieraus ergibt sich bereits in frühen Jahren die Indikation zum prothetischen Gelenkersatz. In der Klassifikation hat sich die Glenoidklassifikation nach Walch und deren Modifikation etabliert [1], (Abb. 1).

Hemiprothese: Ersetzt man nur den arthrotisch veränderten Humeruskopf mit einer Humeruskopfprothese, ändert sich nichts an der zugrunde liegenden Dysplasie. Der prothetische Kopf wird das posteriore Glenoid verstärkt abnutzen und die Deformität eher zunehmen zu lassen.

Anatomische Totalprothese: Bei den ja eher jungen Patientinnen und Patienten besteht eigentlich die Indikation zum anatomischen Gelenkersatz. Die Humeruskopf wird in unserem Vorgehen am ehesten schafffrei und mit einem konvertierbaren Kurzschaft versorgt (Abb. 3). Die glenoidale Komponente stellt die größte Schwierigkeit dar. Eine Korrektur der Retroversion ist dadurch limitiert, dass mit den heute meist verfügbaren zementierbaren PE-Pfannen ein knöcherner Aufbau von posterior technisch schwierig und letztlich unzuverlässig ist (hohe Resorptionsrate). Ein korrigierendes Befräsen des Glenoids zur Änderung des Retroversionswinkels durch Abfräsen des ventral gesunden Knochens führte zu einer Schwächung des Knochenlagers für das Implantat und zu einer Medialisierung der Gelenklinie mit Verschlechterung der Vorspannung der eigentlich intakten Rotatorenmanschette. Es hat sich gezeigt, dass ein Abfräsen des Knochens von mehr als 3,5 Millimetern zu einer signifikanten Schwächung des Knochens mit anschließender frühzeitiger Komponentenlockerung führt.

Abb. 2: Glenoiddysplasie mit posteriorer Humeruskopftranslation bei Omarthrose, entsprechend Pfannentyp B3 nach Walch





Abb. 3: Anatomische schafffreie Schultertotalendoprothese mit Umkehrung der Gleitpaarung und Metalback-Glenoid

Der Knochenaufbau mit Verwendung von autologem Knochen und einem anatomischen Metalback-Implantat wäre das optimale Versorgungskonzept, aber es gibt zum einen nur wenige Anbieter und zum anderen besteht das Risiko eines frühen PE-Verbrauchs und daraus resultierender Metallose und Revisionsnotwendigkeit. So werden die Hoffnungen nun vor allem auf augmentierte PE-Implantate gesetzt, die durch eine posteriore PE-Verdickung die pathologische Retroversion und den posterioren Knochenverlust ausgleichen

sollen. Bisher zeigen diese Implantate hoffnungsvolle Ergebnisse, wie aber deren Haltbarkeit ist und wo die Grenzen der Augmentation liegen, bleibt abzuwarten.

In sehr stark veränderten und verbrauchten Glenoiden sind schon im jüngeren Alter auch primär inverse Prothesen unausweichlich. Auch hier gilt es, die Knochenform mit Knochenaufbau und / oder Metallaugmentationen der Basisplatten möglichst auszugleichen. Eine verbleibende Retroversion von 10 Grad ist tolerabel.

Grundlage für eine optimale Prothesenimplantation in diesen dysplastischen Glenoiden ist eine präoperative Planung des Eingriffs mit CT-Daten der Patientinnen und Patienten und die Verwendung einer entsprechenden Planungssoftware, die heute jede Prothesenfirma anbietet.

FAZIT

Auf eine angeborene Glenoiddysplasie wird – anders als bei der Hüfte – nicht gescreent. Gewisse Syndrome und Lähmungen, wie z.B. die Erb'sche Lähmung, sollten jedoch die Behandelnden hellhörig werden lassen, da hier neben anderen Skelettdysplasien auch das Glenoid betroffen sein kann. Symptomatisch wird die Glenoiddysplasie dann entweder früh durch Instabilitätsepisoden oder später, dann bereits mit arthrotischen Veränderungen. Hier sind die Behandlungskonzepte etabliert und erfolgreich wie oben beschrieben.

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

TEAR-Patch zur Überbrückung von Defekten in der Rotatorenmanschette

Von Jörn Kircher und Sebastian Albers

Schlüsselwörter: Rotatorenmanschettendefekt, Rekonstruktion, TEAR-Patch, Hamstringsehnen

Für primär nicht rekonstruierbare Defekte oder Rezidivläsionen der Rotatorenmanschette existieren verschiedene Operationsverfahren. Die Idee, den Defekt mit einem Patch zu überbrücken, stammt zwar schon aus dem Jahr 1978, konnte sich aber lange nicht etablieren, da das optimale Material für einen solchen Patch fehlte. Der Autor dieses Beitrags hatte die Idee, aus einer länglichen Sehne einen flächigen Flicker herzustellen. Dieser aus der Hamstringsehne gewobene TEAR-Patch erwies sich dann in biomechanischen Versuchen als äußerst stabil und konnte erfolgreich in die klinische Routine eingeführt werden. Seit 2015 erhielten über 80 Patientinnen und Patienten in der Fleetinsel-Klinik den TEAR-Patch. Prof. Kircher wurde 2018 mit dem Forschungspreis der Europäischen Gesellschaft für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (SECEC / ESSSE) ausgezeichnet und Dr. Albers 2023 mit dem Jochen-Löhr-Preis der DVSE.

Die Funktion des Schultergelenkes mit seiner großen Beweglichkeit hängt wesentlich vom perfekten Zusammenspiel der passiven und aktiven Stabilisatoren ab. Die Rotatorenmanschette besteht aus den Sehnen des M. subscapularis anterior, des M. supraspinatus superior, des M. infraspinatus postero-superior und postero-inferior und des M. teres minor postero-inferior. Diese umgeben den Oberarmkopf und haben eine Schlüsselrolle für die Stabilisation des Schultergelenkes. Die Muskeln fungieren als kleine Stellmotoren, die den Oberarmkopf zentriert gegen die sehr kleine und kaum geformte Gelenkpfanne halten. Damit bilden sie die Grundlage für den effektiven Einsatz der großen kraftvollen Schulter- und Rückenmuskulatur (M. deltoideus, M. pectoralis maior, M. latissimus dorsi usw.). Schäden der Rotatorenmanschette führen zum Verlust des harmonischen Zusammenspiels der beteiligten Muskeln, was sich in Schmerzen und Funktionsverlust widerspiegelt; langfristig führen massive Schäden auch zur sekundären Schultergelenksarthrose (Defektarthropathie oder Cuff-Arthropathie).

Erkrankungen der Rotatorenmanschette sind sehr häufig und bedürfen in vielen Fällen einer stationären Behandlung und Operation. In Abb. 1 wird deutlich, dass die überwiegende Zahl der in Deutschland behandelten Fälle (ca. 90 %) degenerativer Natur sind und nur ein geringer Anteil durch echte Traumata, wie z.B. Stürze bei Glatteis etc., hervorgerufen werden. Der Hauptanteil der betroffenen Patientinnen und Patienten ist zwischen 45 und 75 Jahre alt.

Nicht alle Rotatorenmanschettenläsionen müssen operativ versorgt werden; eine individuelle Bewertung unter Berücksichtigung des biologischen Alters der Betroffenen, der Sehnen- und Muskelqualität, des beruflichen und sportlichen Anspruchs sowie der Rehabilitation ist entscheidend für die Indikation und Wahl des Operationsverfahrens. Mit über 53.000 Eingriffen im Jahr 2021 zählte die Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Refixation der gerissenen Sehne am Oberarmkopf mittels Naht zu den am häufigsten durchgeführten operativen



Prof. Dr. med. Jörn Kircher
 Dr. med. Sebastian Albers

Literatur:

- Bercik MJ, Kruse K II, Yalozis M, et al. A modification to the Walch classification of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis using three-dimensional imaging. J Shoulder Elbow Surg 2016;25(10):1601-1606.
- Currarino G, Sheffield E, Twickler D. Congenital glenoid dysplasia. Pediatric Radiology 1998;28:30-37
- Friedman RJ, Hawthorne KB, Genez BM. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. J Bone Joint Surg Am 1992;74:1032-1037.
- Hawkins RJ, Koppert G, Johnston G. Recurrent posterior instability (subluxation) of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1984;66:169-174.
- Inui H, Nobuhara K. Glenoid osteotomy for atraumatic posteroinferior shoulder instability associated with glenoid dysplasia. Bone Joint J 2018;100:331-337.
- Johnston GH, Hawkins RJ, Haddad R, et al. A complication of posterior glenoid osteotomy for recurrent posterior shoulder instability. Clin Orthop Relat Res 1984;187:147-149.
- Lacheta L, Singh TSP, Hovsepian JM, et al. Posterior open wedge glenoid osteotomy provides reliable results in young patients with increased glenoid retroversion and posterior shoulder instability. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2019;27:299-304.
- Smith SP, Bunker TD. Primary glenoid dysplasia. A review of 12 patients. J Bone Joint Surg Br 2001;83: 868-872.
- Walch G, Badet R, Boulahia A, et al. Morphologic study of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis. J Arthroplasty 1999;14:756-760.
- Weishaupt D, Zanetti M, Nyffeler RW, et al. Posterior glenoid rim deficiency in recurrent (atraumatic) posterior shoulder instability. Skeletal Radiol 2000;29:204-210.

Eingriffen am Bewegungsapparat in Deutschland.

Der Trend zur arthroskopischen Rotatorenmanschettennaht hat sich in den letzten Jahren weiter verstärkt mit einer Verschiebung des durchschnittlichen Patientenalters hin zu jüngeren Patientinnen und Patienten (Abb. 2).

Der Erfolg der Operation im Sinne der langfristigen Einheilung der Sehnen hängt von vielen Einzelfaktoren ab (Alter der Läsion, Größe der Läsion und Anzahl der beteiligten Sehnen, biologisches Alter der Patientinnen und Patienten und der Seh-

nen, Retraktionsgrad, Grad der muskulären Atrophie und fettigen Degeneration usw.) [1]. Bei kleinen und mittleren Sehnenläsionen und initial erfolgreicher chirurgischer Rekonstruktion mittels Naht wird in verschiedenen Studien von einem Versagen und damit einer Re-Ruptur von 10 bis 20 Prozent berichtet [2].

Anders stellt sich die Situation bei großen Mehr-Sehnen-Läsionen (sog. massive cuff tears) dar, hier werden Versagensraten von bis zu 94 Prozent berichtet [2].

Für primär nicht rekonstruierbare Defekte, oft auch als irreparable Läsionen bezeich-

net, und Rezidivläsionen existieren alternative Operationsverfahren. Hierbei werden andere Muskeln und Sehnen genutzt, um die Funktion der Rotatorenmanschette zu übernehmen und so den Funktionsverlust in der Schulter auszugleichen. Das Ziel ist es, die maximale Funktionalität der Schulter zu erreichen, auch wenn die Rotatorenmanschette in ihrer ursprünglichen anatomischen Form nicht wiederhergestellt wird. Klassisches Beispiel dafür sind Muskel-Sehnen-Transfer-Plastiken, wie z. B. der Latissimus-dorsi-Transfer, der Lower-Trapezius-Transfer und der Pectoralis-major-Transfer, aber auch das Einbringen von Platzhaltern und die superiore

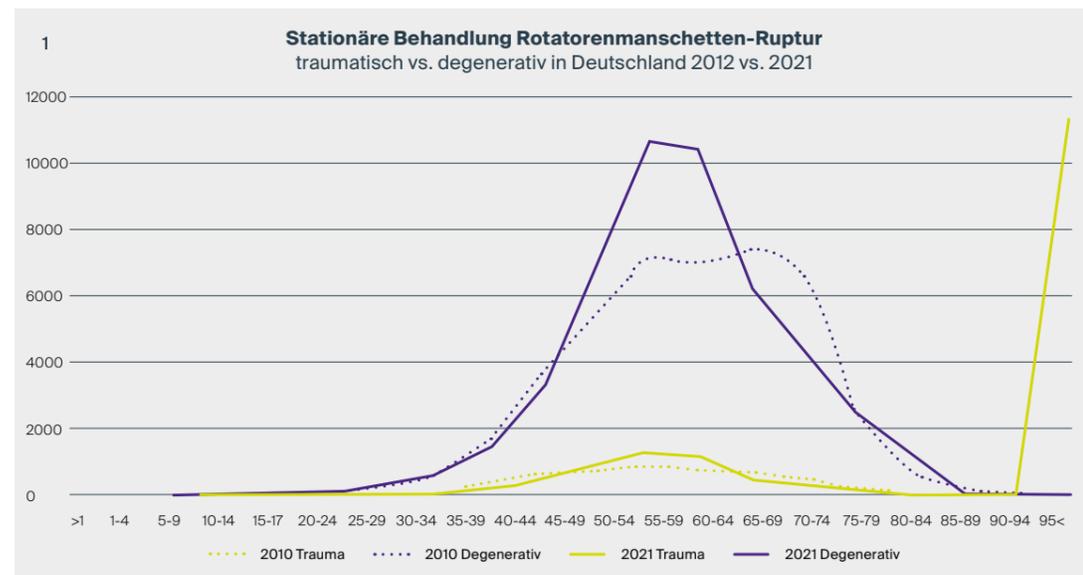


Abb. 1: Anzahl der stationären Behandlungen in Deutschland mit Rotatorenmanschettenläsion (traumatisch versus degenerativ) 2010 versus 2021. Quelle: Statistisches Bundesamt

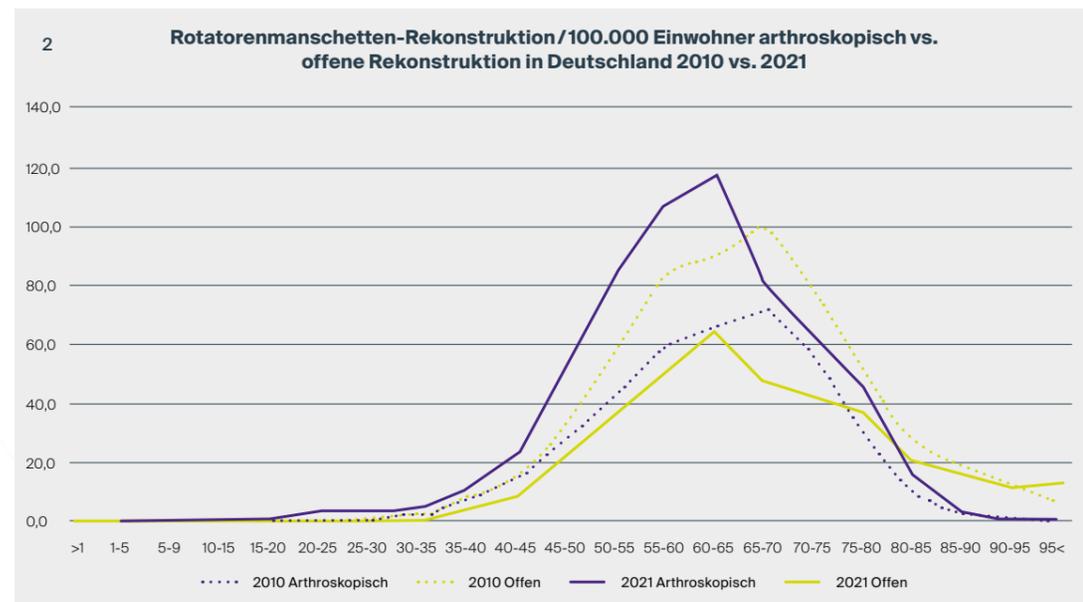


Abb. 2: Anzahl der Rotatorenmanschettenrekonstruktion durch Naht auf 100.000 Einwohner in Deutschland (arthroskopisch versus offen) 2010 versus 2021. Quelle: Statistisches Bundesamt



Abb. 3: Der TEAR-Patch ist an allen vier Seiten an ein reißfestes Dacrontape vernäht und in der Haltevorrichtung eingespannt. Nach der Impression mit einer Edelstahlkugel bis zum Maximalversagen zeigt sich ein Ausreißen aus der Verankerung bei intaktem TEAR-Patch.

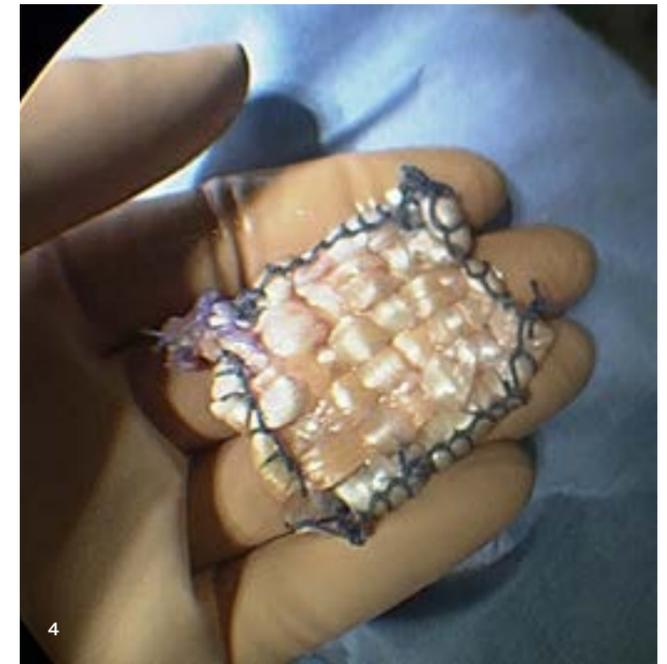


Abb. 4: Aus der entnommenen Hamstring-Sehne erstellter TEAR-Patch

Kapselrekonstruktion (superior capsule reconstruction SCR), wobei der Anteil dieser Verfahren in der Rotatorenmanschettenchirurgie vergleichsweise gering ist (ca. 4 %) und nur in spezialisierten Zentren durchgeführt wird [3].

DEFEKTÜBERBRÜCKUNG MIT EINEM PATCH - VON DER IDEE ZUR UMSETZUNG

Das Konzept, den Defekt in der Rotatorenmanschette mit einem Flicker (patch) zu überbrücken (graft bridging), ist schon vor längerer Zeit von Neviaser et al. beschrieben worden, brauchte aber recht lange, um sich zu etablieren [4, 5].

Bisher wurden verschiedene Materialien getestet, doch aufgrund ihrer Vorteile wird dem autologem Sehnenmaterial der Vorzug gegeben. Dies verursacht keine Abstoßungsreaktionen, Resorptionsprozesse und Entzündungsreaktionen und reduziert damit das Risiko eines Transplantatversagens. Weiterhin ermöglicht es eine sofortige physiologische Belastung und somit eine frühe Rehabilitation [2, 6-8].

Die Inspiration, einen flächigen Sehnenflicken aus einer länglichen Sehne herzustellen, entstand während des gemeinsamen Jahreskongresses der Fachgesellschaften der Amerikanischen Orthopädischen Chirurgen (AAOS) und der Schulter- und Ellenbogenchirurgen (ASES) 2008 in San Francisco. Prof. Kircher nahm dort an Symposien teil, die sich mit dem Thema der massive cuff tears befassten. Unter anderem berichtete Steven Snyder aus Kalifornien über gute Ergebnisse des von ihm entwickelten Graft jacket™, einem Sehnenersatzmaterial aus der Haut von verstorbenen menschlichen Spendern.

Von der Idee bis zur Umsetzung verging etwas Zeit. Zunächst fand im Jahr 2014 eine biomechanische Erprobung in Zusammenarbeit mit dem Biomechanischen Labor des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf statt. Dipl.-Ing. Michael Hahn und Prof. Klaus Püschel aus der Rechtsmedizin unterstützten dabei. Der aus den hinteren Oberschenkelsehnen (Hamstringsehne) gewobene TEAR-Patch zeigte sich in den biomechanischen Versuchen derart stabil, dass mit mittlere-

ren Versagenslasten von > 1.400 N und einer max. Spannung > 1,5 N/mm² Werte erreicht wurden, die weit oberhalb des Anforderungsprofils für die klinische Praxis liegen [9]. Interessanterweise war bei den meisten Testfällen nicht das Versagen des TEAR-Patches selbst der Hauptgrund für das Ende der Experimente, sondern das Ausreißen aus der Haltevorrichtung. Abb. 3 zeigt einen intakten TEAR-Patch nach erfolgter biomechanischer Testung.

ERFOLGREICHER KLINISCHER EINSATZ

Seit der ersten erfolgreichen klinischen Anwendung im Jahre 2015 bei einem 63-jährigen Patentingenieur wurden mittlerweile weit über 80 Patientinnen und Patienten an der ATOS-Klinik Fleetinsel Hamburg mit dem TEAR-Patch behandelt; darunter auch solche mit beruflichen und sportlichen Höchstanforderungen an die Leistungsfähigkeit der Schulter (z. B. Schmied und Zehnkampfleistungssportler).

In der postoperativen Nachbehandlung wird der Arm für sechs Wochen in einer Schlinge ruhiggestellt, gefolgt von spezi-

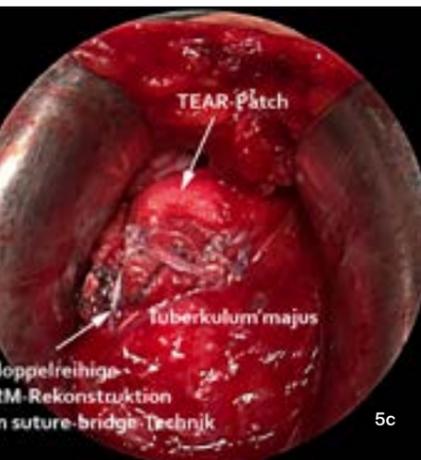
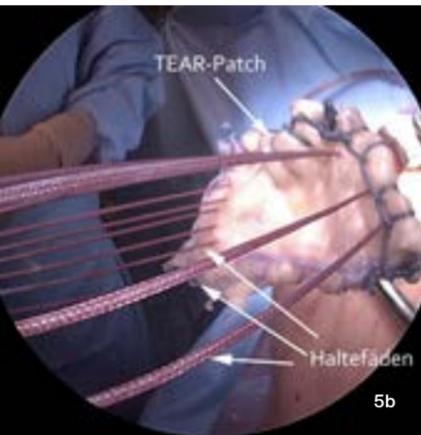


Abb. 5a-c: Annähen des TEAR-Patches an die gerissene Rotatorenmanschettensehne, danach spannungsfreie und belastungsstabile Verankerung der Sehne am anatomischen Ansatz

fischen Bewegungsübungen der operierten Schulter. Mit Kräftigungsübungen der Rotatorenmanschette darf nach drei Monaten begonnen werden und die Patientinnen und Patienten können nach drei bis sechs Monaten nach der Operation zu ihren regulären Aktivitäten zurückkehren. Die Rückkehr zum Sport, einschließlich Kontakt- und Kollisionssportarten, ist sechs bis neun Monate nach der Operation freigegeben.

Im letzten Jahr konnte die Arbeitsgruppe um Prof. Kircher die Ergebnisse der klinischen Studie im angesehenen Journal of Shoulder and Elbow Surgery publizieren [10]. Die Studie wurde finanziell unterstützt durch den Gewinn des Forschungspreises der Europäischen Gesellschaft für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (SECEC/ESSSE) im Jahr 2018 von Prof. Kircher. Weiterhin wurde 2023 Dr. Sebastian Albers als Mitglied der Arbeitsgruppe für die klinische Studie mit dem renommierten Jochen-Löhr-Preis der D-A-CH-Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie ausgezeichnet.

DIE STUDIE IN KÜRZE

Ziel der klinischen Studie: Bewertung der klinischen und radiologischen Ergebnisse nach der Behandlung irreparabler Rotatorenmanschettenrisse mit einem TEAR-Patch und Überwachung der Komplikations- und Misserfolgsraten

Studiendesign: Retrospektive therapeutische Studie eines einzelnen Zentrums (ATOS Klinik Fleetinsel) durch Prof. Dr. Jörn Kircher von 2015 bis 2019

Einschlusskriterien: Erwachsene Patientinnen und Patienten, bei denen eine Rotatorenmanschettenrekonstruktion mittels Interponierung mit einem TEAR-Patch durchgeführt wurde. Insgesamt wurden 45 Personen eingeschlossen, davon waren 17 Frauen. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug mindestens 24 Monate.

Ausschlusskriterien: Patientin mit fortgeschrittener Arthrose, Muskelatrophie Grad 3 oder fettiger Degeneration > Grad 3 der Sehnen der Rotatorenmanschette

Operationsverfahren: Diagnostische Arthroskopie im Schultergelenk und Evaluation der operativen Gegebenheiten. Falls erforderlich, erfolgt hier auch die Resektion des Schultergelenks bei dortiger Arthrose und das Abtragen eines

subakromialen Knochensporn. Bei irreparabler Rotatorenmanschettenruptur Entschluss zur Interponierung mittels TEAR-Patch. Im ersten Schritt Entnahme der Hamstring-Sehne am ipsilateralen Bein durch Nutzung eines minimalinvasiven Zugangswegs. Anschließend Erstellung des TEAR-Patches aus der entnommenen Sehne (Abb. 4). Annähen des TEAR-Patches an die gerissene Rotatorenmanschettensehne, danach spannungsfreie und belastungsstabile Verankerung der Sehne am anatomischen Ansatz (Abb. 5 a-c).

Prä- und postoperativer Vergleich:

Als objektives Maß wurden vor und nach der Operation der Bewegungsumfang und international standardisierte Schulderscores erhoben, die die Leistungsfähigkeit der Schulter bewerten. Weiterhin wurde die individuelle Zufriedenheit mit der Operation durch die Patientinnen und Patienten mittels standardisierter Fragebögen erhoben. Zusätzlich wurde der Erfolg der Operation mit Ultraschall oder Magnetresonanztomographie objektiviert (Abb. 6a-d).

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patientinnen und Patienten war 60 Jahre (48 bis 76). Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 4,3 Jahre (2 bis 6). Die meisten Patientinnen und Patienten hatten bereits eine frühere Schulteroperation. Vier Personen (9 %) erhielten im Nachbeobachtungszeitraum eine Revisionsoperation (eine Umstellung auf eine inverse Schulterendoprothese), davon hatten drei (7 %) eine Infektion, die nach Revision mittels erregerspezifischer Antibiose therapiert wurde. Die Sehnenintegrität des TEAR-Patches in der ein Jahr nach dem Eingriff durchgeführten Bildgebung zeigte in zwei Dritteln der Fälle eine perfekte Integration, in 16 Prozent eine kleine Lücke und in 18 Prozent einen erneuten Riss oder vollständiges Versagen. Der Bewegungsumfang und die Patientenzufriedenheit waren unbeeindruckt von kleinen Rissen. Radiologisch konnte eine signifikant verbesserte Zentrierung des Humeruskopfes dargestellt werden (AHD präoperativ 6,5 mm (2,7-11,6; SD 2,19), AHD postoperativ 10,2 mm (5,8-17,1; SD 2,47) (p=0,001)). Alter oder BMI hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisparameter.

33 (73 %) der Patientinnen und Patienten würden sich der Operation erneut unter-

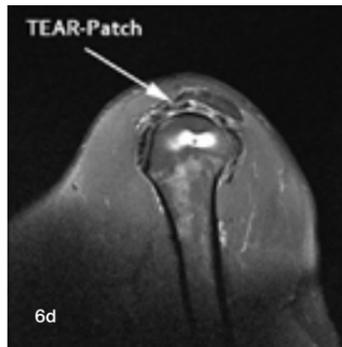
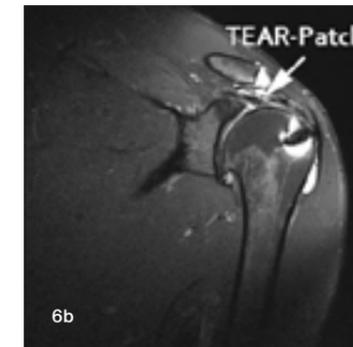


Abb. 6a-c: Postoperative Erfolgskontrolle und Objektivierung mit Ultraschall oder Magnetresonanztomographie

ziehen und waren sehr zufrieden (mittlere Zufriedenheitspunkte 12,3 von 15).

FAZIT

Die Behandlung von massiven irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen mit einem TEAR-Patch führte bei vielen Patientinnen und Patienten zu guten klinischen Ergebnissen. Es zeigte sich postoperativ eine signifikante Verbesserung der Zentrierung des Humeruskopfes, des Bewegungsumfangs und der Kraft der betroffenen Schulter. Zusätzlich kam es zu einer signifikanten Verbesserung der internatio-

nen Schulderscores. Diese Ergebnisse zeigten sich mittelfristig (d. h. zwei bis sechs Jahre postoperativ) stabil mit einer geringen Rate an Revisionseingriffen und der Notwendigkeit des Wechsels auf eine inverse Schulterendoprothese. Die Komplikations- und Revisionsraten sind in dieser speziellen Patientengruppe angesichts des therapeutischen Dilemmas und des Ausmaßes der Beeinträchtigung zufriedenstellend. Die Implantation eines künstlichen Schultergelenks konnte in fast allen Fällen verhindert werden. Das beschriebene Verfahren der Rotatoren-

manschettenrekonstruktion mit einem Sehnenflicken aus autologen Hamstringsehnen des Oberschenkels (TEAR-Patch) wird aufgrund dieser sehr guten Ergebnisse weiter erfolgreich angewendet und ständig weiterentwickelt.

Prof. Dr. med. Jörn Kircher
ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg
praxis.kircher@atos.de
Dr. med. Sebastian Albers
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München

Literatur:

1. Moran TE, Werner BC. Surgery and Rotator Cuff Disease: A Review of the Natural History, Indications, and Outcomes of Nonoperative and Operative Treatment of Rotator Cuff Tears. Clin Sports Med 2023;42:11-24.
2. Literatur beim Verfasser.
3. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik). Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern bis zum kodierbaren Endpunkt. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2022.
4. Neviaser JS, Neviaser RJ, Neviaser TJ. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff. J Bone Joint Surg Am 1978;60-5:681-4.
5. Ono Y, Davalos Herrera DA, Woodmass JM, Boorman RS, Thornton GM, Lo IK. Graft Augmentation Versus Bridging for Large to Massive Rotator Cuff Tears: A Systematic Review. Arthroscopy 2017;33-3:673-80.
6. Iannotti JP, Codsi MJ, Kwon YW, Derwin K, Ciccone J, Brems JJ. Porcine small intestine submucosa augmentation of surgical repair of chronic two-tendon rotator cuff tears. A randomized, controlled trial. J Bone Joint Surg Am 2006;88-6:1238-44.
7. Walton JR, Bowman NK, Khatib Y, Linklater J, Murrell GA. Restore orthobiologic implant: not recommended for augmentation of rotator cuff repairs. J Bone Joint Surg Am 2007;89-4:786-91.
8. Ricchetti ET, Aurora A, Iannotti JP, Derwin KA. Scaffold devices for rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg 2012;21-2:251-65.
9. Kircher J, Schmidt F, Hawellek T, Hubert J, Hedtmann A, Puschel K, Hahn M, Niemeier A. Autologous bridging of rotator cuff tears with a hamstring tendon patch. A cadaver feasibility study and biomechanical testing. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2018;56:36-9.
10. Albers S, Ono Y, Kirchner F, Fal MF, Kircher J. Midterm outcomes of autologous bridging of rotator cuff tears with an autologous tendon patch (TEAR patch). J Shoulder Elbow Surg 2024;33(2):312-320.

Erworbene Gelenkdeformitäten in der Rheumatologie am Beispiel der Rheumatoiden Arthritis – sind sie heutzutage vermeidbar?

Von Verena Schmitt und Ines Dornacher

Schlüsselwörter: Rheumatoide Arthritis, DMARDs, biologische Basistherapie, zielgerichtete Basistherapie

Entzündlich-rheumatische Erkrankung sind chronische Erkrankungen, die Gelenke, Sehnen, die Wirbelsäule, aber auch innere Organe betreffen können. Wenn die Erkrankungen spät erkannt oder ungenügend behandelt werden, können irreversible Schäden entstehen, wie am Beispiel einer unserer Patientinnen deutlich wird.

KASUISTIK

Nachfolgend sehen wir das Beispiel einer jetzt 68-jährigen Patientin, bei der 1980 im Alter von 25 Jahren die Diagnose einer Rheumatoiden Arthritis gestellt wurde und die einen erosiven Verlauf mit ausgeprägten Gelenkveränderungen hat (Abb. 1+2). Erstmals stellte sie sich 2019 im Zentrum für Rheumatologie vor. Die typischen Marker für eine Rheumatoide Arthritis – Rheumafaktor und antiCCP – sind positiv, die Entzündungswerte (CRP und BKS) waren immer wieder erhöht (Abb. 1-4).

Seit Diagnosestellung nahm die Patientin kontinuierlich Glukokortikoide („Cortison“) ein, mindestens 5 mg Prednisolon/Tag. Eine Basistherapie, d. h. die Gabe eines sogenannten DMARD (engl. Disease Modifying Antirheumatic Drug) erfolgte nur kurzzeitig, mit Methotrexat. Dies wurde jedoch wegen schlechter Verträglichkeit (Haarausfall) wieder rasch beendet. Für einen weiteren Versuch einer Basistherapie konnte sich die Patientin aufgrund der schlechten Erfahrungen mit Methotrexat nicht entscheiden. Leider entzog sie sich bis 2019 auch regelmäßigen rheumatologischen Verlaufskontrollen.

2019 erfolgte nochmals ein Therapieversuch mit Methotrexat als Basistherapie. Wegen schlechter Verträglichkeit (Müdigkeit) wurde diese Therapie ebenfalls nach kurzer Zeit wieder eingestellt. Danach wurde Leflunomid als Basistherapie eingesetzt, das ebenfalls wegen gastrointestinaler Nebenwirkungen nach kurzer Therapiedauer abgesetzt werden musste. Nachdem zwei konventionelle synthetische Basistherapien (csDMARDs) erfolglos zum Einsatz gekommen waren, bestand nun unter Berücksichtigung der S2e-Leitlinie für Rheumatoide Arthritis [2] die Indikation für eine sogenannte Biologika-Therapie (bDMARD).

Biologika sind biotechnologisch hergestellte Medikamente, die spezifisch in Regulationsvorgänge der Immunantwort und damit gezielt in die Krankheitsmechanismen eingreifen. Wir begannen eine T-Zell-Antikörpertherapie (Abatacept), die jedoch leider wegen einer allergischen Reaktion beendet werden musste. Seit März 2021 erhält die Patientin eine Biologika-Therapie mit einem TNF α -Blocker (Etanercept). Diese Therapie hat die Beschwerden, v. a. Finger- und Kniearthralgien mit rezi-



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



Abb. 1: (Kasuistikpatientin): Typische Gelenkveränderungen an den Händen bei Rheumatoider Arthritis mit Ulnardeviation der Finger (Pfeil orange), Radialdeviation der Hand (Pfeil gelb), Schwanenhals-Deformität (Pfeil rot)

Abb. 2: (Kasuistikpatientin): Typische Gelenkveränderungen an den Füßen bei RA mit Abweichen der Zehen nach außen/lateral

divierenden Schwellungen, gebessert, jedoch kommt es trotzdem immer wieder zu Schmerzschüben. Prednisolon konnte im Verlauf auf minimal 2 mg/Tag reduziert werden, jedoch nie ganz abgesetzt werden.

Trotz intensiver Gespräche und Erläuterungen der therapeutischen Alternativen konnte sich die Patientin bisher leider nicht für eine Änderung der Therapie entscheiden, da sie Sorgen wegen eventuell erneut auftretender Nebenwirkungen hat, subjektiv zufrieden ist und unter der bestehenden Therapie eine deutlich bessere Lebensqualität hat.

LEITLINIENGERECHTE DIAGNOSTIK UND THERAPIE

Solche schweren Krankheitsverläufe mit Gelenkdeformitäten wie bei dieser Patientin sollen und können heutzutage in aller Regel durch folgendes Vorgehen vermieden werden:

1. Frühes Erkennen der Erkrankung durch Anwendung der Klassifikationskriterien

2010 wurden die Klassifikationskriterien (Tab. 1) für die Rheumatoide Arthritis (RA) neu definiert. Diese neue Klassifikation des „American College of Rheumatology“ (ACR) und der „European League Against

Gelenkbeteiligung	Punkte
1 mittleres / großes Gelenk betroffen	0
2-10 mittlere / große Gelenke betroffen	1
1-3 kleine Gelenke betroffen	2
4-10 kleine Gelenke betroffen	3
Mehr als 10 kleine Gelenke betroffen	5
Serologie	
Negativer RF und ACPA	0
Positiver RF und / oder ACPA in niedriger Konzentration (\geq 3-Faches der Norm)	1
Positiver RF und / oder ACPA in niedriger Konzentration (\geq 3-Faches der Norm)	3
Dauer der Synovitis	
< 6 Wochen	0
\geq 6 Wochen	1
Entzündungsparameter	
CRP und BSG normal	0
CRP und / oder BSG-Wert erhöht	1

Tab. 1: (mod. nach [5]): Klassifikationskriterien für die Rheumatoide Arthritis RF=Rheumafaktor, ACPA=Antikörper gegen citrullinierte Peptide (Anti-CCP, Anti-MCV), CRP=C-reaktives Protein, BSG=Blutsenkungsgeschwindigkeit, RA-Diagnose bei Score \geq 6

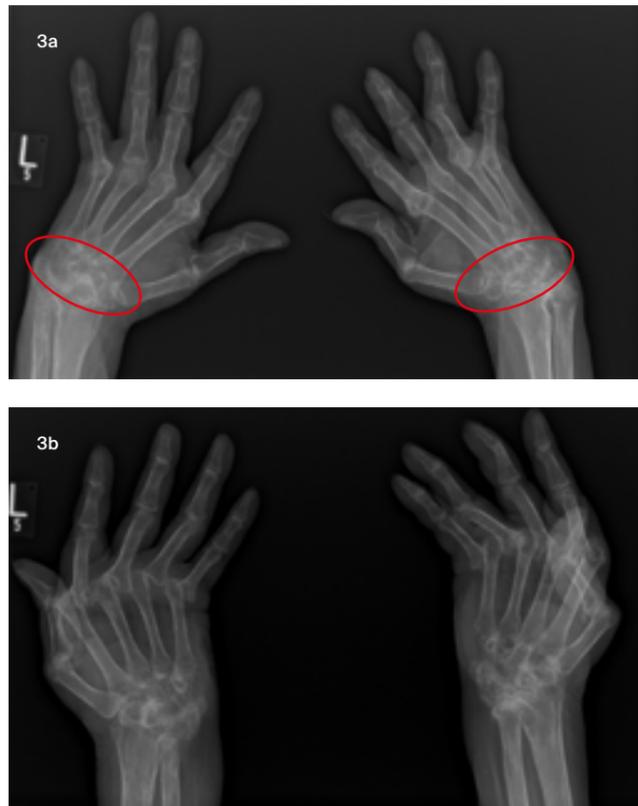


Abb. 3 a, b: Röntgen der Hände der Kasuistikpatientin in 2 Ebenen 2019 mit ausgeprägten, erosiven Veränderungen, (Sub-)Luxationen und sog. „Os carpale“ (Fusion der Handwurzelknochen)

Abb. 4 a-c: Röntgen der Füße unserer Patientin 2019 mit erosiven Veränderungen und (Sub-)Luxationen

Rheumatism“ (EULAR) ermöglichen es, eine Rheumatoide Arthritis früher zu erkennen [1], [5].

Die Klassifikationskriterien (siehe Tabelle 1) sind anzuwenden, wenn eine eindeutige Gelenkschwellung in mindestens einem Gelenk festgestellt wird und die Gelenkschwellung nicht durch eine andere Erkrankung besser erklärt werden kann. Die Klassifikation als „definitive RA“ erfolgt beim Erreichen eines Scores von ≥ 6 von möglichen zehn Punkten in vier Kategorien.

2. Anwendung von wissenschaftlich belegten, definierten Therapieempfehlungen gemäß den aktuellen Behandlungsleitlinien

Die medikamentösen Therapiestrategien zur Behandlung der Rheumatoiden Arthritis sind entscheidend für den Langzeitverlauf. Sie dienen dem Ziel, durch frühe und konsequente Unterdrückung der Entzündung eine Gelenkerstörung zu verhindern und damit die Funktion zu erhalten [2].

3. „Hit hard and early“

Dieses Therapieprinzip betont die Notwendigkeit einer durchgreifenden Therapie, die „kräftiger“ / stärker und möglichst früh beginnen sollte. Bei gutem Verlauf kann sie dann reduziert werden – nach dem Prinzip „besser deeskalieren als eskalieren“.

4. „Treat to Target“: Regelmäßige Kontrolle des Therapieerfolgs und Therapieanpassung

In der Rheumatologie ist – nicht nur bei der Rheumatoiden Arthritis – das „Treat-to-Target“-Konzept inzwischen die Therapie der ersten Wahl [3], [4]: Alle drei Monate sollte die Krankheitsaktivität im Rahmen von Verlaufskontrollen überprüft und die Therapie angepasst werden. Wenn die Krankheitsaktivität nicht um mindestens 50 Prozent reduziert ist, was ergänzend mit verschiedenen Aktivitäts-Scores überprüft werden kann, muss die Therapie angepasst werden. Ziel ist immer der Krankheitsstillstand / die Remission. Studien konnten zeigen, dass sich durch die „Treat-

to-Target“-Strategie ein besserer Krankheitsverlauf der Rheumatoide Arthritis erzielen lässt [2]. Die Herausforderung der „Treat-to-Target“-Strategie ist daher vor allem, diese auch tatsächlich in der Praxis umzusetzen.

5. Vertrauen zwischen Arzt / Ärztin und Patientinnen und Patienten – Verbesserung der Compliance

Die Angst vor unbekanntem Therapien und möglichen Nebenwirkungen ist groß. Beim Kontakt mit den Patientinnen und Patienten gilt es, durch aufklärende Gespräche diese Sorgen zu nehmen, realistische Ziele zu setzen und damit auch eine bessere Compliance zu erzielen, d. h., eine korrekte Durchführung der therapeutischen Empfehlungen ambulant zu ermöglichen.

6. Neue Therapieoptionen – Ziel: Krankheitsstillstand / Remission

Neben der konventionellen synthetischen Basistherapie (csDMARDs) gibt es seit dem Jahr 2000 die Biologika / biologische

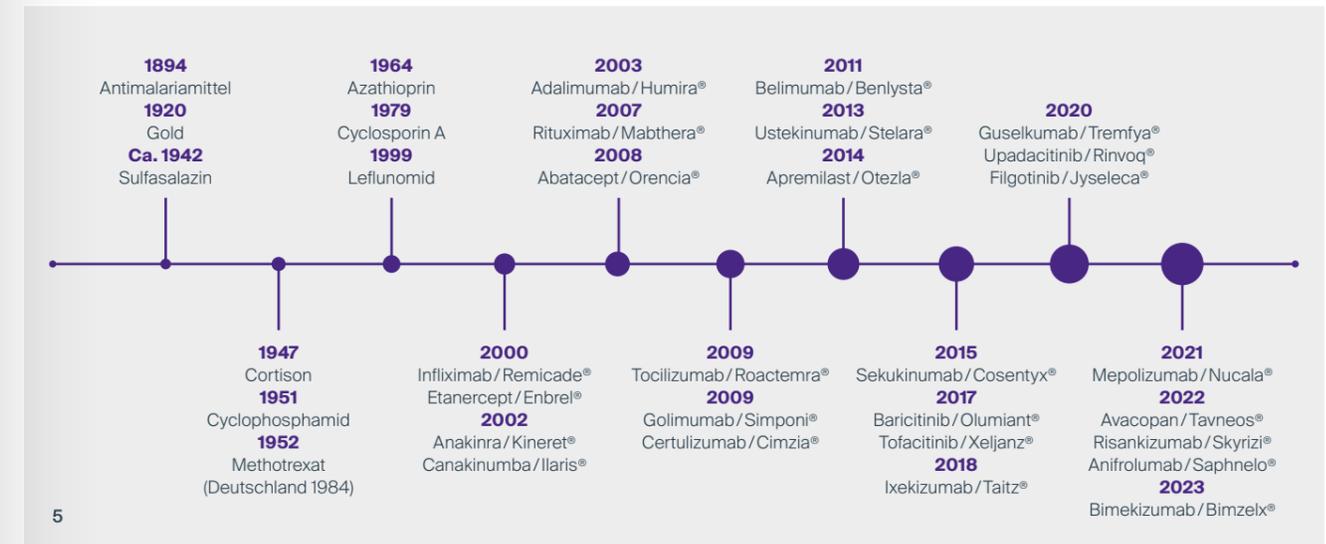


Abb. 5: Zeitstrahl der medikamentösen Therapieansätze in der Rheumatologie bis 2023: links die konventionellen (cs) DMARDs, ab 2000 die biologischen (b) DMARDs und zielgerichteten (ts) DMARDs. Die Handelsnamen beziehen sich jeweils auf das zuerst zugelassene Produkt.

Basistherapien (bDMARDs) und die sogenannten zielgerichteten (engl. targeted) synthetischen Basistherapien (tsDMARDs) (Abb. 5). Diese neuen Therapieoptionen haben die therapeutischen Möglichkeiten in der Rheumatologie revolutioniert. Das Ziel des Krankheitsstillstandes ist durch sie in den meisten Fällen realisierbar geworden.

FAZIT:

Für unsere Patientin, die 1980 erstmals erkrankte, gab es lange Zeit viele der heutigen Therapieoptionen noch nicht. Aufgrund schlechter Therapieverträglichkeit eines Medikamentes hatte sie sich leider der weiteren rheumatologischen Behand-

lung entzogen und ist bis heute bezüglich medikamentöser Therapien sehr kritisch eingestellt. Dabei ist bei „Anti-CCP“-Positivität ein aggressiverer Verlauf der Rheumatoiden Arthritis nicht unwahrscheinlich, sodass gerade in einem solchen Fall eine intensive Therapie und entsprechende Überwachung nach dem „Treat to Target“-Konzept äußerst wichtig sind, um weitere Gelenkschäden zu vermeiden.

Entzündlich-rheumatische Erkrankungen können unter Berücksichtigung von Klassifikationskriterien heute früher erkannt und unter Beachtung der Therapieleitlinien der Anwendung sowie neuer Therapieoptionen wesentlich besser behandelt

werden. So können bei den meisten Patientinnen und Patienten ein Krankheitsstillstand (Remission) erzielt und bleibende Gelenk- und Organschäden vermieden werden.

Die Frage in der Überschrift lässt sich daher beantworten: Ja, in den allermeisten Fällen sind Gelenkdeformitäten heute vermeidbar!

Dr. med. Verena Schmitt
Dr. med. Ines Dornacher
Zentrum für Rheumatologie
ATOS Klinik Heidelberg
verena.schmitt@atos.de
rheumatologie@atos.de

Literatur:

1. Aletaha D et al. Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/ European League Against Rheumatism collaborative initiative. Ann Rheum Dis 2010;69:1580-1588
2. Fiehn C, Holle J, Iking-Konert C, et al. S2e-Leitlinie: Therapie der rheumatoiden Arthritis mit krankheitsmodifizierenden Medikamenten. Zeitschrift für Rheumatologie 2018; 77, S2
3. Smolen JS, Breedveld FC, Burmester GR, et al. Treating rheumatoid arthritis to target: 2014 update of the recommendations of an international task force. Annals of the Rheumatic Diseases 2016; 75 (1)
4. M. Schneider, G.-R. Burmester. Treat-to-Target: therapeutische Ziele/Prognoseparameter. Zeitschrift für Rheumatologie 2019;78, Nr. 5
5. Fiehn C. Rheumatoide Arthritis – Meilensteine für Klassifikation und Therapie. Dtsch Med Wochenschr. 2011; 136(5): 203-5.

Mako Knie 2.0 und Mako Hüfte 4.0: Zwei Updates, die uns voranbringen

Von Jochen Jung

Schlüsselwörter: roboterassistierte Endoprothetik, CT-basierte Planung, Alignment

Bereits seit dem Jahr 2021 wird in der ATOS Klinik Heidelberg als einer der ersten Kliniken in Deutschland mit dem Mako® Operationsroboter operiert. Inzwischen wurden bereits weit über 400 Endoprothesen mit dem System implantiert. Aktuell ist das Mako SmartRobotics™ System das einzige weltweit, welches Hüft- und Knieprothesen roboterassistiert implantieren kann. Nach dem Motto „Stillstand ist Rückschritt“ wird nicht nur die Software, sondern das gesamte Robotic System permanent überarbeitet und verbessert, wobei auch die Rückmeldung der Chirurgen, insbesondere der Instruktoren, einfließt.

Auch bei der Installation der SoftwareUpdates war die ATOS Klinik Heidelberg wiederum eine der ersten in Deutschland. Doch welche Vorteile bieten die Updates Patientinnen und Patienten sowie Chirurgen und Chirurgen? Hier die Fortschritte im Einzelnen:

MAKO TOTAL KNIE 2.0

Bereits bisher konnten wir bei der roboterassistierten Operationstechnik die Knieendoprothese patientenindividuell anpassen. Das bedeutet, dass ein eigenes dreidimensionales Kniegelenksmodell erstellt wird, das den Chirurgen und Chirurgen ermöglicht, die Prothese individuell an der optimalen Stelle zu platzieren. Diese Planung geschieht bereits vor der Operation. Bestehende Knochenveränderungen, zum Beispiel Zysten oder die Folgen vorangegangener Operationen, können vor dem Eingriff ebenso berücksichtigt werden wie Besonderheiten, z. B. Implantate nach einem Kreuzbandersatz oder einer Um-

stellungsosteotomie. Bereits zwei bis drei Wochen vor der eigentlichen Operation wird eine Computertomographie (CT) durchgeführt; für die meisten unserer Patientinnen und Patienten geschieht dies in der Radiologischen Praxis der ATOS Klinik Heidelberg, deren Mitarbeitende in der speziellen CT-Technik geschult sind. Mithilfe dieser Bilder wird ein exaktes dreidimensionales Modell des Kniegelenks erzeugt. Anhand dieser Bildgebung kann dann die Prothese optimal vorgeplant werden. Die Prothesengröße und auch der Prothesentyp werden vorab bereits an die individuellen Bedürfnisse angepasst. Gerade auch bei vorhandenen Implantaten ist deren Berücksichtigung in der Planung wichtig. In Einzelfällen muss auch der Ablauf der OP entsprechend angepasst werden.

Mithilfe der neuen Mako 2.0 Software kann der Chirurg nun den Ablauf der Operation anpassen und damit flexibler auf die OP-Situation eingehen. Bisher



Dr. med. Jochen Jung

musste der Plan hingegen in einer genauen Reihenfolge abgearbeitet werden. Die neue Flexibilität verkürzt die OP-Dauer und der OP-Ablauf lässt sich auch besser an örtliche Gegebenheiten (z. B. OP-Saal, Lagerung etc.) anpassen und optimieren.

Eine weitere Neuerung ist die verbesserte Kontrolle der Beinachse. Die Beinachse muss während der OP möglichst in den Zustand vor der Arthrose gebracht werden, in der Regel eine leichte Varusstellung von 2 bis 3 Grad. Neuere Studien zeigen, dass nur ein sehr geringer Anteil von Menschen tatsächlich von Natur aus ein perfekt gerades Bein hat. Mittels der Software kann die Beinachse individuell rekonstruiert werden – und dank des Mako-Robotersystems auch perfekt umgesetzt werden. Bei der üblichen, von Hand ausgeführten Operation wird immer versucht, eine gerade Beinachse zu erzielen. Darauf sind auch die Instrumente ausgerichtet. Eine individuelle Anpassung ist nahezu unmöglich bzw. niemals in dieser Präzision erreichbar.

Mit der neuen Software lässt sich dieses individuelle „Alignment“ genau einstellen und während der OP permanent überwachen (Abb. 1).

Ebenfalls neu und auch einmalig ist der innovative digitale (Band-)Spanner (Abb. 2), mit dem Chirurgen die Stabilität des Knies während einer Knie-Totalendoprothese (TKA) intraoperativ beurteilen können – genauer, als es je von Hand möglich war. Je nach Ergebnis kann die zu implantierende Prothese noch besser, sogar auf den Winkelgrad und auf den Millimeter genau, positioniert werden, bis die Seitenbänder (Innenband und Außenband) optimal vorgespannt sind. Dies ist entscheidend für die Stabilität des neuen Kniegelenks.

Denn eine der beiden häufigsten Ursachen für eine Revision ist die Instabilität des neu implantierten Kniegelenks. Mithilfe des Mako SmartRobotics™-Roboterarms lässt sich diese Fehlerquelle praktisch ausschließen. Mako Total Knee 2.0 baut auf die Weiterentwicklung von Mako SmartRobotics™ mit seinen drei Schlüsselkomponenten auf: dreidimensionale CT-basierte Planung, AccuStop™ haptische Technologie und Insightful Data Analytics, die im Vergleich zu manuellen Eingriffen bessere Ergebnisse für Patientin-



Abb. 2: Digitaler Bandspanner (blaue Balken)

nen und Patienten mit Hüft- und Knieendoprothesen gezeigt haben.

MAKO TOTAL HIP 4.0:

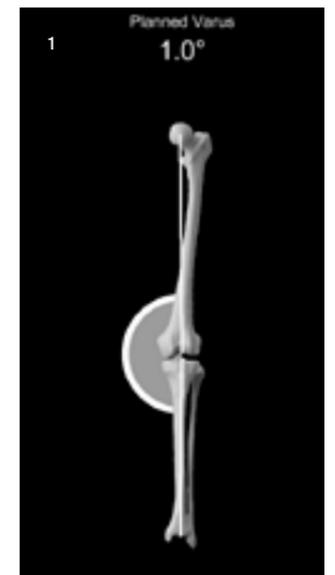
Aktuell ist das Mako SmartRobotics™ System das einzige weltweit, welches Hüft- und Knieprothesen roboterassistiert implantieren kann. Auch bei der Hüfttotalendoprothesen-Applikation gab es ein größeres Update: Mako total Hip 4.0. Ähnlich wie bei der Knieapplikation wurden einige Verbesserungen implementiert.

Bei der Planung wird für die Hüftendoprothetik ähnlich wie beim Kniegelenk eine Computertomographie durchgeführt. Mithilfe der CT-Bilder wird dann ein dreidimensionales Modell des Beckens sowie des Oberschenkels erstellt. Dies ist beim Hüftgelenk noch wichtiger als beim Kniegelenk, da sich das Becken im konventionellen Röntgenbild seitlich nur unzureichend darstellen lässt. Zusätzlich wird ein Röntgenbild der unteren Lendenwirbelsäule im Sitzen und Stehen erstellt.

Schon Tage vor der Operation plant der Chirurg nun nicht nur die Größe der Implantate (Schaft und Pfanne), sondern auch deren Position. Durch die präoperativ erstellten Bilder der unteren Lendenwirbelsäule kann nun simuliert werden, wie sich das Hüftgelenk im Stehen und Sitzen verhält. Kritische Positionen, bei denen das neu implantierte Hüftgelenk luxieren könnte, können so erfasst werden. Durch die Optimierung der Pfannenposition und der Schaftposition kann dies nun nahezu

immer vermieden werden. Die Luxation einer Hüftprothese ist eine nicht ganz seltene Komplikation. Grund ist meistens, dass die Gelenkpfanne nicht optimal sitzt. Dies wird nun vermieden, denn mit der patentierten AccuStop™ Technologie gelingt das Einsetzen der Hüftpfanne aufs Grad genau. Bei Operationen von Hand ist hingegen das Abweichen

Abb. 1: Intraoperative Darstellung der Beinachse



um über 10 Grad keine Seltenheit, wie eine Studie mit erfahrenen Chirurgen aus Harvard zeigen konnte.

Zusätzlich kann nun auch die Rotation des eingebrachten Schaftes während des Implantationsvorgangs kontrolliert und optimiert werden.

Die Mitbeurteilung der sogenannten spino-pelvinen Beweglichkeit – also des Verhaltens der unteren Lendenwirbelsäule und des Beckens im Stehen und Sitzen (VROM) – sowie die ebenfalls neue Messung und Kontrolle über die sogenannte kombinierte Antetorsion (Combined antetorsion) bieten dem Chirurgen ganz neue

sichtbare Parameter bei der Implantation von künstlichen Hüftgelenken. Diese sogenannte „Virtual Range of Motion/VROM“ ist besonders wertvoll.

Der Autor dieses Beitrags, der selbst Mako-Instrukteur ist, beurteilt die Updates positiv: „Mit der neuen Software erhalten die Chirurgen einen digitalen Bandspanner. Dieser ermöglicht die noch genauere Analyse des Gelenks und die noch bessere Anpassung der Bandspannung für die Patientinnen und Patienten. Außerdem können die Ärzte den Workflow hinterlegen, was den Arbeitsablauf deutlich vereinfacht. Für die Patientinnen und Patienten ergibt sich der Vorteil, dass eine

genauere Anpassung des Gelenks an die individuellen Verhältnisse möglich wird, sodass das Kunstgelenk sich noch natürlicher anfühlt.“

Dr. med. Jochen Jung
Orthopädische Chirurgie Heidelberg (OCH)
ATOS Klinik Heidelberg
jochen.jung@atos.de



Weitere Informationen und Kontakt zu den Chirurgen, die an der ATOS Klinik Heidelberg mit Mako Smart Robotics™ operieren: <https://atos-kliniken.com/de/heidelberg/behandlungen/mako-smartrobotics-tm/>



Abb. 3:
3D-Pfannenplanung / optimale Platzierung der Pfanne im Becken



Abb. 4:
Bewegungsprüfung / virtuelle Bewegungsprüfung des neuen Hüftgelenks

Roboterassistierte Knieendoprothetik mit anatomischer Alignmenttechnik

Von Patrick Weber und Hans Gollwitzer

Schlüsselwörter: Knieendoprothetik, Roboterassistenz, Alignment

Durch die Alignmenttechnik, bei der die natürliche Beinachse rekonstruiert wird, steigt die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten mit ihrer Knieendoprothese. Die individuelle Einstellung der Beinachse gelingt mit Roboterassistenz deutlich besser und mit geringerer Abweichung von der geplanten Achse, was zu einem subjektiv natürlicheren Kniegefühl führt und langfristig die Standzeiten der Endoprothesen weiter verbessern könnte.

Die aktuelle Bevölkerungspyramide führt dazu, dass eine weiter steigende Anzahl an Patientinnen und Patienten mit Arthrose behandelt werden muss. Nach Ausschöpfen der konservativen Therapie werden wir in den nächsten Jahren eine zunehmende Anzahl an Implantationen von Kunstgelenken an den großen Gelenken durchführen. Im Bereich der Hüftendoprothetik haben hauptsächlich Fortschritte im Bereich der Zugänge und der Implantate dazu geführt, dass die Zufriedenheit bei über 97 Prozent unserer Patientinnen und Patienten liegt und die Standzeiten der Endoprothesen durch das hochvernetzte Polyethylen deutlich verlängert wurden.

ALIGNMENTTECHNIKEN

Die Zufriedenheit bei den Patientinnen und Patienten nach Implantation einer Knieendoprothese liegt hingegen weiterhin nur bei 85 Prozent. Etwa 15 Prozent der Patientinnen und Patienten sind also mit ihrem implantierten Kunstgelenk nicht zufrieden. Hier spielen viele Faktoren eine Rolle: Unter anderem ist die Biomechanik des Kniegelenks komplex, die Indikationsstellung ist schwieriger, die Erwartungshaltung des Patienten oder der Patientin darf nicht zu hoch sein. In

den letzten Jahren hat sich jedoch gezeigt, dass die Ausrichtung der Knieendoprothese einen erheblichen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Im Rahmen des kinematischen Alignments oder des funktionellen Alignments wird die individuelle Anatomie der Patientinnen und Patienten berücksichtigt und – unter Korrektur von pathologischen Deformitäten – wiederhergestellt. So wird bei der Implantation der Endoprothese die Beinachse nicht in ein komplett gerades Bein gezwungen, sondern, z. B. bei einer fortgeschrittenen Varusgonarthrose, eine gewisse O-Beinstellung belassen und auch die ursprüngliche Neigung der Gelenklinie rekonstruiert, damit sich das Knie natürlich anfühlt. Durch diese Alignmenttechnik ist die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten im Vergleich zum konventionellen mechanischen Alignment, bei dem jedes Bein unabhängig von der vorliegenden Anatomie mit einer geraden Beinachse implantiert wird, deutlich besser geworden.

Es ist aber für die Operierenden schwieriger, eine individuelle Beinachse von beispielsweise 3 oder 4 Grad varus als eine gerade Beinachse einzustellen. Solange die Knieendoprothese mit einem Winkel von 90 Grad im Vergleich zur femoralen



Prof. Dr. med. Patrick Weber
Prof. Dr. med. Hans Gollwitzer

oder tibialen Achse implantiert wird, ist dies durch intra- oder extramedulläre Ausrichtungsstäbe relativ gut zu erreichen. Dennoch zeigen Studien, dass etwa 25 Prozent der Implantate bei dieser mechanischen Ausrichtung (90 Grad zur Achse) mehr als 3 Grad von der geplanten Achse abweichen. Wird bei einem individuellen Alignment eine Restdeformität von 4 Grad angestrebt, so können ungewollte weitere Abweichungen zu Fehlstellungen des Beines führen, welche möglicherweise mit einer erhöhten Lockerungsrate einhergehen. Gerade zur individuellen Implantation einer Knieendoprothese können daher moderne Techniken, wie beispielsweise die Roboterassistenz, dabei unterstützen, die Präzision und damit auch die Ergebnisse sowie die Patientensicherheit weiter zu verbessern.

Es gibt mittlerweile weltweit ca. sieben verschiedene Roboter-Assistenz-Systeme, die sich aber erheblich voneinander unterscheiden. Das von uns verwendete Mako Smart® Robotics System ist mit mehreren Weiterentwicklungen und Aktualisierungen seit über 15 Jahren auf dem Markt und mit Abstand am längsten im klinischen Einsatz erprobt. Mit weltweit über einer Million Implantationen von Knieendoprothesen besteht eine große Erfahrung mit diesem System (Abb. 1).

OPERATIONSABLAUF

Das Mako System kann zur Implantation einer bikondylären Oberflächenersatzprothese, einer medialen oder lateralen Schlittenprothese oder auch eines retropatellaren Gleitflächenersatzes verwendet werden. In Vorbereitung auf die Operation erfolgt eine Computertomografie des Kniegelenks sowie der angrenzenden Hüft- und Sprunggelenke. Dadurch wird präoperativ bereits ein 3-D-Modell erstellt. Auf diese Weise entsteht eine Art 3-D-Landkarte der individuellen Anatomie samt Zielmarken, die die Operierenden während des Eingriffs auf einem Bildschirm sehen. Anhand dieses Modells erstellen wir einen vorläufigen Plan, wie das größtmäßig passende Knieimplantat am besten auf die Knochenoberfläche aufzubringen ist.

Der zweite Schritt erfolgt während der Operation. Hier wird das dreidimensionale Kniemodell auf das reale Kniegelenk übertragen. Dabei werden zum einen am Femur wie auch an der Tibia Sender angebracht, welche durch eine Infrarotkamera erkannt werden können, zum anderen wird die Oberfläche des Kniegelenks mithilfe eines feinen Tastinstruments genau erfasst. Erst wenn eine Übereinstimmung mit einer Abweichung von weniger als 0,5 mm erreicht wird, wird die Operation fortgesetzt.

In einem dritten Schritt wird nach Entfernung sämtlicher Osteophyten die Spannung der Bänder des Kniegelenks sowie der Kapsel und des umgebenden Weichteilmantels erfasst. Dies erlaubt eine sehr genaue Analyse der Kniegelenksfunktion. Danach erfolgt eine weitere Planungsanpassung, um eine optimale Implantatausrichtung sowohl in Bezug auf den Knochen als auch auf die Weichteilspannung zu erreichen. Der elementare Unterschied zur konventionellen Technik besteht darin, dass das Ergebnis bereits vor der Durchführung der Knochenschnitte vorausgesagt und optimiert werden kann. Die Implantatausrichtung erfolgt also unter Beachtung der individuellen Anatomie der Patientinnen und Patienten und der Bandspannung (Abb. 2, 3). Diese Faktoren sind entscheidend für die gut funktionierende Knieendoprothese.

Der letzte wesentliche Schritt der robotik-assistierten Chirurgie ist die hoch präzise Durchführung der Knochenpräparation, um die Teile des künstlichen Kniegelenks exakt an den Knochen mit der korrekten Bandspannung anzupassen. Basierend auf der vorher angefertigten Planung erfolgen die Knochenschnitte mithilfe des Roboterarms (Abb. 1). Versucht man, bei der Operation zu weit oder zu tief zu fräsen, zu sägen oder zu bohren und über definierte Grenzen hinauszugehen, stoppt das System sofort. Denn der Roboterarm kennt auch in den schlecht sichtbaren Bereichen des Kniegelenks die Grenzen des Knochens genau. Eine Weichteilschädigung wird somit vermieden.

Die Operationszeit unter Verwendung der Mako Roboterassistenz ist bei einer bikondylären Oberflächenersatzprothese circa 10 Minuten länger im Vergleich zum konventionellen System, beim unikondylären System nur wenige Minuten.

Abb. 1: Der „Mako“ in Aktion: Intraoperative Verwendung der durch den Roboterarm geführten Säge bei der Implantation einer Knieendoprothese

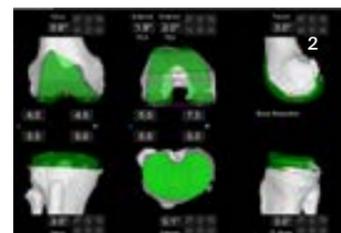


Abb. 2: Abbildung der Prothesenplanung, so wie diese während der Operation dargestellt wird. Dabei sieht der Operateur sowohl die Winkel, in denen die Resektion des Knochens erfolgen wird, als auch die Dicke der knöchernen Resektate.

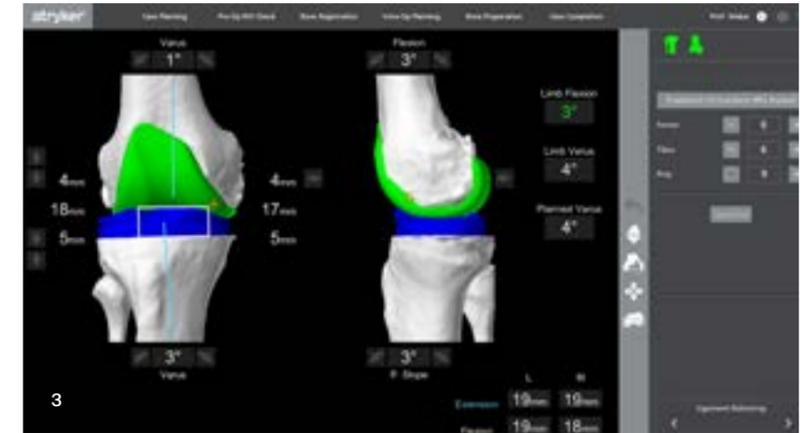


Abb. 3: Abbildung der computergestützten Planung: Zu sehen ist nicht nur die Resektion in Relation zum Knochen, sondern auch die Bandspannung. In der Abbildung zeigt sich die angestrebte Ausrichtung mit insgesamt 4 Grad Restvarus, welche dann zu einem balancierten Kniegelenk führt. Abb. 4: Ganzbeinaufnahme postoperativ. Es zeigt sich eine hochpräzise Umsetzung der Planung unter Belassen der geringen Restdeformität von 3,5 Grad Varus.



ERGEBNISSE

In den letzten Jahren konnten viele Studien zeigen, dass durch die Verwendung des Mako Smart® Robotics Systems eine hochpräzise Implantation mit Abweichungen von maximal 2 Grad (durchschnittlich unter einem Grad) erreicht wird (Abb. 4). In den australischen Registerstudien wird seit vielen Jahren die Verwendung von Robotersystemen dokumentiert. Bei den unikondylären Endoprothesen findet die Robotik mittlerweile bei 35 Prozent der Implantationen Verwendung. Bei einer Umfrage unter den Teilnehmenden des letzten Kongresses der amerikanischen Gesellschaft für Hüft- und Kniechirurgie gaben 53 Prozent an, dass sie eine Form der Robotik bei der Implantation von Knieendoprothesen verwenden.

Im australischen Register zeigt sich bei den unikondylären Schlittenendoprothesen nach einer Nachbeobachtungszeit von sechs Jahren eine geringere Revisionsrate der robotik-assistierten Schlittenprothese von 4,4 Prozent versus 6,2 Prozent bei den konventionell implantierten. Im Deutschen Endoprothesenregister, in dem noch keine Unterscheidung zwischen robotik-assistierter und konventioneller Implantation erfolgt, ist die Revisionsrate von unikondylären Schlittenprothesen höher und liegt nach sechs Jahren bei 7,5 Prozent. Die Anzahl an Robotersystemen war zu dem Zeitpunkt noch gering und dürfte aktuell auch nur

im unteren einstelligen Prozentbereich liegen. Auch bei den Totalendoprothesen zeigen sich im australischen Register Unterschiede, die Revisionsrate liegt für konventionell implantierte Knieendoprothesen nach vier Jahren bei 2,6 Prozent, für die roboterassistierten bei 2,1 Prozent. Dieser Unterschied ist zwar nur gering, wenn man aber die Infektionen herausrechnet, welche für beide Verfahren ca. ein Prozent ausmachen, ist der Unterschied aber immerhin bemerkenswert.

FAZIT

Das hier vorgestellte Roboterassistenzsystem zeigt eine hohe Präzision bei der Implantation von Knieendoprothesen unter Beachtung der individuellen Anatomie der Patientinnen und Patienten. Da die Standzeiten der konventionell implantierten Endoprothesen gut sind, ist es schwierig, einen Unterschied durch die Verwendung robotik-assistierter Systeme nachzuweisen. Dennoch mehrten sich die Studien, welche eine Verbesserung der Standzeiten und der Ergebnisse unter Verwendung von anatomischen Alignmentstrategien nachweisen. Dies sollte auch in Deutschland dazu ermutigen, die Systeme weiter zu etablieren.

Prof. Dr. med. Patrick Weber
 Prof. Dr. med. Hans Gollwitzer
 ECOM – Praxis für Orthopädie,
 Sportmedizin und Unfallchirurgie
 ATOS Klinik München
 patrick.weber@atos.de

ROBOTERASSISTENZSYSTEME IN DEN ATOS KLINIKEN: MIT PRÄZISION IN DIE ZUKUNFT

Die Implantation von Knieendoprothesen durch Robotik-Assistenzsysteme hat mehrere Vorteile, insbesondere eine erhöhte operative Präzision mit minimaler Abweichung von den Planungsdaten hinsichtlich der individuellen Ausrichtung der Beinachse sowie eine verbesserte Erfassung und Wiederherstellung der Bandspannung. Beides zusammen ergibt für die Patientinnen und Patienten ein verbessertes, „natürlicheres“ Kniegefühl mit ihrem Kunstgelenk.

An bisher drei ATOS Kliniken werden Robotik-Assistenzsysteme eingesetzt: in der ATOS Klinik Heidelberg (seit 2021, Knie und Hüfte), in der ATOS Klinik München (seit 2022) und in der ATOS Klinik Braunschweig (seit 2023). In Heidelberg und München wird das MakoSmart Robotics® System der Fa. Stryker verwendet, in Braunschweig kommt das ROSA® Knie System der Fa. Zimmer Biomet zum Einsatz.

Prävention und Sport – herzgesund und fit in den Sommer

Von Falko Frese

Schlüsselwörter: Prävention, Training, Sportmedizin, Neck-Check, Return to Sport

Um fit und gesund ins Sommerhalbjahr zu starten, gibt Ihnen dieser Beitrag eine Übersicht über sportliche Aktivitäten und deren strukturierte Gestaltung im Trainingsaufbau sowie nach Krankheitspausen („Return to Sport“). Außerdem erhalten Sie wichtige Hinweise zu medizinischen Daten und Fakten und erfahren, warum regelmäßige internistische Check-ups auch bei sportlich aktiven Menschen wichtig sind.

HERZ-KREISLAUF-ERKRANKUNGEN: EIN WELTWEITES PROBLEM

Herz-Kreislauf-Erkrankungen, vor allem die ischämische Herzkrankheit und Schlaganfälle, sind hochprävalent und die Hauptursache für die weltweite Sterblichkeit. Die derzeit größte epidemiologische Erfassung von Gesundheitsdaten bietet die sogenannte „Global Burden of Disease Study“ (GBD), die regelmäßig in der renommierten Zeitschrift „The Lancet“ erscheint. Sie ist eine fortlaufende multinationale Studie, die Daten zur Einschätzung der Gesundheit auf Bevölkerungsebene bereitstellt. Hierbei werden die Verteilung und die Zunahme von Erkrankungen sowie Todesfälle, Sterblichkeit und Gesundheitsrisiken von 204 Ländern einbezogen. Aktuell liegen Daten für die Zeitspanne 1990 bis 2019 vor, die insbesondere im Bereich der koronaren Herzkrankung (KHK) einen deutlichen Anstieg zeigen: Im Jahr 1990 lag die Zahl der Fälle von KHK weltweit bei 271 Millionen, sie hat sich bis zum Jahr 2019 mit 523 Millionen fast verdoppelt. Zeitgleich sind auch die Todesfälle an KHK von 12,1 Millionen im Jahr 1990 auf 18,6 Millionen im Jahr 2019 gestiegen [1]. Diese Zahlen verdeutlichen, wie wichtig Prävention und Sport heute im Alltagsleben sind.

„SITZEN IST DAS NEUE RAUCHEN!“

„Wer rastet, der rostet!“ Regelmäßige Bewegung ist gesund für Körper und Geist und gilt als relevanter Kofaktor für eine höhere Lebenserwartung. Die Gründe für die positiven Auswirkungen durch Bewegung sind vielfältig. Wichtig ist allerdings, dass die sportliche Aktivität zu einer relevanten Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems führt, was sich beispielsweise in einem Anstieg der Herzfrequenz und der Atemfrequenz feststellen lässt. Zur Gesundheitsprävention empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) insgesamt 150 bis 300 Minuten pro Woche moderate Aktivität oder 75 bis 150 Minuten pro Woche anstrengende Aktivität [2].

Zu moderater Aktivität gehören z. B. zügiges Spaziergehen, Tanzen, Radfahren, aber auch Hausarbeit, wohingegen zu anstrengender Aktivität etwa Joggen, Schwimmen oder sportliches Radfahren zu zählen sind. Zum von der WHO genannten Trainingsumfang zählt jede einzelne Minute, d. h. jeder Schritt und jede Treppe. Wer allerdings seine körperliche Leistungsfähigkeit bzw. die Ausdauer verbessern möchte, dem wird zwei- bis dreimal / Woche ein Ausdauertraining (Schwimmen, Radfahren, Joggen) von 30



Dr. med. Falko Frese

bis 60 Minuten Dauer empfohlen. Hier gilt es jedoch unbedingt, den aktuellen „Trainingszustand“ und ggf. auch gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Vorerkrankungen oder auch orthopädische Beschwerden zu beachten, um eine Überlastung zu verhindern.

Speziell für ältere Menschen ab 65 Jahren und Senioren empfiehlt die WHO neben Ausdauertraining auch sportliche Aktivität zum Muskelaufbau, Gleichgewichts- und Koordinationstraining an mindestens drei Tagen pro Woche. Die Ausübung von Ausdauersportarten, wie Laufen und Radfahren, hat nachgewiesenermaßen zahlreiche positive Effekte auf den Körper. Besonders das Herz-Kreislauf-System profitiert durch ein aerobes, weniger stark belastendes Training. Sowohl bei gesunden Menschen als auch bei Menschen mit kardiovaskulären Vorerkrankungen, wie einer koronaren Herzkrankung und Zustand nach Herzinfarkt, führt Ausdauer-sport z. B. zu einer Senkung des Blutdrucks. Bei regelmäßigem Training ergeben sich weitere positive Effekte, wie z. B. die Ökonomisierung der Herzarbeit, ein verbesserter Energiestoffwechsel und eine gesteigerte Insulinempfindlichkeit. Bei Menschen mit bereits bestehenden chronischen Erkrankungen (hierzu zählen neben Herz-Kreislauf-Erkrankungen u. a. auch Krebserkrankungen) kann körperliche Aktivität und regelmäßiges Training, das von internistisch-sportmedizinischer Seite begleitet wird, in manchen Fällen sogar einen größeren therapeutischen Nutzen entfalten als die Einnahme von Medikamenten allein.

WEARABLES UND FITNESSTRACKER

Smartwatches und Fitnesstracker, die am Handgelenk getragen werden, können die Motivation zu mehr täglicher Aktivität und Bewegung fördern. Da von diesen Geräten kontinuierlich Daten aufgezeichnet werden, ergibt sich auch ein medizinischer Nutzen, da vorerkrankte Menschen, z. B. mit Herzrhythmusstörungen, ihre Herzfunktion (Pulsschlag etc.) überwachen können. Auch im Bereich der Präventivmedizin hat sich gezeigt, dass ein mit Wearables durchgeführtes Screening in großen Populationen zur Früherkennung bislang unbekannter Herzerkrankungen wie Vorhofflimmern beitragen kann [3]. Der Vorteil von Wearables und Fitnesstrackern im Alltag sind die zahlreichen verfügbaren Programme zur individuellen Aktivitätsmessung. Zum Einstieg empfiehlt sich z. B. das Schrittzählen. Aus Studien ist bekannt, dass Menschen, die im Mittel 8000 Schritte am Tag gehen,

allgemein gesünder und weniger krank sind als Menschen, die lediglich 3000 bis 4000 Schritte am Tag gehen [6]. Allerdings ist aus sportmedizinischer Sicht und auf Basis der oben bereits erwähnten Empfehlungen der WHO zu betonen, dass ein gemütlicher Spaziergang mit 8000 Schritten noch keine sportliche Aktivität ist.

SPORTMEDIZINISCHER CHECK-UP

Die sportmedizinische Vorsorgeuntersuchung im Bereich der Präventivmedizin dient der Erkennung latenter oder bereits vorhandener Krankheiten, die eine potenzielle Gefährdung für Patientinnen und Patienten darstellen können. Ziel der Vorsorgeuntersuchung ist es, gesundheitliche Risiken zu mindern und eine optimale Ausübung von Sport und körperlicher Aktivität für alle Sporttreibenden zu ermöglichen [4]. Ein solcher Check-up wird von der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) in ihrer aktuellen S1-Leitlinie für sportlich aktive Menschen ab 35 Jahren empfohlen. Aber auch für Jüngere ist ein sportmedizinischer Check-up sinnvoll, z. B., wenn ambitioniert Sport getrieben wird. Ein internistischer sportmedizinischer Check-up besteht – je nach Alter, Risiken und Vorerkrankungen – aus einer ausführlichen Anamnese, einer körperlichen Untersuchung, einem Ruhe-EKG, einem Belastungs-EKG und ggf. einem Ultraschall des Herzens (Echokardiographie). Weitere Erkenntnisse liefern eine Spiro-Ergometrie und eine Laktat-Leistungsdiagnostik. So können neben einem tieferen Einblick in das Zusammenspiel von Herz und Lunge auch Rückschlüsse auf den Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel gezogen wer-



den. Zudem eignen sie sich, um einerseits die individuelle Leistungsfähigkeit und Belastungsgrenzen zu ermitteln und andererseits, um für ambitionierte Hobby- und Leistungssportlerinnen und -sportler Informationen zur Trainingsoptimierung und Steuerung der Belastungsintensität zu gewinnen.

VORSICHT BEI INFEKTEN

Für sportlich ambitionierte Menschen ist insbesondere bei einem Infekt relevant, wann Sport gefährlich wird, und ob ggf. wann wieder mit einem leichten körperlichen Training begonnen werden kann. Bei anhaltenden und zunehmenden grippalen Symptomen mit mehrtägigem Fieber sollte in jedem Fall ein Arzt bzw. eine Ärztin (im Idealfall Sportmedizin) aufgesucht werden. Bei Fieber gilt auf jeden Fall Sportkarenz! Denn sowohl Viren als auch bakterielle Erreger können im schlimmsten Fall zu einer Entzündung des Herzmuskels, einer sogenannten Myokarditis, führen. Doch an welche Richtlinien sollte sich der sportlich aktive Mensch halten? Einen ersten Hinweis gibt der sog. „Neck-Check“: Vereinfacht dargestellt wird eine virtuelle Linie in Höhe des Halses gezogen. Liegen die Beschwerden über dieser Linie, also Kopfschmerzen, Schnupfen etc., kann eine leichte Aktivität in Betracht gezogen werden. Liegen die Beschwerden unterhalb der Linie, also Gliederschmerzen, Husten, retrosternaler Schmerz, Fieber etc., sollte in keinem Fall Sport getrieben werden. Bei anhaltenden Beschwerden ist eine (sport-)ärztliche Untersuchung angeraten.

„RETURN TO SPORT“ NACH COVID-19

Besonders in den Fokus rückte das Thema „Sport nach Infekten“ im Rahmen der zurückliegenden Coronapandemie. In den

meisten Fällen verläuft eine Infektion mit dem SARS-CoV-2-Virus bei gesunden und sportlich aktiven Menschen mild und Folgeschäden an Organen, wie beispielsweise dem Herzen, lassen sich nur selten beobachten. Hinzu kommt, dass die Impfungen zu einer Änderung des Erkrankungsverlaufs in Art und Ausprägung geführt haben, was für die Rückkehr zum Training nach einer COVID-19-Erkrankung beachtet werden muss.

Ein Expertenpapier aus dem Jahr 2022 beschreibt ein Schema zur sportmedizinischen Diagnostik nach COVID-19, welches Berücksichtigung finden sollte [6]. Hier finden sich auch Symptomcharakterisierungen zur standardisierten Einordnung der Schwere der COVID-19-Erkrankung. Ein Algorithmus beschreibt zudem anhand der Schwere der COVID-19-Erkrankung das Prozedere zur Wiederaufnahme des Trainings (Return to Sport): Bei positivem Test auf das SARS-CoV-2-Virus und keinen Symptomen sollte eine dreitägige Trainingspause eingelegt werden. Gegebenenfalls kann eine sehr leichte sportliche Aktivität absolviert werden. Eine sportmedizinische Untersuchung vor Wiederaufnahme des Trainings ist nicht erforderlich. Bei leichten Symptomen sollte in jedem Fall bis drei Tage nach dem Abklingen keine sportliche Aktivität absolviert werden, auch hier ist nach Genesung keine (sport-)medizinische Untersuchung erforderlich. Bei moderaten Symptomen sollten vor einer sportlichen Aktivität mindestens drei symptomfreie Tage liegen. Zudem ist es angeraten, eine (sport-)ärztliche Diagnostik vor Trainingsbeginn durchführen zu lassen. Bei schweren COVID-19-Verläufen ist eine individuelle und spezifische ärztliche Untersuchung angeraten, bevor eine sportliche Aktivität wieder aufgenommen wird.

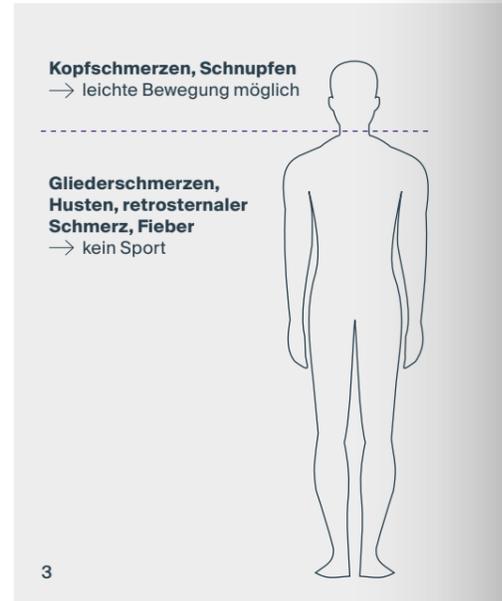


Abb. 3: Der Neck-Check zeigt, ob man bei einem Infekt Sport treiben darf: Bei Beschwerden oberhalb der Nackenlinie ist eine leichte Aktivität möglich, bei Beschwerden halsabwärts nicht.

Generell gilt, dass nach einer Genesung (nach jeder Art von viraler oder bakterieller Infektion) zunächst ein Training mit leichter Intensität empfohlen wird, welches schrittweise in Abhängigkeit der individuellen körperlichen Verfassung gesteigert wird. Bei einem Wiederauftreten von Symptomen gilt ein sofortiger Trainingsstopp, zudem wird eine ärztliche Abklärung empfohlen [6].

Dr. med. Falko Frese
Zentrum für Gefäßkrankungen & Präventivmedizin
ATOS Klinik Heidelberg
falko.frese@atos.de

Die Hautalterung im Blick

Von Claudia Jäger

Schlüsselwörter: Hautalterung, Photoaging, Anti-Aging

Alterungsvorgänge an der Haut sind so sichtbar wie an keinem anderen Organ. Zwar können einige Faktoren, welche die Hautalterung beschleunigen, nicht beeinflusst werden, aber die moderne kosmetische Medizin kann die Sichtbarkeit des Alterungsprozesses verringern oder bereits eingetretene Altersanzeichen korrigieren.

Die Haut ist als größtes Organ des Menschen ununterbrochen innerlichen und äußerlichen Faktoren ausgesetzt, die sich auf ihren Alterungsprozess auswirken. Während man anderen Organen ihr Alter nicht ansieht, so ist das Alter der Haut ihr im wahrsten Sinne des Wortes ins Gesicht geschrieben. Auf einige die Hautalterung beschleunigende Faktoren, wie zum Beispiel UV-Strahlung und Zigarettenrauch, kann Einfluss genommen werden und auch die moderne kosmetische Medizin bietet Möglichkeiten, den sichtbaren Alterungsprozess zu verlangsamen oder zu korrigieren.

Anzeichen des Älterwerdens auf der Hautoberfläche sind kleine Fältchen, die im Laufe der Zeit schließlich zu Falten werden. Falten drücken oft Emotionen aus, wie die Zornesfalte. Bleibt diese permanent, stört sie häufig, weil sie den Ausdrucksdruck streng erscheinen lässt.

Im Laufe der Zeit wird auch die Bräunung ungleichmäßig, Pigmentflecken treten auf und die Haut verliert an Ebenmäßigkeit. Die jugendliche Ausstrahlung geht verloren. Verschiedene Methoden wie Peeling, LASER, PRP (plättchenreiches Plasma), Hyaluron und Kosmetika können die Strahlkraft zurückbringen.

Ebenso kann dem Verlust an Elastizität und der Trockenheit mit verschiedenen Ansätzen entgegengewirkt werden.

WODURCH WIRD DAS ALTER DER HAUT SICHTBAR?

Mit zunehmendem Alter verliert die Haut an Elastizität und Festigkeit. Hierdurch wird die Hautstruktur schwächer und es kommt zur Bildung tieferer Falten. Mit den Jahren verliert sie zudem die Fähigkeit, Feuchtigkeit zu binden, trocknet aus und verliert den typischen Glanz jugendlicher Haut.

WAS PASSIERT IN DER HAUT, WENN DIESE ÄLTERT?

Unsere Haut ist in Schichten aufgebaut. Die Epidermis, die Dermis und die Subkutis haben unterschiedliche Funktionen, und auch bei der Hautalterung ist jede dieser Schichten betroffen. In der oberflächlichsten Schicht, der Epidermis, kommt es zu einem verlangsamten Stoffwechsel und zu einer Reduktion der Lipidproduktion. Dies führt dazu, dass die Haut rauer und trockener ist. Die Schutzfunktion nimmt ab. Hierdurch steigt die UV-Sensibilität, ebenso das Risiko für weißen Hautkrebs.



Dr. med. Claudia Jäger

Literatur:

1. Update From the GBD 2019 Study. J Am Coll Cardiol, 2020. 76(25): 2982-3021.
2. WHO, Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization. 2018.
3. Lubitz SA, et al. Detection of Atrial Fibrillation in a Large Population Using Wearable Devices: The Fitbit Heart Study. Circulation, 2022. 146(19): 1415-1424.
4. Löllgen HH, et al. S1-Leitlinie Vorsorgeuntersuchung im Sport. Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP), 2007.
5. Banach M, et al. The association between daily step count and all-cause and cardio-vascular mortality: a meta-analysis. Eur J Prev Cardiol, 2023. 30(18): 1975-1985.
6. Steinacker JM, Schellenberg J, Bloch W, et al. Recommendations for return-to-sport after COVID-19: Expert consensus. Dtsch Z Sportmed, 2022. 73.

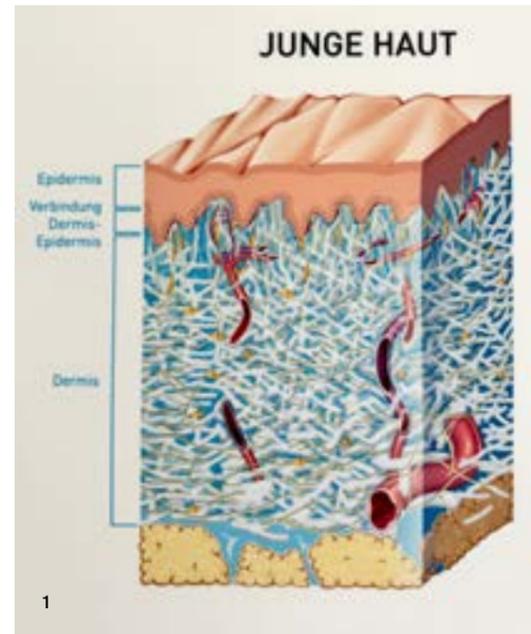


Abb. 1: Junge Haut (Quelle: La Roche-Posay)

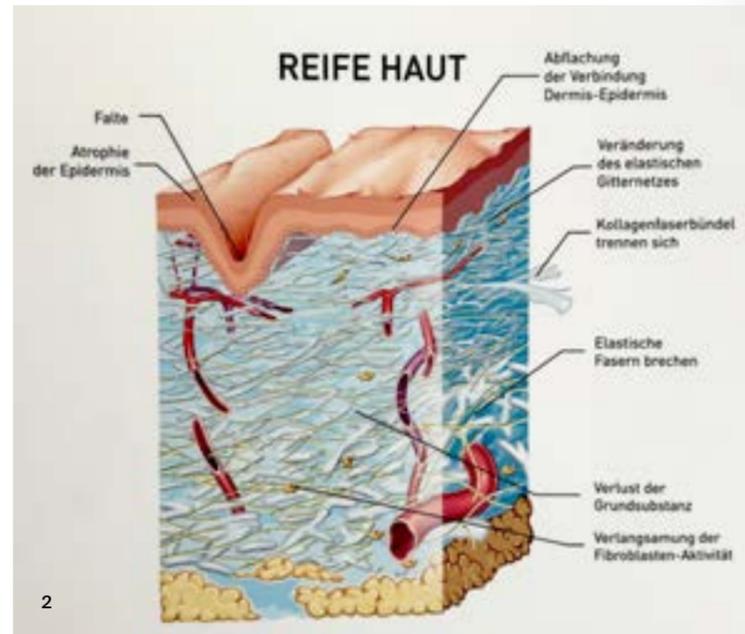


Abb. 2: Reife Haut (Quelle: La Roche-Posay)

In der darunterliegenden Schicht, der Dermis, kommt es zu einer Abnahme des Kollagen- und Elastin-Anteils. Auch die Durchblutung lässt nach, die Produktion von Hyaluronsäure nimmt ab, was zur Folge hat, dass weniger Wasser gebunden werden kann. Hierdurch sinkt die Widerstandsfähigkeit der Haut, zudem wird sie anfälliger und dünner. Die Haut erscheint stumpfer, der jugendliche Glanz geht verloren.

In der untersten Schicht, der Subkutis, nimmt die Anzahl der Lipidzellen ab und diese schrumpfen. Hierdurch kommt es zu einem zusätzlichen Volumenverlust. Die Falten werden tiefer, Konturen werden weniger ausgeprägt.

URSACHEN DER HAUTALTERUNG

Nicht jeder Hauttyp altert gleich schnell. Genetische Faktoren haben einen großen Einfluss auf die Hautalterung und lassen sich nicht beeinflussen. Eine helle, empfindliche Haut neigt zum Beispiel bereits im jüngeren Alter zu Falten, während sich auf asiatischer Haut Falten häufig erst später zeigen.

Zu den äußeren Faktoren, die die Hautalterung beeinflussen, zählen sogenannte

freie Radikale. Dabei handelt es sich um sehr reaktionsfreudige Atome oder Moleküle, welche die Zellstrukturen der Haut beschädigen und dadurch die Alterung der Haut beschleunigen; es entsteht oxidativer Stress. Die freien Radikale können durch Antioxidantien neutralisiert werden. Mit zunehmendem Hautalter nimmt allerdings die Anzahl der Antioxidantien in der Haut ab und es entstehen Zellschäden. UV-Strahlung und Luftverschmutzung setzen vermehrt freie Radikale frei, was zu einer Beschleunigung des Alterungsprozesses führt.

Der äußere Faktor, der bei der Hautalterung die wichtigste Rolle spielt, ist die Sonnenstrahlung. Über 80 Prozent der vorzeitigen Hautalterung entstehen durch die schädigende Wirkung der UV-Strahlen. Die Schädigung der Haut durch eine lange und tägliche Einwirkung der UV-Strahlung auf die Haut wird Lichtalterung (Photoaging) genannt. Bei jedem Aufenthalt in der Sonne ist die Haut der schädigenden UV-Strahlung ausgesetzt. Der Effekt ist im Sommer stärker ausgeprägt, aber auch im Winter führt die UV-Strahlung zu Schäden an der Haut. Die Folgen sind Bräunung bis hin zum Sonnenbrand, ungleichmäßige Pigmentierung und Hautal-

terung. Darüber hinaus ist die UV-Strahlung der Hauptrisikofaktor für die Entstehung von weißem Hautkrebs. Somit ist ein effektiver Sonnenschutz der beste Schlüssel zur Verhinderung vorzeitiger, lichtbedingter Hautalterung. Ein konsequenter Sonnenschutz durch die Anwendung eines guten Sonnenschutzmittels (LSF 30 und höher), das Meiden der Mittagssonne und ein textiler Lichtschutz sind unverzichtbar.

Aber auch Zigarettenrauch ist ein ernstzunehmender Alterungsbeschleuniger. Die Chemikalien und das Nikotin in den Zigaretten verursachen einen sprunghaften Anstieg der freien Radikale in der Haut. Das Rauchen verringert die Elastizität der Haut und bewirkt ein stumpfes Aussehen.

Wie bereits erwähnt, schützen Antioxidantien vor den schädigenden freien Radikalen. Der reichliche Verzehr von Früchten und Gemüsesorten mit vielen Antioxidantien kann somit den Alterungsprozess der Haut verlangsamen. Eine gesunde Ernährung mit viel Obst und Gemüse gewährleistet, dass ausreichend Antioxidantien aufgenommen werden. Hierzu gehören zum Beispiel Vitamin C,

„Altern ist zwar ein natürlicher Vorgang, aber die sichtbaren Zeichen der Hautalterung können eingedämmt werden.“

Vitamin A und Vitamin E. Die Antioxidantien sind wichtig, um die schädlichen Auswirkungen freier Radikale auf die Haut einzudämmen. Es kommt aber nicht nur auf die Auswahl der richtigen Lebensmittel an, denn manche sollten möglichst vermieden werden. Eine sehr fett- und kohlenhydrathaltige Ernährung fördert den Erkenntnissen zufolge die Alterung ebenfalls.

DER HAUTALTERUNG ENTGEGENWIRKEN

Das Altern ist ein natürlicher Vorgang, der unvermeidlich eintritt. Allerdings können die sichtbaren Zeichen der allgemeinen Hautalterung eingedämmt werden. Neben den oben genannten präventiven Maßnahmen wie Sonnenschutz und der Verzicht auf Zigarettenrauch bietet die moderne kosmetische Medizin zusätzliche Möglichkeiten, der Haut wieder ein jüngeres Aussehen zu verleihen.

Das neurotoxische Protein Botulinumtoxin-A, kurz Botox genannt, eignet sich zur Behandlung von Falten, die durch die mimische Muskulatur des Gesichts zustande kommen. Durch hyperaktive Muskeln entstehen insbesondere auf der Stirn sogenannte Sorgen- und Zornesfalten. Das führt manchmal dazu, dass die Stimmung oder die Ansichten der Betroffenen falsch interpretiert werden, der Ausdruck wird strenger. Stören das Altern oder eine Falte an sich nicht, so ist trotzdem die Ausdrucksveränderung unerwünscht. Durch die gezielte Injektion von Botulinumtoxin in den kleinen überaktiven Muskel wird die Signalübertragung von Nerv zu Muskel gehindert und der Muskel entspannt, wodurch sich die Haut glättet und die Falten verschwinden. Die Wirkung

dieser Behandlung hält etwa vier bis fünf Monate an und kann dann wiederholt werden.

Eine weitere Therapieoption ist die Behandlung mit Hyaluronsäure. Hierbei handelt es sich um eine körpereigentliche Substanz, die Wasser bindet und ein Polster in der Haut bildet. Die Injektion von Hyaluronsäure wirkt dem im Rahmen des Alterungsprozesses üblichen Feuchtigkeits- und Volumenverlust entgegen, indem sie den Feuchtigkeitsgehalt der Haut verbessert. Die Haut wird hierdurch wieder elastischer und geschmeidiger, sie gewinnt von ihrem jugendlichen Glanz zurück. Auch die Wirkung von Hyaluronsäure lässt nach einiger Zeit wieder nach und die Behandlung kann nach ca. zwölf Monaten erneuert werden. Sind die mimi-

schen Falten bereits sehr tief in die Haut eingegraben, werden gegebenenfalls andere Filler angewendet. Auch kleine kosmetische operative Eingriffe können zu einem jüngeren Erscheinungsbild führen. Die Straffung von hängenden Lidern zum Beispiel führt dazu, dass die Betroffenen wieder wacher und glücklicher aussehen, was sich oftmals auch positiv auf die Interaktion mit den Mitmenschen auswirkt.

SO KANN IHR HAUTARZT HELFEN, DAS ERSCHEINUNGSBILD DER HAUT ZU OPTIMIEREN

Wenn Alterserscheinungen stören, können Sie mit Unterstützung Ihres Hautarztes / Ihrer Hautärztin kleine Korrekturen vornehmen. Botulinumtoxin glättet die Falten im oberen Gesichtsdrittel. Mit Hyaluron oder anderen Fillern wird der Volumenverlust im unteren Gesichtsdrittel korrigiert.

Pigmentflecken und Warzen, die den Teint unregelmäßig erscheinen lassen, können mit LASER-Therapie erfolgreich entfernt werden. Stumpfe, müde, glanzlose Haut erhält durch Peeling-Behandlungen und PRP (plättchenreiches Plasma) ihren Glanz zurück.

Dr. med. Claudia Jäger
Privatpraxis für Dermatologie
ATOS Klinik Heidelberg
info-derma@atos.de

DIE TOP 5, UM DIE HAUTALTERUNG ZU BREMSEN

- Sonnenschutz – konsequenter Sonnenschutz ist unverzichtbar!
- Rauchstopp – verzichten Sie auf Zigarettenrauch, da hierdurch viele freie Radikale freigesetzt werden!
- Trinken und schlafen Sie ausreichend.
- Gute Kosmetika mit Lichtschutzfaktor und Peeling: Frischekur für Ihre Haut.
- Gesunde Ernährung – halten Sie die freien Radikale durch Nahrung auf, die reich an Antioxidantien ist! Vitamine machen Sie schön.

ATOS baut die Präsenz in Berlin aus

Die ATOS Gruppe ebnet den Weg für weiteres Wachstum und baut die Präsenz in der Region Berlin aus. Neben drei orthopädisch-chirurgischen Einrichtungen konnte auch eine große Praxis für Innere Medizin mit Schwerpunkt Prävention erworben werden.

Bereits zu Beginn des Jahres 2023 trat das MVZ Meviva in Berlin-Charlottenburg der ATOS Gruppe bei. Unter der Leitung von Dr. med. Michael Lehnert und Dr. med. Torsten Gieschen fokussiert sich die Praxis an drei Standorten mit einem Team von zehn Ärztinnen und Ärzten auf Handchirurgie und Sportorthopädie.

Im Juli 2023 schloss sich die Clinica Vita, eine chirurgische Privatklinik mit sechs Betten und angeschlossenem ambulanten OP-Zentrum, der ATOS Gruppe an. Die Gründer Dr. med. Claus Schnapper, Dr. med. Dieter Lang und Michael Klambeck sind weiterhin in leitender Funktion tätig.

Die jüngste Ergänzung des ATOS Netzwerks ist seit 1. November 2023 Dr. med. Ulrich Schleicher in Berlin-Zehlendorf. Die Praxis „Ortho Eins“ fokussiert sich auf konservative Orthopädie und arthroskopische Eingriffe, insbesondere im Bereich Sportorthopädie, und betreut seit über 20 Jahren die Fußballmannschaft von Hertha BSC. (S. 64)

Im Juli 2023 erweiterte die ATOS Gruppe ihr Engagement über die Orthopädie hinaus mit dem Erwerb der Kantpraxis in Berlin-Charlottenburg. Unter der Leitung der Dres. Marcus Thuma, Mechthild Thuma, Elmar Gieseke, Jessica Johns und Lutz Liebich-Bartholain ist die Praxis auf Innere Medizin spezialisiert, insbesondere auf Check-ups, Gastroenterologie und Rheumatologie.

ATOS MVZ MEVIVA IN BERLIN-CHARLOTTENBURG: HANDCHIRURGIE UND SPORTMEDIZIN ALS SCHWERPUNKTE

Unter Leitung der beiden Gründungsmitglieder Dr. med. Michael Lehnert und Dr. med. Torsten Gieschen bietet die Praxis seit 2009 orthopädische und unfallchirurgische Behandlungen auf hohem Niveau an. Auch Arbeitsunfälle (D-Arzt-Sprechstunde mit BG-Zulassung) können versorgt werden. Seit Januar 2024 gehört das MVZ meviva zur ATOS Gruppe.

Schwerpunkte sind das gesamte Spektrum der Handchirurgie, Sportmedizin, ferner allgemeine Orthopädie einschließlich konservativer Arthrosebehandlung sowie DRIPSPA-Infusionsbehandlungen bei verschiedenen Beschwerdebildern und Mangelsyndromen.

Die sportmedizinische Expertise zeigt sich in der Betreuung einer Vielzahl von Athletinnen und Athleten, u. a. von Nationalkaderathleten aus Leichtathletik, Bobsport, Paralympics-Schwimmen, und hochklassiger Mannschaften, u. a. Fußball, Handball, American Football, sowie in der Medizinischen Leitung der Hertha BSC Nachwuchs-Akademie. Zur raschen und sicheren Diagnostik steht eine Radiologische Abteilung, u. a. mit drei Magnetresonanztomographen, zur Verfügung.

Darüber hinaus engagiert sich Dr. Michael Lehnert stark in der Fortbildung: Er veranstaltet im November 2024 bereits zum neunten Mal das Handchirurgische Symposium Berlin (Informationen über den QR-Code); außerdem organisierte er bereits mehrmals sportmedizinische Fortbildungsveranstaltungen.



Anmeldung Handchirurgisches Symposium Berlin
academy-congresses.com
 Passwort: berlinH24
 Anmeldeschluss 20. November 2024

ATOS CLINICA VITA BERLIN - DAS KLEINE UND FEINE OP-ZENTRUM

Die ATOS Clinica Vita liegt verkehrsgünstig in Berlin-Wilmersdorf und steht seit mehr als 20 Jahren für ambulante und stationäre Eingriffe von Belegoperateuren zur Verfügung. Seit Juli 2023 gehört die Clinica Vita zur ATOS Gruppe. Die Gründer Dr. med. Claus Schnapper, Dr. med. Dieter Lang und Michael Klambeck sind weiterhin in leitender Funktion tätig.



Dr. med. Torsten Gieschen



Dr. med. Michael Lehnert



Ärzte des ATOS MVZ Kantpraxis Berlin:
 oben: Dr. med. Mechthild Thuma (li),
 Dr. med. Jessica Johns (re)
 unten (v.l.n.r.): Dr. med. Elmar Gieseke, Dr. med. Lutz Liebich-Bartholain, Dr. med. Marcus Thuma



„Die Prävention ist uns wichtig – vom Check-up bis zur Darmkrebsvorsorge mit Koloskopie. Und dazu gibt es einen ausführlichen und verständlichen Befundbericht, damit Sie wissen, wo Sie gesundheitlich stehen!“

Die Clinica vita verfügt über zwei großzügige OP-Säle mit Tageslicht und einen Eingriffsraum. Angeschlossen ist eine chirurgische Privatklinik mit sechs Betten. Die Leitung des Zentrums erfolgt durch langjährig erfahrene Fachärzte für Anästhesiologie. An diesem Standort werden rund 2000 Eingriffe pro Jahr vorgenommen in den Disziplinen Orthopädie, Handchirurgie, HNO-Heilkunde und plastisch-ästhetischer Chirurgie. Weitere externe Standorte in den Bereichen Phlebologie, Ophthalmologie, HNO und plastische Chirurgie werden von derzeit sieben Anästhesistinnen und Anästhesisten betreut. Der überwiegende Teil der Eingriffe erfolgt ambulant, stationäre Eingriffe sind für Privatversicherte und Selbstzahler ebenfalls möglich.

ATOS MVZ KANTPRAXIS BERLIN: INTERNISTISCHE RUNDUMVERSORGUNG MIT SCHWERPUNKT PRÄVENTION

Seit 17 Jahren bietet die Kantpraxis mit ihren 13 Ärzten und Ärztinnen am Standort Kurfürstendamm 42 eine internistische Rundumversorgung mit zuverlässiger und empathischer hausärztlicher Versorgung, spezialisiertem gastroenterologischem Schwerpunkt sowie zusätzlicher Expertise in den Bereichen Rheumatologie und Lungenheilkunde. Das ATOS MVZ Kantpraxis bietet exzellenten Service in einem angenehmen Ambiente, was sich an der langjährigen Treue und Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten zeigt.

Im hausärztlichen Bereich setzen die leitenden Ärzte und Ärztinnen der Kantpraxis auf Prävention. Die umfangreichen Checkup-Untersuchungen mit ausführlichen und verständlichen Befundberichten sind eine Praxisbesonderheit, die immer mehr Patientinnen und Patienten zu schätzen wissen.

Zum Schwerpunkt Prävention zählt auch die endoskopische Diagnostik mit den wichtigen Vorsorgedarmspiegelungen und den Magenspiegelungen. Mit über 2500 Untersuchungen, die jedes Jahr durchgeführt werden, verfügt die Kantpraxis über umfangreiche Erfahrung und eine ausgezeichnete Expertise in der endoskopischen Diagnostik.

Selbstverständlich bietet die Praxis alle modernen apparativen Untersuchungsmethoden an wie Laboranalysen, Ultraschall, EKG, Belastungs-EKG, Lungenfunktion, Langzeit-EKG, Langzeit-Blutdruckmessung und sogar die ambulante Polygraphie zur Abklärung von Schlafapnoe.

Durch die Anbindung an das ATOS Netzwerk kann den Patientinnen und Patienten der Kantpraxis auch eine orthopädische und kardiologische Schnittstelle mit den Partnerpraxen angeboten werden, was die Betreuung und Beratung noch umfassender macht.



Dr. med. Ulrich Schleicher

ORTHOPÄDE DR. MED. ULRICH SCHLEICHER AUF HISTORISCHEM TERRAIN

Auf dem historischen Gelände des ehemaligen Oskar-Heime-Heims in Berlin-Zehlendorf praktiziert seit 2015 „ORTHO EINS“, eine Praxisgemeinschaft von drei Orthopäden. Dr. med. Ulrich Schleicher, einer der drei Fachärzte, hat sich der ATOS-Gruppe angeschlossen.

Dr. Ulrich Schleicher ist seit über 25 Jahren Teamarzt der Fußball-Bundesligamannschaft von Hertha BSC. Er ist spezialisiert auf die Behandlung von Muskel- und Sehnenverletzungen, Bandverletzungen an Knie- und Sprunggelenk einschließlich Band-Ersatzplastiken, von chronischen Überlastungsschäden am Bewegungsapparat sowie der sogenannten Sportlerleiste. Der Facharzt für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin führt arthroskopische Eingriffe an den genannten Gelenken durch.

In der Privatpraxis von Dr. Schleicher werden die Patientinnen und Patienten mit innovativen und schonenden Verfahren nach hohen Standards behandelt. Dabei gilt die Devise „so viel wie nötig – so wenig wie möglich“. Auch alternative Verfahren, z. B. aus der chinesischen Medizin, Stoßwellentherapie, Kinesio-Tapes, Akupunktur, Laserneedle, ACP- und Stammzellentherapie, werden angeboten.

ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg:

Neue kaufmännische Leitung für Region Hamburg

Melina Jürgensen, 32 Jahre alt, ist gebürtige Norddeutsche und hat durch ATOS den Weg zurück in den Norden gefunden: Seit dem 1. Oktober 2023 ist sie die neue kaufmännische Leitung des ATOS Clusters Hamburg.

In ihrer Funktion bei ATOS ist Melina Jürgensen für die ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, die ATOS Praxisklinik Hamburg sowie für das MVZ am Wasserturm und für das MVZ Maschen verantwortlich. Damit leitet sie nicht nur eines der drei Plankrankenhäuser der Gruppe und muss sich den neuesten gesundheitspolitischen Herausforderungen stellen, sie begleitet auch die Integration der ATOS Praxisklinik, die erst seit Anfang 2023 Teil der ATOS Gruppe ist.

Frau Jürgensen hat zuletzt das Controlling eines großen Krankenhaussträgers in Berlin geleitet, zuvor war sie kaufmännische Leitung eines Belegkrankenhauses in München. Private Gründe



Melina Jürgensen

für den Ortswechsel zurück in den Norden gibt es für die 32-Jährige nicht: „Nach vielen Ortswechseln ist und bleibt meine Wahlheimat Berlin. Dennoch freue ich mich, dass meine Tätigkeit für ATOS mich unter der Woche wieder nach Norddeutschland führt.“

„Ich freue mich über die neue spannende Aufgabe. Die ATOS Gruppe, mit der ich bereits zwei Berührungspunkte in meiner beruflichen Laufbahn hatte, stand für mich immer vor allem für Professionalität und Qualität bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit. Auch kleine Kliniken „funktionieren“ – ich wollte wissen, wie es geht. Ich freue mich sehr, Teil von ATOS zu sein, „das Funktionieren“ nun auch für die Hamburger Einrichtungen sicherzustellen und gleichzeitig meine Erfahrungen um das Betreiben eines ambulanten OP-Zentrums, als das ich die Praxisklinik vorrangig bezeichnen würde, zu erweitern.“

ATOS Klinik Wiesbaden: Bewährte medizinische Spitzenqualität in neuen Räumen

Als zertifiziertes Zentrum der Maximalversorgung für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie gehört die ATOS Klinik Wiesbaden unter ihrem früheren Namen „Orthopädie Aukamm Wiesbaden“ seit Langem in die Spitzengruppe orthopädischer Einrichtungen. Aber auch mit allen anderen orthopädischen Problemen sind die Patientinnen und Patienten hier bestens aufgehoben.

Seit Anfang 2023 arbeitet das bekannte Team im ATOS MVZ in der Hagenauer Straße 47. Am selben Standort befindet sich auch die neue Fachklinik, die über 20 Betten, drei OP-Säle und eine hochspezialisierte Diagnostik mit eigenem MRT und digitaler Volumentomographie (Cone Beam-CT) verfügt (Abb. 1). Die acht hochspezialisierten Ärztinnen und Ärzte decken an der ATOS Klinik Wiesbaden fast alle konservativen und operativen Versorgungsmöglichkeiten von Gelenkproblemen ab. Mehr als 2500 Eingriffe pro Jahr werden hier durchgeführt.

DIE ÄRZTINNEN UND ÄRZTE:

Dr. med. Markus Preis

Dr. Preis ist Facharzt für Orthopädie und Rheumatologie, Sportmedizin und Chirotherapie.

Nach seinem Studium an der Goethe-Universität Frankfurt/Main absolvierte er seine Facharzt Ausbildung in Koblenz, Bad Kreuznach und in der Abteilung für orthopädische Rheumatologie in Kusel. In Kusel etablierte er als Oberarzt die Fuß- und Sprunggelenktherapie. 2003 wurde Dr. Preis zum Leitenden Arzt der Aukamm-Klinik Wiesbaden für operative Orthopädie und Rheumatologie berufen. Als zertifizierter Fuß- und Sprunggelenkschirurg D.A.F. etablierte er 2007 des „Zentrum für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie Wiesbaden“. Jährlich hat er ca. 20.000 Patientenkontakte in unserem MVZ ambulant betreut und ca. 1000 Patientinnen und Patienten im Fuß- und Sprunggelenksbereich operativ ambulant und stationär versorgt. 2017 wurde das Zentrum als ZFSMax D.A.F. (Zentrum der Maximalversorgung für Fuß- und Sprunggelenk) zertifiziert und gehört zu den fünf größten fußchirurgischen Zentren in Deutschland.

Dr. Preis ist u. a. Referenzoperateur für die OSG-Prothese Hintermann H2/H3 und hat bisher über 1300 OSG-Prothesenoperationen durchgeführt. Zusammen mit dem Entwickler der Pro-



Abb. 1: Dr. Preis bei der Untersuchung am digitalen Volumentomographiegerät

these, Prof. Dr. Beat Hintermann, Liestal/Schweiz, werden die Erfahrungen zusammengetragen, OP-Techniken verfeinert und weiterentwickelt.

Dr. Preis vermittelte sein Wissen und seine Erfahrung in bisher über 500 Vorträgen national und international sowie in zahlreichen Publikationen. Die Expertise im Bereich der Fuß- und Sprunggelenkchirurgie spiegelt sich in der 2022 erhaltenen Zusatzqualifikation „Spezielle Fuß- und Sprunggelenkchirurgie“ wider. Alle technischen Möglichkeiten zur Fußdiagnostik stehen im ATOS-MVZ zur Verfügung. Insbesondere mittels der digitalen Volumentomographie können die strukturellen Veränderungen des Fußes dreidimensional unter Belastung erfasst und beurteilt werden. Dr. Preis verfügt über eine besondere Expertise in der Anwendung der digitalen Volumentomographie.

Dr. med. Katrin Diener

Frau Dr. Katrin Diener ist Fachärztin für Orthopädie und Expertin im Bereich der Fuß- und Sprunggelenkchirurgie sowie der Handchirurgie.

Sie besitzt seit 2023 die personenbezogene Zertifizierung für spezielle Fuß- und Sprunggelenkchirurgie DGOC/D.A.F. Zudem



Abb. 2: Das Ärzteteam (v.l.n.r.): Mirella Konrad, Dr. Markus Preis, Dr. Katrin Diener, Dr. Andreas Kiekenbeck, Sotirios Selimas, Dr. Dirk Eiwanger, Dr. Alexander Mayer. PD Dr. Horas fehlt auf dem Foto.

wurde sie 2023 zur zertifizierten Sachverständigengutachterin der Gutachter- und Schlichtungsstelle LÄK Hessen berufen. Sie führt ferner die Teilgebetsbezeichnung für Rheumatologie und hat sich auf diesem Gebiet ebenso eine Expertise erworben.

Ihre Ausbildung absolvierte sie an der Orthopädischen Klinik der Friedrich-Schiller-Universität Jena in Eisenberg und konnte dort über 13 Jahre umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Hand- und Fußchirurgie und der Rheumachirurgie erwerben.

Das Leistungsspektrum von Frau Dr. Diener umfasst die konservative und operative Therapie von Deformitäten und Fehlstellungen an Fuß und Hand, die komplette Rheumaorthopädie (Hand und Handgelenk, Fuß und Sprunggelenk), die konservative und operative Therapie von Arthrose an Fuß und Hand (z. B. Handgelenkarthrose, Daumensattelgelenkarthrose, Fingergelenkarthrose) einschließlich der Endoprothetik der Fingergrund- und Mittelgelenke und des Daumensattelgelenks.

Dr. med. Dirk Eiwanger

Dr. Eiwanger ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, zertifizierter Kniechirurg und Sportmediziner. Er ist Mannschaftsarzt in der Volleyball-Bundesliga Damen VC Wiesbaden sowie betreuender Arzt des Tennisclubs Steinbach. Sein Tätigkeitsschwerpunkt ist die Knie- und Hüftendoprothetik.

In nun 25-jähriger operativer orthopädischer und unfallchirurgischer Tätigkeit hat sich Dr. Eiwanger intensiv mit der Implantation von künstlichen Gelenken an Hüfte, Knie und Schulter beschäftigt. Hierdurch war er bereits in der Frühphase der operativen Navigation, Robotik und der sich entwickelnden digitalen 2-D- zur 3-D-Planung von Kunstgelenken dabei.

Im Verlauf hat er im Bereich der Hüfte in allen minimalinvasiven Zugangswegen und mit den verschiedensten Implantaten an Hüfte, Knie und Schulter operiert und seine Expertise auch für komplexe Wechseloperationen sowie prothesennahe Knochenbrüche entwickelt.

Einen Schwerpunkt im Rahmen der Implantation von künstlichen Hüft- und Kniegelenken stellen die patientenindividuellen Gelenkimplantate nach 3-D-Planung dar.

Dr. Eiwanger hat an der Goethe-Universität in Frankfurt Medizin studiert und sich bereits in seiner Dissertation mit dem Knie befasst. Seine Weiterbildung hat er an der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim in Frankfurt, in Kaufbeuren und in Augsburg absolviert. Zurück in Frankfurt, war er als Oberarzt und Leitender Oberarzt in mehreren Frankfurter Kliniken tätig, ehe er 2018 an die Aukamm Klinik Wiesbaden kam.

PD Dr. med. Konstantin Horas

Privatdozent Dr. Horas ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie. Seine Schwerpunkte sind die minimalinvasive Endoprothetik an Knie und Hüfte einschließlich Prothesenwechsel sowie gelenkerhaltende Eingriffe an Hüfte und Knie. Außerdem behandelt Dr. Horas alle osteologischen Erkrankungen, wie z. B. Osteoporose.

Nach dem Medizinstudium an der Universität Mainz absolvierte Dr. Horas seine Weiterbildung zum Facharzt an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg, wo er sich 2021 auch habilitierte, und an der BG-Unfallklinik Frankfurt. Bevor er nach Wiesbaden kam, war Dr. Horas seit 2022 Oberarzt im Bereich Endoprothetik an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg.

Dr. Horas ist auch wissenschaftlich engagiert. Ein Postdoc-Forschungsstipendium der DFG ermöglichte ihm 2013 bis 2015 einen Forschungsaufenthalt an der Universität Sidney / Australien. Anschließend war er bis 2017 am Zentrum für Muskuloskeletale Forschung der Universität Würzburg tätig, ehe er in die Klinik zurückkehrte. Zahlreiche Publikationen und Buchbeiträge sowie mehrere Forschungspreise zeugen von seiner wissenschaftlichen Leistung.

Dr. med. Andreas Kiekenbeck

Dr. Kiekenbeck ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und führt die Zusatzbezeichnungen Sportmedizin und Manuelle

Therapie sowie die Schwerpunktbezeichnung Rheumatologie. Er ist Ärztlicher Direktor der ATOS Klinik Wiesbaden und Mitinhaber des ATOS MVZ Wiesbaden.

Das Leistungsspektrum von Dr. Kiekenbeck umfasst die gesamte operative Versorgung von Erkrankungen des Schulter- und Ellenbogengelenks einschließlich Endoprothetik. Daneben ist er in der gelenkerhaltenden Kniechirurgie und der Knieendoprothetik tätig.

Seine Facharztweiterbildung absolvierte Dr. Kiekenbeck nach dem Studium der Humanmedizin in Aachen an Kliniken im Main-Taunus-Kreis und Koblenz sowie am Westpfalz-Klinikum Kaiserslautern, wo er von 1996 bis 2004 tätig war, zuletzt als leitender Oberarzt der Orthopädie mit Schwerpunkt Rheumaorthopädie.

Seit April 2004 ist Dr. Kiekenbeck Gesellschafter in der Orthopädischen / Rheumatologischen Gemeinschaftspraxis an der Aukamm-Klinik Wiesbaden, seit 2006 auch als H-Arzt der Berufsgenossenschaften tätig. Seit 2016 ist Dr. Kiekenbeck Ärztlicher Direktor der damals noch zu HELIOS gehörenden Klinik.

Mirella Konrad

Mirella Konrad ist Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Schwerpunkt konservative und operative Behandlung von Fußkrankheiten. Als zertifizierte Fußchirurgin D.A.F. behandelt sie Fuß- und Zehendeformitäten einschließlich rheumatischer Fußkrankheiten.

Ein weiterer Schwerpunkt von Frau Konrad ist die Diagnostik und konservative Behandlung orthopädischer Erkrankungen, wobei sie ihre Fachkenntnisse in Manueller Medizin / Chirotherapie und Osteopathie einsetzt.

Nach dem Studium der Humanmedizin in Frankfurt hat Frau Konrad ihre Weiterbildung zur Fachärztin an der Orthopädischen Universitätsklinik Frankfurt sowie an der Asklepios Klinik Langen und Seligenstadt sowie der Aukamm-Klinik in Wiesbaden absolviert. Nach Tätigkeiten in der Fußchirurgie in der Klinik Langen und bei Orthomedic Offenbach kehrte Frau Konrad 2018 als Oberärztin an die Aukamm-Klinik Wiesbaden zurück.



Dr. med. Alexander Mayer

Dr. Mayer ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit den Zusatzbezeichnungen Sportmedizin und Chirotherapie. Er ist zudem zertifizierter Kniechirurg und Kooperationsarzt am Olympiastützpunkt Frankfurt sowie Mannschaftsarzt VC Wiesbaden (1. Bundesliga Volleyball), Rhine-River Rhinos (1. Bundesliga Rollstuhl-Basketball), Mainzer Golf Club (2. Bundesliga), Wiesbaden Phantoms (American Football 3. Liga).

Als Olympiateilnehmer in den Schwimmwettbewerben 1988, zehnfacher Deutscher Meister im Schwimmen und mehrfacher Ironman Finisher kennt er die Belange von Hochleistungssportlerinnen und -sportlern aus eigener Erfahrung.

Nach seiner Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie an den Universitätskliniken Mainz und Frankfurt sowie in Wiesbaden und einer zweijährigen Phase als Oberarzt an der Aukamm-Klinik für operative Rheumatologie und Orthopädie ließ sich Dr. Mayer 2008 als Partner an der Orthopädischen Gemeinschaftspraxis an der Aukamm-Klinik nieder. Schnell spezialisierte er sich auf die Knie- und Hüftgelenkchirurgie.

Am Kniegelenk liegt ihm insbesondere die individuelle Prothesenversorgung von individuell angefertigten Minioprothesen über Teilprothesen, modernste anatomische Oberflächenprothesen bis hin zu Individualprothesen am Herzen. Komplexe Knieprothesenwechsel gehören ebenso zu seinem Spektrum. Am Hüftgelenk gilt das Augenmerk u. a. auch Individualschäften zur Rekonstruktion der Anatomie und den muskelschonenden Zugängen. Insgesamt hat Dr. Mayer jeweils fast 2000 Patientinnen und Patienten mit künstlichen Hüft- und Kniegelenken versorgt.

Sotirios Selimas

Herr Selimas ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und hat sich bereits früh auf die Chirurgie des Fußes und Sprunggelenks spezialisiert.

Er war als Oberarzt und Hauptoperateur im Helios Aukamm-Klinikum Wiesbaden tätig. Dort erlangte er umfassende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Behandlung aller Erkrankungen und Verletzungen im Bereich der Fußchirurgie.

Nach dem Medizinstudium in Athen absolvierte Herr Selimas seine Weiterbildung in Seligenstadt, an der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim in Frankfurt sowie in Offenbach, ehe er an die Aukamm-Klinik wechselte.

Herr Selimas bietet das gesamte Spektrum an konservativen und operativen Maßnahmen zur Behandlung von Erkrankungen und Funktionsstörungen an Fuß und Sprunggelenk an und wendet ausschließlich moderne Operationsverfahren mit hochwertigen Implantaten sowie arthroskopische Techniken an.

www.atos-kliniken.com/Wiesbaden
www.atos-mvz.de/Wiesbaden



33 Jahre ATOS Klinik Heidelberg: „Für alle, die noch viel vorhaben!“



Am 2. April 1991 wurde die ATOS Klinik Heidelberg unter dem Namen „ATOS Praxisklinik GmbH & Co. KG“ eröffnet. Initiator des Projekts war der Orthopäde Dr. Gerd Schwiedernoch, damals Geschäftsführer eines anderen Ärztehauses in Heidelberg. Anfangs waren neben Orthopäden, Chirurgen, Radiologen, Neurologen auch Augenärzte, HNO-Ärzte und sogar Gynäkologen in der ATOS vertreten – bis 1996 gab es einen Kreißsaal, viele Kinder sind in der ATOS Klinik auf die Welt gekommen.

Von den Ärzten der Gründungszeit ist derzeit nur noch der Radiologe Dr. Wolfgang Wrazidlo tätig. Der Gründerkollege in der Radiologischen Gemeinschaftspraxis, Dr. Stefan Schneider, ist Ende 2023 in den Ruhestand gegangen. In allen anderen Praxen ist schon länger die zweite Ärztegeneration am Ruder.

HARTE ANFANGSZEITEN

Nachdem die durch den betrügerischen Bankrott des Investors Dr. Jürgen Schneider ausgelöste Immobilienkrise knapp überstanden war, wurde die ATOS Klinik durch die kluge unternehmerische Ausrichtung des 1993 eingetretenen, inzwischen verstor-

benen Kniespezialisten Dr. Hans Pässler zu einer hochspezialisierten Fachklinik zur operativen Versorgung von Erkrankungen des Bewegungsapparats.

1997 konnte Prof. Peter Habermeyer, Chefarzt der Sportklinik Stuttgart und damals bereits ein international renommierter Schulter- und Ellenbogenchirurg, für die ATOS Klinik gewonnen werden. Sechs Ärzte stiegen als Kommanditisten ein und wurden Eigentümer der Klinik; 1999 übernahm Prof. Habermeyer weitere Kapitalanteile von einer Bank und wurde Hauptgesellschafter.

STETIGES WACHSTUM

Im selben Jahr traten Prof. Dr. Hajo Thermann und Dr. Sven Lichtenberg in die Klinik ein und vergrößerten das therapeutische Spektrum. Prof. Thermann trieb die strategische und die internationale Ausrichtung der Klinik voran, die 2001 auf insgesamt 70 Betten, darunter zehn Aufwachbetten und sieben Intermediate Care-Betten, angewachsen war. 2005 kam die Notfallambulanz hinzu, 2008 wurde die danebenliegende „Luisenheilanstalt“ erworben und die Klinik erweitert.

2008/2009 wurde das erfolgreiche ATOS-Konzept auf einen weiteren Standort übertragen, als in München die insolvente Alpha-Klinik übernommen und mit einem komplett neuen Team als Fachklinik für Orthopädie und Plastische Chirurgie neu positioniert wurde.

In Heidelberg wurde weiter expandiert; 2008 bis 2011 entstand das „Luisen-Carrée“ aus Alt- und Neubauten. Das gewachsene Raumangebot führte auch zu einer Ausdehnung des Konzepts; es kamen neue Praxen für Anästhesie, endokrine Chirurgie und Diabetologie/Angiologie hinzu, ferner in der „Großen Luise“ Praxen für HNO, Kinderendokrinologie und Kieferchirurgie.

2011/12 wurde das IZO – Internationales Zentrum für Hüft-, Knie und Fußchirurgie erweitert; nach dem Ausscheiden von Dr. Pässler kamen neue Belegärzte hinzu. Auch 2013 wuchs die Interdisziplinarität der ATOS Klinik: Mit der Rheumatologischen Praxis von Dr. Ines Dornacher und Dr. Verena Schmitt wurde ein wichtiger Baustein gesetzt; die Praxis ist in den vergangenen zehn Jahren auf inzwischen vier Rheumatologinnen und einen Kinderrheumatologen angewachsen. Gleichzeitig kann mit der im selben Jahr gegründeten internistisch-angiologischen Praxis von Dr. Frank Heckmann der Bereich internistischer Check-ups und Prävention abgedeckt werden.



NEUE EIGENTÜMER

2016 wurde Median, der deutschlandweit größte Verbund von Reha-Kliniken, neuer Hauptgesellschafter von ATOS, da Prof. Habermeyer seine Anteile an die Gruppe verkaufte. Kurz darauf veräußerte der Inhaber der Median-Gruppe die ATOS-Anteile an Waterland Private Equity-Investments. Durch die Ausgliederung von drei Fachkliniken (Heidelberg, München, Braunfels) entstand die ATOS Gruppe mit der Zielsetzung, den Kliniken mehr Raum für eine eigenständige Entwicklung zu geben. Das Ziel, ein stetig wachsendes Netzwerk aus spezialisierten Fachkliniken aufzubauen, wird seitdem konsequent verfolgt und durch die ATOS MVZ ergänzt. 2024 zählen neun Kliniken und zahlreiche MVZs, die z. B. in Berlin als „Cluster“ organisiert sind, zum ATOS Verbund.

Ab 2019 wurde Nachhaltigkeit ein weiteres wichtiges Ziel der Entwicklung insbesondere der ATOS Klinik Heidelberg, die in Zusammenarbeit mit der Stadt Heidelberg schon viel erreicht hat und bereits 2020 für „Nachhaltiges Wirtschaften“ ausgezeichnet wurde.

2021, zum 30-jährigen Jubiläum der ATOS Klinik Heidelberg, kam mit dem Roboter-Assistenzsystem Mako® ein neuer „Kollege“ erstmals zum Einsatz. Inzwischen wurden über 400 Endoprothesen in Heidelberg mit Mako-Assistenz implantiert, etwa 100 weitere in München, wo seit 2022 ein weiteres Mako-Gerät steht.

ATOS KLINIK HEIDELBERG

Tag der offenen Tür
12. Oktober 2024

ATOS KLINIK
HEIDELBERG
33
Jahre

DIE UNVERHANDELBARE KONSTANTE: DER QUALITÄTSANSPRUCH

Der kontinuierliche Ausbau der Heidelberger Klinik, das von Beginn an verfolgte Bestreben nach der Verbindung von optimaler medizinischer Behandlungsqualität und gehobenem Hotelambiente, geht unablässig weiter und erstreckt sich auf die ganze ATOS Gruppe.

Die ATOS Spezialisten gehören zu den erfahrensten und angesehensten Vertretern ihrer Fächer – und dies sowohl in Deutschland als auch international. Nicht nur zahlreiche Patientinnen und Patienten aus dem Ausland, sondern auch Profisportlerinnen und -sportler vertrauen den ATOS Kliniken ihre Gesundheit an. Gerade wurde ATOS von der „Wirtschaftswoche“ mit dem Prädikat „Top Klinik 2024“ im Bereich „Krankenhausgruppe überregional“ ausgezeichnet (Abb: Siegel).

So stellt sich die ATOS Klinik Heidelberg als Gründungsklinik und weiterhin „Flaggschiff“ der ATOS Gruppe auch 2024 und in Zukunft den Herausforderungen, die der eigene Anspruch auf Spitzenmedizin ebenso wie die gesundheitspolitischen Entwicklungen mit sich bringen – für alle, die noch viel vorhaben!

Prof. Dr. med. Hajo Thermann

NOTES AND NEWS

ATOS Klinik Stuttgart: Veranstaltungen zur Fußgesundheit – einfach selber machen!



Abb. 1: Die Referentinnen und Referenten bei der Begrüßung (v. l.): Dr. Michael Gabel, Carmen Piesbergen, Srpuk Armenakyan, Meike Lehmann und Marius Gabel
Abb. 2: Carmen Piesbergen macht erste Übungen mit den Teilnehmenden, die sich begeistert von den positiven Effekten zeigten.

Einen Patientenabend rund um das Thema Fußgesundheit veranstaltete Dr. med. Dr. h.c. Michael Gabel mit einem interdisziplinären Team im November 2023 in der ATOS Klinik Stuttgart. Dieser Bericht, der auf die Vorbereitung fokussiert, soll zur Organisation eigener Veranstaltungen ermutigen.

Ein Netzwerk aus verschiedenen Professionen arbeitet im Stuttgarter Westen seit Langem erfolgreich zusammen: die Physiotherapeutin Carmen Piesbergen, die Podologin Srpuk Armenakyan und der Orthopädeschuhtechniker Marius Gabel (Türk Fuss-Vital-Center). Dr. med. Dr. h. c. Michael Gabel ist seit 20 Jahren in Stuttgart an verschiedenen Standorten als Fußspezialist mit konservativer Therapie und Operationen tätig. Gemeinsam entstand die Idee, einen interdisziplinären Informationsabend für Patientinnen und Patienten auf die Beine zu stellen, in dem Wissenswertes aus den beteiligten Berufsbereichen vorgestellt und durch praktische Übungen ergänzt werden sollte. Unser Ziel war es, die Patientinnen und Patienten persönlich anzusprechen und ihnen zur Prävention und Therapie von Fußbeschwerden Informationen aus erster Hand zu geben.

Die Veranstaltung sollte trotz des geringen Budgets für die Besucher kostenfrei sein. Mit den Galerieräumen der Straßenzugang „Trott-war“ fand sich eine sehr geeignete und günstige Location, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar und barrierefrei ist. Da jeder aus dem Netzwerk eine große Zahl von Interessierten und Betroffenen erreicht, verzichteten wir – auch aus Kostengründen – auf eine Zeitungsanzeige, nutzten aber soziale Medien und Netzwerke wie „nebenan.de“ und die Internetseiten der Beteiligten. Grundlage der Werbeaktivitäten war unser Flyer, den wir mit einer Auflage von 1000 Stück drucken ließen.

Das Programm begann mit einem Vortrag von Dr. Dr. Michael Gabel, der die Veranstaltung auch moderierte. Dr. Dr. Gabel stellte die Krankheitsbilder des Fußes sowie die ärztlich-konservativen und die operativen Therapien vor. Srpuk Armenakyan berichtete anschließend über die podologische Therapie, gefolgt von Marius Gabel, der die Einlagentechnik und Schuhzurichtungen bei Knie- und Fußbeschwerden erläuterte. „Auflockerung“ brachte danach Carmen Piesbergen, die alle Zuhörenden aufforderte, im Sitzen und im Stehen Fußübungen nach der Spirdynamik® mitzumachen.

FAZIT

Uns selbst brachte die Veranstaltung eine noch bessere Vernetzung und die sehr positive Resonanz der Teilnehmenden. Interessierte, die nicht kommen konnten, ermunterten uns, die Veranstaltung im Mai 2024 zu wiederholen. Wir haben uns mit diesem Veranstaltungsformat, das einen gut überschaubaren Aufwand mit sich brachte, wohlgefühlt und möchten Kolleginnen und Kollegen zur Durchführung eigener Veranstaltungen motivieren – es ist mit relativ einfachen Mitteln möglich und das Interesse der Patientinnen und Patienten ist groß.

Gekürzter Nachdruck aus: Orthopädeschuhtechnik 2/2024, C. Maurar Fachmedien

Dr. med. Dr. h. c. Michael Gabel
ATOS Klinik Stuttgart
Marius Gabel
Orthopädeschuhtechnik

NOTES AND NEWS

Dr. Dr. Michael Gabel erlangt Personenzertifikat „Spezielle Fuß- und Sprunggelenkchirurgie“

Dr. med. Dr. h.c. Michael Gabel, ATOS Klinik Stuttgart, hat als einer unter den ersten zehn Fußchirurgen in Deutschland von der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk e.V. (D.A.F.) das Personenzertifikat „Spezielle Fuß- und Sprunggelenkchirurgie“ erhalten.

Die Mitglieder der D.A.F. haben die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU) diese besondere Qualifikation zu erlangen. Die Personenzertifizierung „Spezielle Fuß- und Sprunggelenkchirurgie“ ermöglicht es Orthopäden und Unfallchirurgen, ihre Exper-

tise in der Behandlung von Erkrankungen und Verletzungen des Fußes und Sprunggelenks nach außen zu tragen. Das Zertifikat bietet somit eine Orientierungshilfe für Patienten, Kliniken und Kostenträger.

Um die persönliche Zertifizierung zu erhalten, müssen Ärzte einen Nachweis erbringen, der über den Standard eines Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie hinausgeht: Mindestens 200 fußchirurgische Eingriffe müssen eigenverantwortlich durchgeführt worden sein, 50 dieser Eingriffe müssen einen höheren Schwierigkeitsgrad aufweisen.



Dr. med. Dr. h.c. Michael Gabel

Die DGOU hat 2023 erstmals die Personenzertifikate zweier Sektionen gewürdigt: Die Deutsche Assoziation für Fuß und Sprunggelenk (D.A.F.) und die Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) sind ab sofort berechtigt, das DGOU-Siegel für Personenqualifikationen zu verwenden. Die DGOU hat mit der Etablierung verschiedener Qualitätskriterien einen einheitlichen Rahmen für personenbezogene Zertifikate geschaffen.

ATOS Klinik Heidelberg: Dr. med. Christian Rother verstärkt das Team der Radiologischen Gemeinschaftspraxis

Als Nachfolger von Dr. med. Stefan Schneider ergänzt Dr. med. Christian Rother seit Juli 2023 das Team der Radiologischen Gemeinschaftspraxis in der ATOS Klinik Heidelberg. Seine Schwerpunkte liegen neben der allgemeinen Radiologie und der muskuloskelettalen Radiologie auch in der Bildgebung von Kopf, Hals, Wirbelsäule und peripherer Nerven.

Dr. Rother schloss sein Studium der Humanmedizin an der Universität Tübingen im Jahr 2014 ab. Von 2014 bis 2016 war er im Rahmen der Facharztausbildung Neurochirurgie am Universitätsklinikum Tübingen tätig, mit einem achtmonatigen

Aufenthalt auf der neurochirurgischen Intensivstation. Daneben arbeitete er als Stationsarzt, als operativ- und intensivmedizinisch diensthabender Arzt sowie als Operateur bei elektiven und notfallmäßigen Eingriffen. Wissenschaftlich hat er sich in dieser Zeit mit der Thematik der Meningeome beschäftigt. Er promovierte zum Thema Krampfanfälle bei Meningeompatienten und schloss seine Dissertation mit „magna cum laude“ ab.

Im Jahr 2016 wechselte Dr. Rother in die Abteilung für Neuroradiologie am Universitätsklinikum Heidelberg. Es folgten Rotationen in der Medizinischen Klinik, im Deutschen Krebsforschungszentrum und



Dr. med. Christian Rother

der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg sowie im Klinikum Höchst.

Neben seiner klinischen Erfahrung als Facharzt für Radiologie kann Herr Dr. Rother auf eine langjährige wissenschaftliche Tätigkeit zum Thema der MR-Neurographie zurückblicken.

NOTES AND NEWS

ATOS Heidelberg: Neue Urologische Privatpraxis

Seit Februar 2024 erweitert die Urologische Privatpraxis Heidelberg das medizinische Spektrum der ATOS Klinik um die „Männermedizin“: Die renommierte Privatpraxis unter Leitung der beiden Urologen Dr. med. Thomas Dill und Dr. med. Martin Löhr hat eine Zweigniederlassung in der ATOS Klinik Heidelberg eröffnet.

„Die ganzheitliche Betrachtung eines jeden einzelnen Patienten inklusive der Erstellung eines individuellen Diagnose- und Therapieplans ist zentrales Merkmal unserer täglichen Arbeit“, betonen Dr. Thomas Dill und Dr. Martin Löhr. „Wir betrachten den ganzen Patienten, etwaige Begleiterkrankungen, aber auch Aspekte wie Ernährung und Lebensgewohnheiten.“ Hierdurch können viele Krankheitsverläufe besser beeinflusst werden als durch eine symptomorientierte Medizin allein, sind sich die beiden Urologen einig.

Insbesondere mit der Diagnostik und Therapie von Blasen- und Prostataerkrankungen haben die Fachärzte umfangreiche Erfahrung. Hierzu zählen die gutartige Prostatohyperplasie, Prostatatumore in verschiedenen Stadien, chronische und akute Prostatitis sowie nicht entzündliche Prostataschmerzen.

Bei allen Behandlungsformen stehen die schonenden und fokalen Therapien im Vordergrund. So setzen die Urologen bei der gutartigen Prostatavergrößerung bevorzugt auf die Wirkung des Greenlightlaser und arbeiten mit der Rezüm-Wasserdampftherapie – beides sehr schonende und minimalinvasive Verfahren.

Bei Prostatatumoren haben die Urologen jahrelange Erfahrungen mit hoch-intensiv fokussiertem Ultraschall nach dem HIFU-Sonablate-500-Prinzip. Alternativ stehen noch die Irreversible Elektroporation (IRE) sowie die Photodynamische Thera-

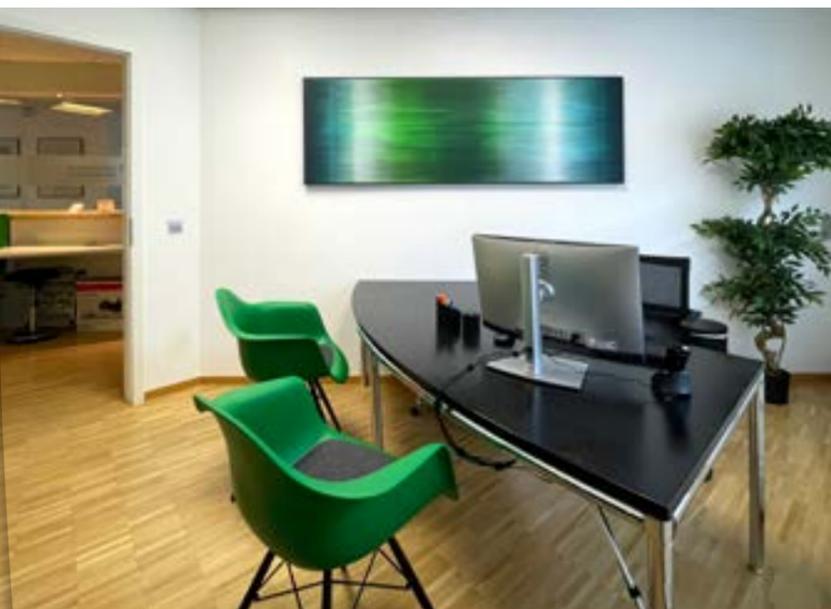


Dr. med. Thomas Dill
Dr. med. Martin Löhr

pie (PDT) als eine Form der Krebstherapie unter Verwendung von Licht zur Verfügung.

In den neu gestalteten Praxisräumen der ATOS Klinik können die Ärzte der Urologischen Privatpraxis auf moderne Untersuchungsmethoden wie Ultraschall und auf ein Urinlabor zurückgreifen. Ein individuelles Patienten-Bestellsystem praktisch ohne Wartezeiten ist auch in der ATOS Dependence selbstverständlich.

www.urologische-privatpraxis-heidelberg.de



NOTES AND NEWS

7. Update Gelenkchirurgie des DEUTSCHEN GELENKZENTRUMS HEIDELBERG

Zum siebten Mal hat das Deutsche Gelenkzentrum Heidelberg zu einer Fortbildungsveranstaltung in die Räumlichkeiten der adVAKADEMIE eingeladen. Mehr als 100 Ärztinnen und Ärzte, Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten sind der Einladung gefolgt und konnten am 11. November 2023 den interessanten Vorträgen folgen.

Im Fokus der Vorträge standen schwierige und komplizierte Fälle bzw. Revisionen. Den Auftakt machte Prof. Dr. med. Markus Loew, der als Schulterexperte Probleme der Schulterendoprothetik und operative Lösungsstrategien vorstellte. Sowohl bei periprothetischen Frakturen als auch bei infektbedingten Lockerungen können größere Defektsituationen operativ gelöst werden, auch wenn in manchen Fällen funktionelle Einbußen verbleiben.

Wie bei wiederholtem Auftreten von Rupturen im Bereich der Rotatorenmanschette mit gutem Erfolg verfahren werden kann, konnte Dr. med. Sven Lichtenberg

anschaulich vorstellen. Mit aufwendigen Weichteiloperationen gibt es auch Möglichkeiten, eine immer wiederkehrende Luxation des Schultergelenkes zu stabilisieren.

Eine häufig fehleingeschätzte und daher nicht immer fachgerecht versorgte Verletzung betrifft die Weichteile und knöchernen Strukturen des Ellenbogengelenkes. Welche Optionen es bei persistierender Instabilität, chronischen Schmerzen oder Einklemmungsphänomen am Ellenbogen gibt, stellte Prof. Dr. med. Marc Schnetzke anhand von zahlreichen Fallbeispielen dar.

Im Vortrag von Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann, der seit 1. Januar 2024 das Team des Deutschen Gelenkzentrums verstärkt (siehe auch S. 74), stand die gelenkerhaltende Hüftgelenkchirurgie bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen im Vordergrund. Neben der Kinderorthopädie hat er auch in der Fußchirurgie seine Expertise.

Nach einer Mittagspause, in der die Teilnehmenden die Möglichkeit hatten, gestärkt durch den FoodTruck die Ausstellerstände der Industriepartner zu besuchen, präsentierte Prof. Dr. med. Holger Schmitt komplizierte Fälle aus der Sportorthopädie. Wann sind Muskel- und Sehnenverletzungen operativ zu versorgen, welche Möglichkeiten gibt es konservativ und operativ und wie müssen Sportlerinnen und Sportler geführt werden, um ein möglichst optimales Ergebnis zu erzielen?

Dr. med. Gregor Berrische zeigte Versorgungsmöglichkeiten bei immer wiederkehrender Patellaluxation auf und konnte mit informativen Videosequenzen die operativen Schritte bei komplexen Fällen vorstellen. Welchen Einfluss eine schwere Achsfehlstellung des Beines bei vorliegender Arthrose auf die Versorgung mit einer Knieendoprothese hat, stellte Prof. Dr. med. Rudi Bitsch dar. Insbesondere



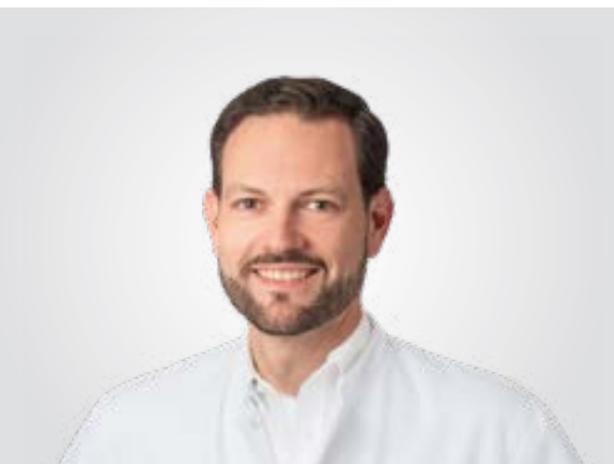
Abb. 1: Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann
Abb. 2: Prof. Dr. med. Holger Schmitt

die präoperative Planung mithilfe entsprechender Computersoftware und auch dem Einsatz der Roboterunterstützung ist von besonderer Bedeutung.

Die sich an die Vorträge anschließende lebhafteste Diskussion fand ihre Fortsetzung beim gemeinsamen Ausklang der Veranstaltung. Teilnehmende, Industriepartner und Veranstalter zeigten sich wiederum sehr zufrieden mit dem diesjährigen Update, sodass die 8. Auflage für den November 2024 geplant wird.

Prof. Dr. med. Holger Schmitt
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg

ATOS Klinik Heidelberg: Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann erweitert das Spektrum im DEUTSCHEN GELENKZENTRUM HEIDELBERG



Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann

„Das ursprüngliche Gelenk möglichst zu erhalten, ist mir wichtig. Hierfür gibt es inzwischen viele Möglichkeiten.“

Seit Januar 2024 hat sich das Spektrum des Deutschen Gelenkzentrums (DGZ) in der ATOS Klinik Heidelberg erweitert: Mit Prof. Dr. med. Sébastien Hagmann ergänzt ein erfahrener Kinder- und Jugendorthopäde, Neuroorthopäde und Fußchirurg die Experten des DGZ.

Der Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit den Zusatzbezeichnungen Spezielle Orthopädische Chirurgie und Kinderorthopädie war an der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg zuletzt als Leitender Oberarzt sowie als Sektionsleiter der Kinderorthopädie, Neuroorthopädie und Fußchirurgie tätig. Zudem führte er als Ärztlicher Leiter das Labor für Experimentelle Orthopädie an der Orthopädischen Universitätsklinik und war zuvor mehrere Jahre Ärztlicher Leiter des Labors für Bewegungsanalytik.

Am Deutschen Gelenkzentrum in der ATOS Klinik Heidelberg wird Prof. Hagmann mehrere Schwerpunkte abdecken:

zum einen den kompletten Bereich der Kinder- und Jugendorthopädie, einschließlich der Neuroorthopädie bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. In diesen Bereich fällt auch die Technische Orthopädie, für die sich Prof. Hagmann mit dem Zertifikat der Initiative '93 besonders spezialisiert und qualifiziert hat. Zum anderen bildet Prof. Hagmann den gesamten Bereich der Fuß- und Sprunggelenkchirurgie bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen ab. Auch mit hochkomplexen Eingriffen hat Prof. Hagmann langjährige Erfahrung.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die gelenkerhaltende Hüft- und Beckenchirurgie, in der sich Prof. Hagmann ebenfalls spezialisiert hat. Zuletzt verfügt Prof. Hagmann über besondere Erfahrung auch im Bereich der Extremitätenverlängerung, d. h. bei Verkürzungen der Beine, aber auch der Arme.

Eine Besonderheit des Spektrums von Prof. Hagmann ist die jahrzehntelange wissenschaftliche Auseinandersetzung

mit den Zusammenhängen von Erkrankungen und insbesondere mit den Möglichkeiten des Gelenkerhalts.

Nach seiner experimentellen Promotion in der Neurologie habilitierte Prof. Hagmann an der Universität Heidelberg über Arthrose, Knorpelreparatur und deren immunologische Grundlagen. Weitere wissenschaftliche Schwerpunkte sind die Kinder- und Jugendorthopädie sowie die Fußchirurgie. Mehr als 60 wissenschaftliche Veröffentlichungen zeugen von dem Anspruch, Behandlungen zu bewerten und zu verbessern.

In seiner Freizeit reist Prof. Hagmann gerne mit seiner Familie, interessiert sich für englischsprachige Literatur und spielt Gitarre.

ATOS Klinik Heidelberg: Verstärkung für das Zentrum für Rheumatologie

Dr. med. Melanie Kihm, Fachärztin für Innere Medizin, verstärkt als erfahrene Internistin mit Schwerpunktbezeichnung für Rheumatologie seit dem 1. März 2024 das Zentrum für Rheumatologie an der ATOS Klinik Heidelberg.

Frau Dr. Kihm hat von 2002 bis 2008 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg Humanmedizin studiert, 2008 ihre Approbation erhalten, 2013 promoviert und 2015 die Facharztprüfung für Innere Medizin abgelegt.

Durch ihre langjährige Tätigkeit am Universitätsklinikum Heidelberg bei Prof. Dr.

med. Martin Zeier hat sie auch eine umfangreiche nephrologische Expertise erworben, die für die Betreuung der Patienten und Patientinnen mit Systemerkrankungen – z. T. auch mit Nierenbeteiligung – sehr wertvoll ist. Für ihre rheumatologische Weiterbildung war Frau Dr. Kihm in der rheumatologischen Praxis von PD Dr. med. Bernhard Heilig tätig sowie bei Prof. Dr. med. Hanns-Martin Lorenz, Medizinische Klinik V, Universitätsklinikum Heidelberg.

Das ganze Team des bereits seit zehn Jahren bestehenden Zentrums für Rheumatologie freut sich über die Verstärkung und ist dankbar für die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Kollegen und

Dr. med. Melanie Kihm

Kolleginnen der ATOS Klinik, den umliegenden Praxen und Kliniken.

Am Zentrum für Rheumatologie können Erwachsene und Kinder mit entzündlichen rheumatologischen Beschwerden abgeklärt, diagnostiziert und therapiert werden. Dr. med. Ines Dornacher, Dr. med. Regina Max, Dr. med. Verena Schmitt und Dr. med. Melanie Kihm sind Fachärztinnen für Innere Medizin und Rheumatologie und für die Erwachsenen zuständig; Dr. med. Thomas Lutz kümmert sich als Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin und Kinder- und Jugendrheumatologe um die Kinder und Jugendlichen.

ATOS Klinik Heidelberg: Dr. med. Ferry Wijaya neu in der Praxis für Hand- und Fußchirurgie

Seit Januar 2024 verstärkt Dr. med. Ferry Wijaya als Nachfolger von Dr. Steffen Berlet das Team der Praxis für Hand- und Fußchirurgie an der ATOS Klinik Heidelberg. Dr. Wijaya ist zertifizierter Fußchirurg der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk e.V. (D.A.F.) und der Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie e.V. (GFFC).

Dr. Wijaya ist in Jakarta, Indonesien, geboren und aufgewachsen. Nach dem Abitur kam er nach Deutschland, um Medizin zu studieren. Dazu besuchte er im Jahr 2002 zunächst das Studienkolleg des Freistaats Bayern in München. Anschließend studierte er von 2003 bis 2009 an der Ludwig-Maximilians-Universität München Humanmedizin.

Seine Weiterbildung erfolgte 2010 bis 2011 im städtischen Klinikum Pforzheim in der Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, dann 2012 bis 2016 im Kreiskrankenhaus Bergstraße in Heppenheim in der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie. Nach der Prüfung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie 2016 war Dr. Wijaya von 2017 bis 2021 als Funktionsoberarzt in der GRN-Klinik in Schwetzingen in der Abteilung Unfallchirurgie und Orthopädie tätig. Neben der gängigen unfallchirurgischen Versorgung sowie als angehender Hauptoperateur in der Endoprothetik leitete er dort den kleinen Bereich Fußchirurgie.

Im April 2021 kehrte Dr. Wijaya als Oberarzt in die Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie und als Sektionsleiter Fuß-

Dr. med. Ferry Wijaya

chirurgie ins Kreiskrankenhaus Heppenheim zurück; von dort aus wechselte er Anfang 2024 in die ATOS Klinik Heidelberg.

Dr. Wijayas Schwerpunkte sind Vor- und Rückfußchirurgie, Erkrankungen der Sehnen des Fußes, sowie Haglund-Exostose, dorsaler und plantarer Fersensporn.

ATOS Klinik Heidelberg: Selbst produzierter Honig für die Patientinnen und Patienten

Die zahlenmäßig mit Abstand größte Mitarbeitergruppe der ATOS Klinik Heidelberg kann fliegen: Drei Bienenvölker leben seit dem Frühjahr 2023 auf dem ATOS-Gelände und gehen in der Umgebung der Klinik fleißig ihrer Arbeit nach. Die Idee dazu stammt aus der Klinikküche.

ATOS Gold – so heißt der Honig, der mitten in Heidelberg von ATOS-eigenen Bienen produziert wird. Die drei Bienenvölker, die von der Imkerin Sabine Stampa gespendet wurden, leben in ihren als „Beuten“ bezeichneten Bienenstöcken auf ei-

nem bisher ungenutzten Grundstücksteil im rückwärtigen Bereich der ATOS-Klinik. Sabine Stampa, die hauptberuflich für die Essensbestellung der Patientinnen und Patienten zuständig ist, kümmert sich um die Bienen und sorgt für ihr Wohlergehen. Mitsstreiter aus der Klinik sind willkommen, aber bisher noch rar.

Im vergangenen Jahr konnten bereits 33 Kilogramm Honig erzeugt werden, der „als Frühstückshonig für die Patientinnen und Patienten bis November gereicht hat“, berichtet Sabine Stampa. Standorte in der Stadt, so erläutert die erfahrene Imkerin,

seien oft ertragreicher als diejenigen auf dem Land, da die Bienen – anders als in der meist von Monokulturen geprägten landwirtschaftlichen Umgebung – den ganzen Sommer über Futter finden. Mit einem Suchradius von bis zu drei Kilometern erreichen sie viele Gärten und Grünflächen.

Geschleudert wird der ATOS-Honig in der Klinikküche, sodass zwischen Produktionsstätte und Verzehr keine 100 Meter Transportweg liegen – nachhaltiger und umweltschonender geht es nicht!

Abb. 1, 2: So sieht ein Bienen-Umzug aus.



Neu in der ATOS Orthopädischen Klinik Braunfels: Roboter-gestützte Knieendoprothetik

Ein neuer robotergestützter Operationsassistent namens ROSA® Knie System wird seit März 2024 in der ATOS Orthopädischen Klinik Braunfels eingesetzt, um die Operateure in der Knieendoprothetik zu unterstützen. Die spezialisierte Fachklinik in Braunfels ist die erste Klinik in Hessen, die dieses moderne Assistenzsystem zum Einsatz bringt.

HÖHERE GENAUIGKEIT ALS BEI HERKÖMMLICHEM OPERIEREN

Das ROSA® Knie System des Herstellers Zimmer Biomet vereint fortschrittliche Technologien zur Erfassung und Analyse der individuellen Knie-Anatomie vor und während der Operation, um die Planung und Positionierung der Prothese zu unterstützen. Das System kombiniert die exakte Analyse und Präzision eines Roboterarms mit den Fähigkeiten und der Erfahrung des operierenden Facharztes. Beide funktionieren als Team im OP. Der Operationsablauf unterscheidet sich nicht wesentlich von einer konventionellen Knieendoprothesen-Implantation.

Das ROSA® Knie System ist bisher ausschließlich für die Implantation von primären Knie-Totalendoprothesen verfügbar; die Erweiterung zur Implantation von Schlittenprothesen ist in Bearbeitung und in der Testphase. Das System ist für die Implantation der bekannten Oberflächenersatzprothesen von Zimmer Biomet (NexGen®, Persona® und Vanguard®) entwickelt und vorgesehen.

Während der Operation weiß ROSA mithilfe einer Kamera und von Sensoren genau, wo sich das Knie im dreidimensionalen Raum befindet – selbst kleinste Bewegungen werden in Echtzeit erkannt. Mit direktem Feedback während des gesamten Eingriffs und mithilfe des Roboterführungsarms hilft ROSA dem Operateur, das Implantat präzise nach seinem Plan zu platzieren.

Roboter-gestützte Knieoperationen werden mit weniger Schmerzen, einem geringeren Bedarf an Schmerzmitteln, einer schnelleren Rehabilitation und einer insgesamt besseren Kniefunktion nach der Operation in Verbindung gebracht. Die robotergestützte Chirurgie scheint auch zu kürzeren Krankenhausaufenthalten und niedrigeren Raten von erneuten Krankenseinweisungen im Vergleich zu herkömmlichen Operationstechniken zu führen. Über eine mögliche langfristige Verbesserung der

Aufnahme anfertigen lassen. Mit diesen beiden Bildern wird über die digitale Plattform von Zimmer Biomet ein 3-D-Modell errechnet, dessen Daten dann vorab auf den ROSA aufgespielt werden“, erläutert Dr. med. Michael Kremer, Chefarzt und einer der drei ROSA-Operateure. „Dies kann den intraoperativen Ablauf verbessern. Eine strahlenintensive CT-Untersuchung kann den Patientinnen und Patienten in jedem Fall erspart werden.“ Die Patientinnen und Patienten profitieren zusätzlich von der

„Der Ablauf einer OP mit ROSA-Assistenz ist grundsätzlich vergleichbar zu einer konventionellen Operation. Das System ermöglicht aber eine Präzision, die ich händisch nicht erreichen kann. Der ROSA hilft mir, die bestmöglichen Ergebnisse für unsere Patientinnen und Patienten zu erreichen.“

Dr. med. Josef Dürager

Prothesen-Standzeiten und der Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten kann aufgrund fehlender Langzeitdaten noch keine Aussage gemacht werden.

KEINE ZUSÄTZLICHEN UNTERSUCHUNGEN NOTWENDIG

Zu den Vorteilen, die sich auf das Ergebnis des Eingriffs beziehen, kommt ein weiterer: Im Vergleich zur konventionellen Knie-TEP sind keine zusätzlichen Untersuchungen notwendig. Das System kann „imageless“, also bildlos verwendet werden. „Zur Standard-AP Röntgenaufnahme, die ohnehin bei jeder konventionellen TEP Standard ist, kann man auch eine seitliche Ganzbein-



Abb.: Die ROSA-Operateure Dr. med. Lucas Berger, Dr. med. Josef Dürager, Dr. med. Michael Kremer (v.l.n.r)

„MyMobility“-App, eine der führenden Patienten-Apps mit vielen Tipps und Informationen rund um orthopädische Eingriffe.

In Braunfels setzen die drei Chefärzte Dr. med. univ. Lucas Berger, Dr. med. univ. Josef Dürager und Dr. med. Michael Kremer das ROSA® Knie System ein. Die erste Implantation mit ROSA-Unterstützung führten Dr. Berger und Dr. Dürager am 15. März 2024 durch.

Halbmarathon in Heidelberg: ATOS als Hauptsponsor

Seit 1982 genießen Läuferinnen und Läufer die 21,1 Kilometer lange Schleife, die sich von der Heidelberger Altstadt über den Neckar hinauf auf den Philosophenweg, dann ins Neckartal hinein nach Ziegelhausen und Schlierbach und zurück übers weltberühmte Schloss wieder in die Altstadt zieht. Die TSG 78 Heidelberg organisiert von Anfang an bis heute den beliebten Lauf.

Die ATOS Klinik Heidelberg ist bei dem diesjährigen Lauf am 28. April erstmals Hauptsponsor des Halbmarathons. Die Nachfrage auf die 3500 Startplätze war von Meldebeginn an sehr groß. Alle Läufe waren im April bereits ausgebucht.

Hinzu kommen noch der von der Fa. Henkel unterstützte Teamlauf über 3,1 Kilometer für insgesamt 1200 Teilnehmende ab 14 Jahren, die als Teams jeweils zu fünf antreten, sowie der Bambini-Lauf über 1,2 Kilometer für maximal 400 Kinder der Jahrgänge 2015 bis 2019, der vom DEUTSCHEN GELENKZENTRUM HEIDELBERG unterstützt wird.

Alle Finisher erhalten im Ziel eine hochwertige Medaille aus Holz.

Die Kombination aus Citylauf und Landschafts-Lauf, sozusagen die Erfolgsformel des Heidelberger Halbmarathons, kommt nach wie vor bestens an. Oder, um es in den Worten des Internet-Magazins „Laufreport“ zu sagen: „Der Heidelberger Halbmarathon gehört in die Vita aller ambitionierten Läuferinnen und Läufer.“

ATOS Halbmarathon der TSG 78 Heidelberg

Sonntag, 28. April 2024

ATOS Halbmarathon
Henkel Team-Lauf
DGZ Bambini-Lauf

ATOS KLINIK HEIDELBERG
Henkel
DEUTSCHES GELENKZENTRUM HEIDELBERG

Heidelberg www.ATOShalbmarathon.tsg78-hd.de

ATOS Klinik Heidelberg: Räumungsübung im OP-Bereich

Wenn in einer Klinik, z. B. wegen eines Brandes, eine rasche Räumung erfolgen muss, sollte jeder Handgriff sitzen, um Patientinnen und Patienten sowie Mitarbeitende rasch und sicher aus der Gefahrenzone zu bringen. Im OP-Bereich stellen sich dabei besondere Herausforderungen.

An der ATOS Klinik Heidelberg fand Mitte März eine Räumungsübung statt, um diese Situation zu trainieren, Abläufe einzuüben und Schwachstellen aufzudecken – und am Ende durfte auch noch die Handhabung eines Feuerlöschers ausprobiert werden.



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

Knorpelregeneration mit System Defektpräparation · Regenerative Zellen · Matrix



Spezialinstrumente für eine präzise Defektpräparation



3D-Hyaluronsäure-Matrix zur Unterstützung der Chondrogenese

Verfahren zur Mobilisierung von regenerativen Zellen

Chondrale Defekte



Die moderne Form der Knochenmarkstimulation

Osteochondrale Defekte



System zur Knochenmarkaspiration und Gewinnung von Spongiosa



NanoNeedle Scope

Small, Made Smaller



All-in-One-System

Integrierte Lichtquelle und Chip-on-Tip-Technologie

Minimal-invasiv

1.9 mm Arthroskop für Sutureless Arthroscopy

Ergonomisch

Gut ausbalanciert, Pencil-Style Grip

Vielseitig

3 verschiedene Längenversionen für ein erweitertes Indikationsspektrum

arthrex.com



© 2023-06 Arthrex GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Arthrex[®]