ATOS NEWS

Das Magazin der ATOS Kliniken

Ausgabe 38 / Oktober 2021

Muskel- und Sehnentransfer

Weiterer Schwerpunkt: Kindermedizin in den ATOS Kliniken

CDS® Ellbogenschiene Extension (Junior) HMV.-Nr.: 23.08.05.1002

CDS® Sprunggelenkschiene Nano (Junior) HMV.-Nr.: 23.02.03.0002

CDS® Handgelenkschiene Extension (Junior) HMV.-Nr.: 23.07.04.0002

CDS® Knieschiene Extension (Junior) HMV.-Nr.: 23.04.06.0002

CDS® Kinderschienen

mit Nano CDS® Gelenk

MADE IN GERMANY

albrecht GmbH • CHIEMSEESTRASSE 81 • D-83233 BERNAU AM CHIEMSEE
TELEFON: +49 (0) 8051 961 29 - 0 • TELEFAX: +49 (0) 8051 961 29 - 30
EMAIL: INFO@ALBRECHTGMBH.COM • WWW.ALBRECHTGMBH.COM
INTERNATIONALE SERVICE-HOTLINE: 00800 0 303 29 - 00

„Get by with a little help from my friends“

(John Lennon und Paul McCartney 1967)

Prof. Dr. Hajo Thermann

Liebe Leserinnen und Leser,

Muskel- und Sehnentransfers haben in der Orthopädie eine Tradition seit den 1950er-Jahren. Ausgangspunkt waren damals meist neurologisch erkrankte Patienten mit teilweise grotesken Fehlstellungen an den Füßen, die nur mit aufwendigen Orthesenversorgungen einigermaßen laufen konnten. Verschiedene Muskeltransfers wurden vorgenommen, um die defiziente, atrophische Muskulatur in eine einigermaßen funktionierende Einheit umzulenken.

Im Bereich der Schulter ist diese Entwicklung in den 1980er-Jahren erfolgt. Das Ziel war hier, eine akzeptable Armfunktion wiederherzustellen, wenn Muskel- und Sehnenstrukturen (z. B. der Rotatorenmanschette) degeneriert waren und Defekte aufwiesen.

In der Fußchirurgie sind schon seit den 1950er-Jahren von Jakobs et al., später von Lewitt und Garland, ausführliche Vorschläge zur operativen Behandlung von Fußdeformitäten bei progredienten neuromuskulären Erkrankungen veröffentlicht worden. Hierbei wurden Transfers des M. tibialis anterior und posterior auf den Fußrücken zur Ausschaltung des pathologischen Muskelzuges inauguriert. Meistens reichte in diesen schweren Fällen die muskuläre Stabilisierung allein nicht aus, um die Fehlstellungen suffizient zu korrigieren. Zusätzlich mussten aufwendige Arthrodesen mit Korrekturen der Fußstellung vorgenommen werden, um einen plantigraden Fuß zu erreichen.

In den weiteren Jahrzehnten wurde diese Technik auch bei – im Vergleich zu neuropathischen Füßen – „moderateren“ Fehlstellungen wie dem Pes cavo varus und Pes plano valgus in das Behandlungskonzept übernommen. Die Industrie hat entsprechende Implantate mit Faden-Ankern, Swivel-Locks, Interferenzschrauben etc. auf den Markt gebracht, um die technische Umsetzung zu perfektionieren und zu vereinfachen.

Während früher die Sehnen praktisch transossär vom Fußrücken in die Fußsohle geleitet wurden, werden sie heutzutage mit raffinierten technischen Ankern in allen Bereichen des Knochens (Schulter, Ellenbogen, Hand, untere Extremität und Fuß) wirkungsvoll und effizient befestigt.

Die Möglichkeiten des Sehnentransfers wurden durch die Einführung der Gewebebank erheblich erweitert. Gerade die amerikanischen Kollegen hatten schon seit Jahren das Sehnengewebe aus den Gewebebanken implantiert. Aus meiner Sicht war dabei der Aspekt des Zeitgewinns bedeutsamer als die Sorge vor einer Schwächung durch den Verlust einer Sehnen-/Muskelfunktion. Jedoch konnte in Situationen, wo entsprechende Sehnen nicht mehr vorhanden waren, dies durch Sehnengewebe aus der Gewebebank kompensiert werden.

Durch heutige biologische Adjuvanzien wie Knochenmarkaspiration, Wachstumsfaktoren, Platelet Rich Plasma, Fibrinmatrix lässt sich bei entsprechender Nachbehandlung und mit ausreichender Stabilisierung zur Entlastung der Einheilung eine vollständige biologische Rekonstruktion erzielen. Hierbei ist das Allograft als Leitmatrix für den Umbau in körpereigenes Gewebe anzusehen. Es bedarf jedoch eines gewissen Zeitraums, bevor dieses Gewebe funktionell beansprucht werden kann. Wie die Beatles in ihrem wunderbaren Lied beschrieben haben, brauchen wir in schwierigen Situationen einen Freund, und sei es eine Sehne aus der Gewebebank, damit wir das Problem lösen können.

Wir sind gespannt auf die Zukunft, wo wir vielleicht körpereigenes Gewebe züchten können, in genauer anatomischer Größe und Festigkeit, um somit aus einem Allograft-Gewebe aus der Gewebebank ein Autograft zu machen, oder wir bekommen entsprechende Muskeln und Sehnen nach Entnahme von körpereigenem Gewebe aus dem 3D-Drucker.

Allgemein betrachtet wird die Zukunft vielleicht nicht immer besser, aber im medizinischen Bereich werden sich durch neue Technologien viele Möglichkeiten eröffnen.

Zukunftsorientiert ist auch unser zweites Schwerpunktthema in dieser Ausgabe der ATOS News: Kinder- und Jugendmedizin. In der ATOS, insbesondere in Heidelberg, gewinnt die Behandlung von Kindern an Bedeutung. Es gibt einen Kinderrheumatologen, mehrere Orthopäden mit pädiatrischer Expertise, eine Kinderneurologin, eine auf Kinderendokrinologie und -diabetologie spezialisierte Kollegin sowie eine Kinder-Lungenärztin, die sich Gedanken über die Zunahme von Allergien durch den Klimawandel macht – auch das ist Zukunft, nicht immer einfach, aber „with a little help from their friends“ werden die Kinder in ihr bestehen.

Herzlich

Hajo Thermann

Inhaltsverzeichnis

3 EDITORIAL

6 SCHWERPUNKT: Muskel- und Sehnentransfer

6 Aktueller Stand des Latissimus dorsi-Muskeltransfers an der Schulter
Von Peter Habermeyer und Petra Magosch

9 Sehnenmuskeltransfer bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen
Von Frank Martetschläger, Abdullah Al-abbasi, Max Rösler und Mark Tauber

13 Anconeus-Muskeltransfer am Ellenbogen: Welche Indikationen gibt es?
Von Marc Schnetzke, Markus Loew und Sven Lichtenberg

16 Operative Therapie der Glutealsehnenruptur
Von Patrick Weber und Hans Gollwitzer

19 Rekonstruktion des Extensor-Mechanismus (Quadrizeps/Patellasehne)
Von Hajo Thermann

22 Anatomische endoskopische Rekonstruktion bei Achillessehnendefekten
Von Hajo Thermann und Christoph Becher

25 Sehnentransfers in der Vorfußchirurgie
Von Michael Gabel

28 SCHWERPUNKT: Kinder- und Jugendmedizin

28 Skoliosebehandlung aus einer Hand
Von Bernd Wiedenhöfer, Jochen Jung und Christiane Kartak

32 Knieverletzungen bei sportlichen Kindern und Jugendlichen
Von Holger Schmitt

35 Der kindliche Knickfuß – wann ist er behandlungsbedürftig?
Von Anita Mittwede und Sebastian Müller

39 Das „schnappende Kniegelenk" beim Kind – Scheibenmeniskus, eine Normavariante
Von Susanne Weber und Steffen Thier

42 Digitale Gang- und Statikanalyse bei Kindern und Jugendlichen
Von Mathias Schettle und Sara Weidmann

44 Muskeldystrophie Duchenne – eine Muskelerkrankung des Kindesalters
Von Cornelia Bußmann

46 Klimawandel und seine Folgen für Asthma und Allergien
Von Verena Mandelbaum

48 FACHBEITRÄGE

48 Möglichkeiten zur Reduktion der Zugangsmorbidität in der Wirbelsäulenchirurgie
Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

52 Transforaminale endoskopische lumbale Nukleotomie
Von Michael Schubert und Armin Helmbrecht

57 Beidseitige Hüftendoprothese – eine oder zwei Operationen?
Von Fritz Thorey

60 Neues aus der Knieendoprothetik: Robotik, individuelle Implantate, Kreuzbanderhalt
Von Christoph Becher

66 Gelenkerhaltender Eingriff bei Patella-Arthrose
Von Rainer Siebold und Maja Flores K. Siebold

68 Laterale Epikondylopathie – Diagnostik und konservative Behandlung
Von Thomas Ambacher

72 ATOS NACHHALTIG

72 ATOS Klinik Heidelberg: Gesund essen, komfortabel bestellen

74 ATOS INTERN

74 ATOS Stuttgart: Neue Wirbelsäulenchirurgen Dr. Hassan Allouch und Dr. Kais Abu Nahleh

76 20 Jahre ATOS Media Park Klinik Köln: Spitzenmedizin und Spitzenservice

78 10 Jahre ATOS Orthoparc Klinik Köln

80 ATOS Orthoparc Köln: Dr. Ahmed Ercan neuer Chefarzt Hüft- und Knieendoprothetik

81 ATOS Sportchirurgie Heidelberg: Neue Kinderorthopädin Dr. Susanne Weber

82 NOTES & NEWS

82 ECOM® und ATOS München: Dr. Patrick Weber zum Professor ernannt

82 ATOS München/Prof. Martetschläger: Alle Fellows im OP

84 Radiologie ATOS Heidelberg/Dr. Wolfgang Wrazidlo: Als Zentrum für kardiovaskuläre Bildgebung zertifiziert

85 ATOS Stuttgart: Dr. Dr. Gabel mit MINQ-Zertifikat für Fußchirurgie ausgezeichnet

86 Neuroathletiktraining: Laura Philipp und Florian Heck

90 Exklusiv-Förderer beim Rugby neue Partnerschaft DEUTSCHES GELENKZENTRUM und der Westdeutsche Skiverband

Impressum

Herausgeber
ATOS Klinik Heidelberg
GmbH & Co. KG

Wissenschaftsredaktion
Prof. Dr. Hajo Thermann

Redaktion
Dr. Barbara Voll
Eichenhainallee 34
51427 Bergisch-Gladbach
M +49 171-545 4010
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

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

ATOS Kliniken –
Ihre Gesundheitsexperten in Deutschland
Klinik Fleetinsel Hamburg
MediaPark Klinik Köln
Orthoparc Klinik Köln
Orthopädische Klinik Braunfels
Main Klinik Frankfurt
Klinik Heidelberg
Klinik Stuttgart
Klinik München
Starmed Klinik München

Aktueller Stand des Latissimus dorsi-Muskeltransfers an der Schulter

Von Peter Habermeyer und Petra Magosch

Keywords: Latissimus dorsi-Muskeltransfer, inverse Schulterprothese, arthroskopisches Débridement, superiore Kapselrekonstruktion, Lower Trapezius-Transfer, Außenrotations-Lag sign

Ende der 1990er- und Anfang der 2000er-Jahre galt der Latissimus dorsi-Muskeltransfer (LDT) noch als ideales Reserveverfahren zur Behandlung von konventionell irreparablen postero-superioren Rotatorenmanschetten-Massenrupturen [1]. Heute, gut 20 Jahre später, hat sich sein Indikationsspektrum deutlich reduziert und die Operationstechniken wurden obendrein modifiziert. Das steht unmittelbar in Zusammenhang mit konkurrierenden OP-Verfahren.

Insbesondere beim älteren Menschen über 65 Jahre hat die inverse Schulterprothese den LDT komplett abgelöst, wenn es um die Wiederherstellung der aktiven Schulterfunktion geht [2]. Nur in Ausnahmefällen, wenn ein isolierter kompletter Außenrotationsausfall durch zusätzliche Insuffizienz des M. teres minor vorliegt, wird der LDT mit der Implantation der inversen Prothese kombiniert [3].

Oft reicht beim betagten inaktiven Patienten, bei dem die Schmerzen im Vordergrund stehen, ein alleiniges arthroskopisches Débridement mit Durchtrennung der langen Bizepssehne aus, um eine schmerzfreie Schulterfunktion wiederherzustellen [4], allerdings mit der Einschränkung, dass damit kein Kraftgewinn erwartet werden kann. Bei gleichzeitigem Anspruch auf Rückgewinnung der Außenrotation hat sich eine alleinige arthroskopische Rekonstruktion des M. infraspinatus als funktionell ausreichend bewährt, ohne den M. supraspinatus zu versorgen [5].

DIE SUPERIORE KAPSELREKONSTRUKTION

Als weiteres konkurrierendes Verfahren zum LDT kommt beim erwerbstätigen Patienten die superiore Kapselrekonstruktion hinzu [6]. Im Fall eines kombinierten Defektes der Supra- und Infraspinatussehne lässt sich in den meisten Fällen der M. infraspinatus als bedeutender Außenrotator arthroskopisch rekonstruieren. Der verbleibende, nicht rekonstruierbare Defekt des M. supraspinatus hinterlässt eine Kraftlücke, die zum Hochstand des Humeruskopfes führt, was ein mechanisches Abduktionshindernis darstellt. Durch Einnähen einer zellulären Biomatrix – bzw. der entnommenen und gedoppelten langen Bizepssehne – zwischen oberem Glenoidrand und dem „footprint“ am Humeruskopf lässt sich dieser Kapsel-Sehnendefekt verschließen, was zu einer mechanischen Zentrierung des Humeruskopfes führt. Die wiederhergestellte Zentrierung des Oberarmkopfes erlaubt es den Innen- und Außenrotatoren, wieder ein dynamisches Gegengewicht gegen den Zug des Deltamuskels zurückzugewinnen.

Prof. Dr. Peter Habermeyer
Dr. Petra Magosch

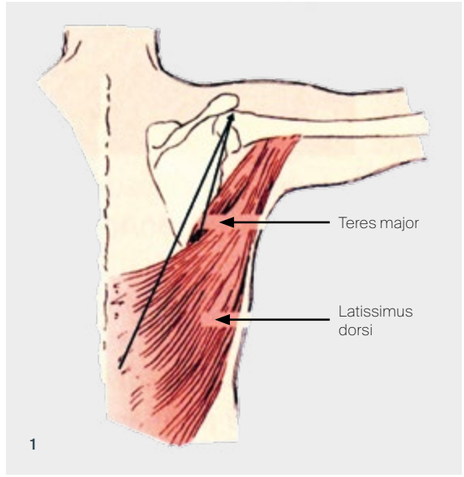


Abb. 1: Anatomische Darstellung des M. latissimus dorsi und M. teres major

Abb. 2: Dorsaler Zugang zum Schultergelenk bei der Technik nach Habermeyer/Herzberg

DER LOWER TRAPEZIUS-TRANSFER

Der „Lower Trapezius-Transfer“ nach Elhassan [7] ist ein neues innovatives Konkurrenzverfahren zum LDT. Hierbei wird der untere Anteil des M. trapezius vom medialen Scapularand abgelöst, mit einem allogenen Achillessehneninterponat verlängert und an den Hinterrand des Tuberculum majus transfixiert. Der Vorteil bei diesem Verfahren wird in dem gleichen Zugvektor wie beim M. infraspinatus und in dem erheblichen Kraftpotenzial gesehen.

Wenn wir uns also heute fragen, was die verbliebenen Indikationen zum LDT sind, so beschränkt sich das Spektrum auf den isolierten Außenrotationsverlust in der Horizontalebene. Der Patient weist ein Außenrotations-„Lag sign“ auf, d. h., er kann den nach außen gedrehten Unterarm nicht in dieser Position halten. Typisch ist auch das sogenannte Hornblower-Zeichen: Bei 90° abduziertem Oberarm gelingt es ihm nicht, den Unterarm nach außen zu rotieren.

DIE INDIKATION ZUM LDT LIEGT VOR:

- bei isoliertem, nicht rekonstruierbarem Defekt des M. supra- und infraspinatus mit begleitender fettiger Muskelatrophie
- bei erhaltenem M. teres minor
- bei erhaltenem M. subscapularis
- bei Patienten im jüngeren und mittleren Lebensalter
- mit einem akromio-humeralen Abstand von > 5 mm im Standard a.p.-Röntgenbild
- bei fehlender Arthropathie.

OPERATIVE VERFAHREN DES LATISSIMUS DORSI-TRANSFERS

ALS OPERATIVE VERFAHREN DES LDT UNTERSCHEIDEN WIR:

- die originale Technik nach Gerber [1] über einen doppelten Zugang dorsal-axillär und supra-akromial mit Transposition der Latissimus dorsi-Sehne auf den footprint des M. supraspinatus proximal des Tuberculum majus
- die Technik nach Habermeyer [8] / Herzberg [9] über einen isolierten dorsalen-axillären Zugang mit Transposition des M. latissimus dorsi auf den footprint des M. infraspinatus dorsal des Tuberculum majus
- die Technik nach Boileau [10] über einen vorderen deltopektoralen Zugang mit Transposition von Latissimus dorsi- und Teres major-Sehne auf die Außenseite der proximalen Humerusdiaphyse
- die Technik nach L’Episcopo [11] mit Versetzung von M. latissimus dorsi und M. teres major auf die Außenseite der proximalen Humerusdiaphyse über einen dorsalen axillären Zugang

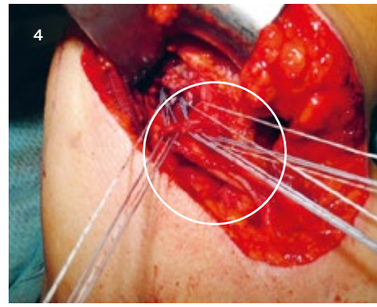


Abb. 3: Präparierter Latissimus dorsi-Schwenklappen; das blaue Gummiband umschlingt den M. teres major
Abb. 4: Der weiß umrandete Latissimus dorsi-Flap wird an den Hinterrand des Tuberkulum majus eingenäht.

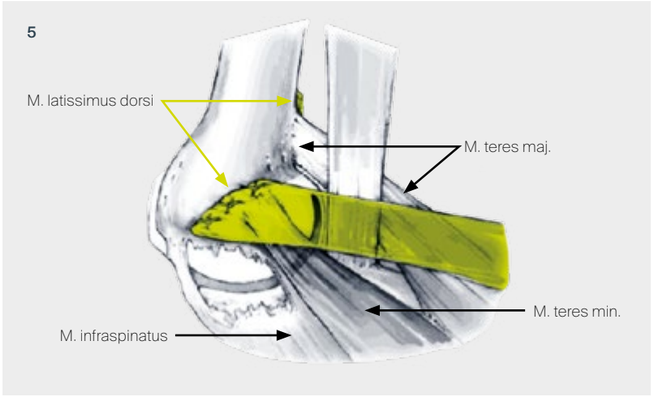


Abb. 5: Schematische Darstellung des eingeschwenkten Latissimus dorsi-Muskellappens

BIOMECHANISCH UNTERSCHEIDEN SICH DIE VERFAHREN EBENFALLS:

- Der LDT nach Gerber ist im Wesentlichen ein Humeruskopfdepressor und weniger ein Außenrotator.
- Der LDT nach Habermeyer/Herzberg verfügt über den besten Kraft-Moment-Arm für die Außenrotation und ist ein schwacher Humeruskopfdepressor.
- Der kombinierte Transfer von Latissimus dorsi und Teres major verfügt über den stärksten Kraftvektor für die Außenrotation aufgrund des größeren Muskelvolumens, hat aber keine Depressorfunktion.

Somit kann man mit den verschiedenen Techniken gezielt die gewünschte Funktion mit der Auswahl des Operationsverfahrens bestimmen.

Von Gerber [12] liegen publizierte Zehnjahresergebnisse und von meiner Arbeitsgruppe [13] Sechsjahresergebnisse vor. Gemeinsam konnte gezeigt werden, dass sowohl die Flexion und Abduktion als auch der Constant Score signifikant verbessert werden konnten. Die Außenrotation wurde hingegen nur wenig verbessert. Im EMG fanden sich Aktivitätszeichen im M. latissimus dorsi für die Außen-und Innenrotation [14].

Der akromiohumerale Abstand als Zeichen für die Zentrierung des Humeruskopfes konnte nicht verbessert und die Entwicklung einer Defektarthropathie durch den LDT nicht gestoppt werden. Beim jüngeren aktiven Patienten mit isoliertem Außenrotationsdefizit kann der LDT jedoch die Versorgung mit einer inversen Prothese deutlich herauszögern.

Prof. Dr. Peter Habermeyer
Dr. Petra Magosch
SCHULTERZENTRUM PROF. HABERMEYER
Marianowicz Medizin München
peter.habermeyer@atos.de

Literatur:

1. 1. Gerber C et al. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff: a preliminary report. Clin Orthop Relat Res 1988, 232:51–61.

2. Favard L, Levigne C, Nerot C et al. Reverse prostheses in arthropathies with cuff tear: are survivorship and function maintained over time? Clin Orthop Tealt Res 2011;469: 2469-2475.

3. Gerber C, Pennington SD, Lingenfelter EJ, Sukthankar A. Reverse Delta-III total shoulder replacement combined with latissimus dorsi transfer. A preliminary report. J Bone Joint Surg [Am] 2007;89-A:940-947.

4. Boileau P, Baqué F, Valerio L, et al. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. J Bone Joint Surg [Am] 2007;89-A:747-757.

5. Wellmann M, Lichtenberg S, da Silva G, Magosch P, Habermeyer P. Results of arthroscopic partial repair of large retracted rotator cuff tears. Arthroscopy 2013;29(8):1275–82.

6. Burkhart SS, Denard PJ, Adams CR et al. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction for Massive Irreparable Rotator Cuff Repair. Arthrosc Tech 2016;5:e1407-e1418.

7. Elhassan BT, Alentorn-Geli E, Assenmacher AT, Wagner ER. Arthroscopic assisted lower trapezius tendon transfer for massive irreparable posterior-superior rotator cuff tears: surgical technique. Arthrosc Tech 2016;5: e981-e988.

8. Habermeyer P, Magosch P, Rudolph T, Lichtenberg S, Liem D: Transfer of the tendon of latissimus dorsi for the treatment of massive tears of therotator cuff: a new single-incision technique. J Bone Joint Surg [Br] 2006,88(2):208–212.

9. Herzberg G, Urien JP, Dimnet J: Potential excursion and relative tension of muscles in the shoulder girdle: relevance to tendon transfer. J Shoulder Elbow Surg 1999, 8:430–437.

10. Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Neyton L, Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single delto-pectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: As an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(6), 671–682.

11. L'Episcopo JB. Tendon transplantation in obstetrical paralysis. Am J Surg. 1934;25(1):122-125

12. Gerber C, Rahm SA, Catanzaro S, Farshad M, Moor BK. Latissimus dorsi tendon transfer for treatment of irreparable posterosuperior rotator cuff tears: long-term results at a minimum follow-up of ten years. J Bone Joint Surg [Am] 2013; 95:1920-1926.

13. Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Are there advantages of the combined latissimus dorsi transfer according to L'Episcopo compared to the isolated latissimus dorsi transfer according to Herzberg after a mean follow-up of 6 years? A matched-pair analysis. J Shoulder Elbow Surg 2012; 21(11): 1499-507.

14. Irlenbusch U, Bernsdorf M, Born S, Gansen HK, Lorenz U: Electromyographic analysis of muscle function after latissimus dorsi transfer. J Shoulder Elbow Surg 2008, 17:492–499.

Sehnenmuskeltransfers bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen

Von Frank Martetschläger, Abdullah Al-abbasi, Max Rösler und Mark Tauber

Keywords: Irreparable posterosuperiore/anterosuperiore Rotatorenmanschettenruptur, Latissimus dorsi-Transfer, Lower Trapezius-Transfer, Pectoralis major-Transfer

Irreparable Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) führen zu einer dauerhaften Schulterfunktionsstörung mit teilweise starker Beeinträchtigung des Patienten im alltäglichen Leben. Trotz der Fortschritte in Sachen chirurgischer Technik und Instrumente kann jedoch in manchen Fällen eine Rekonstruktion der Rotatorenmanschette nicht möglich sein. Eine Behandlungsoption bieten dann verschiedene Sehnenmuskeltransfers, die die Schmerzsituation und Alltagsfunktion der betroffenen Schulter signifikant verbessern können.

In der Folge werden die am häufigsten verwendeten Sehnenmuskeltransfers beschrieben, die bei irreparablen RMR zur Anwendung kommen:

1. Latissimus dorsi-Transfer (LDT) bei irreparabler posterosuperiorer RMR
2. Transfer des unteren Trapezius (LTT) bei irreparabler posterosuperiorer RMR
3. Pectoralis major-Transfer (PMT) bei isoliertem irreparablem Riss der Subscapularissehne

Neben der exakten Kenntnis der anspruchsvollen OP-Techniken ist die Auswahl des richtigen Patienten für den jeweiligen Sehnenmuskeltransfer von enormer Bedeutung.

IRREPARABLE POSTEROSUPERIORE ROTATORENMANSCHETTENRUPTUR

Laut Literatur wurde bei massiver posterosuperiorer Rotatorenmanschettenrekonstruktion eine Revisionsversagerrate von 21 bis 91 % beobachtet. Re-Rupturen treten typischerweise innerhalb der ersten sechs Monate nach der primären Rekonstruktion auf. Klassische Symptome einer Re-Ruptur treten in der Regel im Zeitraum von zwei Jahren auf. Dazu gehören eine eingeschränkte Überkopffunktion, erhöhte Schmerzen, eine Einschränkung der passiven Beweglichkeit sowie ein Kraftverlust der betroffenen Schulter.

Bei Revisionen zur Behandlung einer Re-Ruptur der Rotatorenmanschette ist mit einer erhöhten Komplikationsrate zu rechnen. Wenn eine posterosuperiore RMR als irreparabel einzuschätzen ist, besteht die Möglichkeit, mittels Muskelsehnentransfer eine Verbesserung der Schulterfunktion und der Patientenzufriedenheit zu erreichen.

Irreparable posterosuperiore RMR sind definiert als komplette Rupturen der Supra- und Infraspinatussehne, die nicht vollständig anatomisch verschlossen werden können. Vorab sind die Beurteilung der Muskelatrophie der Rotatorenmanschette, welche in der Schnittbildgebung (CT, MRT) eingeteilt werden kann, sowie der akromiohumerale Abstand (AHA) und die statische Migration des Humeruskopfes essenziell für die Therapieplanung. Eine hochgradige Atrophie und fettige Infiltration der Rotatorenmanschette sowie ein AHA von < 7 mm sind Anzeichen für eine weit fortgeschrittene RMR, die ein Revisionsversagen wahrscheinlich machen.

Prof. Dr. Frank Martetschläger
Dr. Abdullah Al-abbasi
Prof. Dr. Mark Tauber

Eine nachweislich gute Option zur Behandlung einer irreparablen Verletzung der Rotatorenmanschette ist der Einbau einer inversen Schulterprothese. Aufgrund eingeschränkter Prothesenhaltbarkeit wird dieses Verfahren allerdings vor allem bei älteren Patienten angewandt. Alternativ besteht bei jüngeren, aktiveren Patienten (< 60-65 Jahren) mit guten motorischen Fähigkeiten die Möglichkeit eines arthroskopischen Débridements mit Teilrekonstruktion der Rotatorenmanschette sowie einer Augmentation mittels Graft (z. B. superiore Kapselrekonstruktion) oder Sehnentransfer.

Die wichtigsten Sehnentransferoperationen werden in der Folge näher erläutert. Dazu gehören der Latissimus dorsi-Transfer (LDT) (mit oder ohne Teres major, LDTMT) und seit kurzer Zeit der untere Trapezius-Transfer (LTT).

Latissimus dorsi-Transfer (LDT)

Der 1988 erstmals beschriebene Latissimus dorsi-Transfer gehört zu den am besten untersuchten Sehnenmuskeltransfers. Ziele des LDT sind die dauerhafte Zentrierung des Humeruskopfes, ferner die Außenrotation (ER) wiederherzustellen sowie die Abduktion und Elevation zu verbessern. Voraussetzung für eine erfolgreiche Operation ist die Abwesenheit einer Glenohumeralarthrose (GH) oder einer signifikanten statischen Migration des Humeruskopfes.

Entscheidend für eine erfolgreiche Therapie mittels Sehnenmuskeltransfer ist zudem die korrekte Auswahl der Patienten bezüglich des Alters, des körperlichen Befundes sowie der radiologischen Bildgebung. Der Latissimus dorsi-Transfer wird zu 70 % bei Männern im Durchschnittsalter von 59 Jahren durchgeführt. Es konnten jedoch keine geschlechtsspezifischen Unterschiede hinsichtlich der postoperativen Resultate nachgewiesen werden.

Eine intakte Subscapularissehne ohne funktionelle Einschränkung ist bei einem LDT zur Erhaltung der Elevation und der glenohumeralen Stabilität entscheidend. Eine geschmeidige Schulterbewegung ist essenziell – insbesondere eine passive Flexion und Abduktion ≥ 80°. Subscapularis-Risse mit einer Atrophie Grad III nach Goutallier sowie eine Ruptur, die mehr als 50 % der kranialen Sehne betreffen, sollten präoperativ ausgeschlossen werden. Eine pseudoparalytische Schulter korreliert nachweislich mit einem schlechten Outcome. Eine Läsion des N. axillaris sowie eine Deltamuskelinsuffizienz sind absolute Kontraindikationen.

Die Bildgebung ist für die weitere Entscheidungsfindung obligat. Hierzu gehören die Röntgenaufnahmen in drei Ebenen und eine kernspintomografische Untersuchung der betroffenen Schulter zum Ausschluss einer GH-Arthrose und einer höhergradigen Rotatorenmanschettenarthropathie (≥ Grad III n. Hamada mit Azetabularisierung des Akromions).

Eine irreparable Ruptur der Supraspinatus- und Infraspinatussehne kennzeichnet sich typischerweise durch eine Retraktion der Sehne/-n auf Höhe des Glenoids (Patte Stadium 3) mit einer hochgradigen fettigen Infiltration bzw. deutlicher Atrophie der Muskulatur.

Eine Atrophie des Teres minor sollte präoperativ mittels MRT ebenfalls ausgeschlossen werden. Es wurde festgestellt, dass eine Atrophie und fettige Infiltration Grad III n. Goutallier oder höher mit schlechteren postoperativen Ergebnissen und einer verminderten aktiven Außenrotation verbunden ist.

Gerber veröffentlichte eine Studie mit Zehnjahres-Follow-up, die die Haltbarkeit der Rekonstruktion sowie die zu erwartende Schulterfunktion (Constant Score) ermittelte. Bei 74 % der Probanden zeigten sich gute bis exzellente Ergebnisse.

Lower Trapezius-Transfer (LTT)

Der LTT ist ein erst kürzlich beschriebenes Verfahren zur Versorgung von irreparablen posterosuperioren RMR und stellt eine weitere Behandlungsoption dar. Die Trapeziussehne der Pars ascendens kann ohne Gefährdung des N. accessorius oder der Muskelfasern des M. trazepius pars transversa sicher entnommen werden.

In einer Kadaverstudie konnte festgestellt werden, dass der Lower Trapezius-Transfer dem Latissimus dorsi-Transfer bei der Wiederherstellung der glenohumeralen Mechanik überlegen ist. Im Vergleich zum LDT konnte beim LTT eine verbesserte Außenrotation in 0°-Abduktionsstellung nachgewiesen werden.

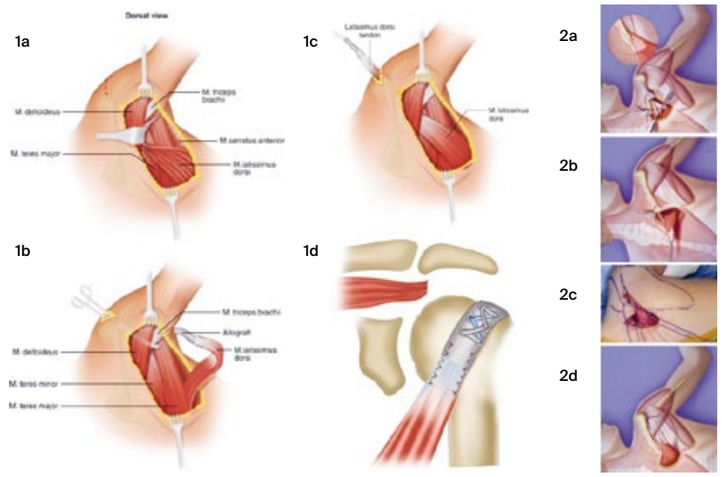


Abb. 1a-d: Latissimus dorsi-Transfer in der Technik über zwei Inzisionen
Abb. 2 a-d: Latissimus dorsi-Transfer (aus: Gomes S, Kovačič L, Martetschläger F, Milano G. Massive and irreparable rotator cuff tears, Kap. 24, Springer 2020.

IRREPARABLE ANTEROSUPERIORE ROTATORENMANSCHETTEN-RUPTUREN

Anterosuperiore RMR treten weitaus seltener auf als posterosuperiore RMR.

In einer MRT-Studie mit 2.000 Rotatorenmanschettenrupturen konnten lediglich bei 2 % Subscapularis-Risse nachgewiesen werden. Dabei zeigten sich 13 % isolierte Rupturen der Subscapularissehne und 37 % anterosuperiore Rotatorenmanschettenrupturen, also in Kombination mit einer Ruptur der Supraspinatussehne.

Der M. subscapularis ist für die korrekte Funktion der Schulter essenziell, da er der primäre Innenrotator und vordere dynamische Stabilisator ist. Patienten mit einem Riss der Subscapularissehne zeigen typischerweise Schmerzen im vorderen Schulterbereich, eine Schwäche der Innenrotation sowie eine Funktionsstörung. Die Funktion des M. subscapularis kann mittels Belly-press-Test, Bear-hug- und Lift-off-Test beurteilt werden.

Während die Rekonstruktion von frischen Rupturen der Subscapularissehne typischerweise erfolgversprechend ist, sind die Ergebnisse bei einer chronischen Verletzung mit fettiger Infiltration und Atrophie (Grad III n. Goutallier oder höher) nicht mehr vielversprechend.

Zur Behandlung der irreparablen anterosuperioren Rotatorenmanschettenruptur wurde in den letzten Jahrzehnten v. a. der Transfer der Pectoralis major-Sehne eingesetzt und auch im Langzeit-Follow-up untersucht.

Pectoralis major-Transfer (PMT)

Der Zweck eines PMT ist es, die innenrotierende Zentrierungskraft, die an der gesunden Schulter durch den M. subscapularis ausgeübt wird, wiederherzustellen. Der PMT kann ventral und dorsal der Conjoint Tendon durchgeführt werden. In Studien zeigte sich im Fünfjahres-Follow-up eine hohe Zufriedenheitsrate.

Beim dorsalen Transfer werden die superioren zwei Drittel der Sehne unter die Conjoint Tendon hindurchgeführt. Anschließend wird der inferiore Anteil des M. pectoralis (Pars sternalis) unter die Pars clavicularis, aber anterior der Conjoint Tendon transferiert, um eine Verletzung des N. musculocutaneus zu vermeiden. Biomechanisch ist die subkorakoidale (dorsale) Platzierung des Transfers überlegen. In Studien konnte bei Durchführung des subkorakoidalen Transfers eine Zufriedenheit von über 75 % nach 18 Monaten mit verbesserten ASES- und VAS-Scores nachgewiesen werden.

Bei der Indikationsstellung für den PMT ist Folgendes zu beachten: Alter < 65 Jahre (idealerweise < 40), intakte oder reparable posterosuperiore RMR und eine minimale GH-Arthrose sind obligat.

Aufgrund eines sogenannten Tenodese-Effekts ist bei erfolgreichem subkorakoidalem Transfer von einem Außenrotations-Verlust von bis zu 25° zu rechnen.

OP-TECHNIKEN

Latissimus dorsi-Transfer (Abb. 1 und Abb. 2)

Bei der Zweischnitttechnik wird eine superiore Inzision über dem Akromion durchgeführt.

Der Humeruskopf wird ohne posterosuperioren Sehnenansatz freigelegt und eine Beurteilung der verbliebenen Rotatorenmanschette durchgeführt. Bei erhaltenen Sehnenfasern werden diese möglichst in den Transfer integriert.

Nach der Präparation des Oberarmkopfes wird eine zweite Inzision in der Achselhöhle durchgeführt. Dieser Schnitt beginnt über dem Latissimus dorsi und verläuft kranial zur Achselhöhle und dann schräg zur Achselhöhle hin.

Eine sorgfältige Präparation der Sehne und Mobilisation des umliegenden Gewebes ist notwendig, um den Ansatz des Latissimus dorsi an der Crista tuberculi minoris aufzufinden.

Im Anschluss wird die Sehne scharf vom Humerus abgetrennt und mittels nichtresorbierbarer Naht nach Krakow armiert. Die Sehne wird zwischen M. deltoideus und M. teres minor geführt und am Tuberculum majus möglichst ventral im Footprint fixiert.

Alternativ zur Zweischnitttechnik kann die Einschnitttechnik (Herzberg/Habermeyer, siehe AN 38 Seite 8) verwendet werden, um den Sehnenansatz am Humerus frei zu präparieren und anschließend den Latissimus dorsi mit oder ohne Teres major aus dem hinteren Humeruskompartiment zu transferieren, um die Sehne in maximaler Außenrotation des Arms am Tuberculum majus möglichst ventral am Footprint zu fixieren.

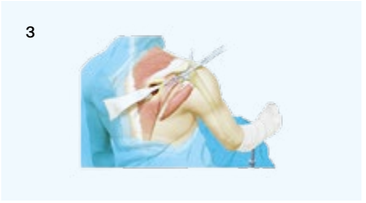


Abb. 3: Lower Trapezius-Transfer (LTT) mittels Achillessehnenaugmentation (aus: Aibinder W, Elhassan BT: Lower Trapezius-Transfer with Achilles tendon augmentation: indication aund clinical results. Obere Extremität 2018 (13):271

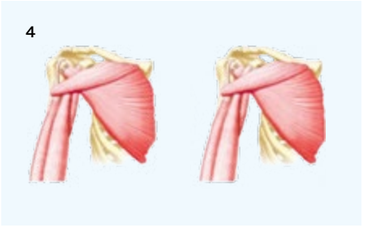


Abb. 4: Pectoralis-Transfer (aus: Burnier M, Lafosse Th: Pectoralis Major and Anterior Latissimus dorsi-Transfer for Subscapularis Tears, Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, Springer 2020 und Mayo Foundation Rochester)

Lower Trapezius-Transfer (Abb. 3)

Bei dieser Technik wird ebenfalls ein Zugang mit zwei Inzisionen durchgeführt. Die erste Inzision gleicht dem LDT. Die zweite Inzision wird 1 cm medial der Scapula angelegt. Der Trapeziusansatz der Pars ascendens an der Scapula wird abgelöst und ein Achillesehnen-Allograft zur Augmentation verwendet. Das Allograft ist zur Verlängerung der Sehne notwendig. Anschließend wird ein subkutaner Tunnel vom medialen Zugangsweg zum lateralen Zugangsweg unter dem M. deltoideus hindurchgeführt. Ein Sehnen-Wrap kann verwendet werden, um das Gleiten des Sehnentransfers zu unterstützen. Der Muskelsehnentransfer wird am Footprint der Supraspinatussehne und Infraspinatussehne befestigt.

Pectoralis major-Transfer (Abb. 4)

Auch hier wurden, wie oben bereits erwähnt, mehrere Techniken beschrieben. Beim eigenen Vorgehen wird über einen deltopektoralen Zugang der humerale Ansatz des M. pectoralis major

vollständig dargestellt. Es erfolgt das Ablösen und Armieren der kranialen 2/3 der Sehne bzw. wird die Pars clavicularis von der Pars sternalis separiert und das Muskel-/Sehnenpaket weit mobilisiert. Im Anschluss erfolgt die Präparation und Mobilisation der „Conjoint Tendon“ und des M. pectoralis minor. Zusätzlich wird der N. musculocutaneus dargestellt, um beim Durchziehen der abgelösten Sehne des M. pectoralis major unter der „Conjoint Tendon“ hindurch eine Verletzung des Nervs zu verhindern. Nach dem Transfer der Pectoralis major-Sehne wird diese mittels Fadenanker am Tuberculum minus fixiert.

ZUSAMMENFASSUNG

Irreparable RMR mit hochgradiger Muskelatrophie Grad III n. Goutallier/Thomazeau können die Funktion der Schulter deutlich einschränken. Der Latissimus dorsi-Transfer wird bei posterosuperiorer RMR mit eingeschränkter Abduktion und Außenrotation angewandt und mit guten Ergebnissen in der Literatur mehrfach beschrieben. Der LTT-Transfer stellt eine vielversprechende neue Möglichkeit dar, hat aber den Nachteil, ein freies Graft zu benötigen und muss seine Ergebnisse erst im Langzeit-Follow-up bestätigen. Bei einer Defektsituation mit AR-Lag scheint der Latissimus dorsi- und Teres major-Transfer das Mittel der Wahl zu sein. Hier konnten eine verbesserte Außenrotation und eine geringere Komplikationsrate im Vergleich zum isolierten LDT gezeigt werden.

Isolierte Subscapularis-Defizite lassen sich mittels Pectoralis major-Transfer zufriedenstellend behandeln.

Prof. Dr. Frank Martetschläger
Dr. Abdullah Al-abbasi
Dr. Max Rösler
Prof. Dr. Mark Tauber
DEUTSCHES SCHULTERZENTRUM
ATOS Klinik München
martetschläger@atos.de

Literatur:

1. Burkhart SS et al (1994) Partial repair of irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy 10 (4):363-370
2. Cofield RH et al (2001) Surgical repair of chronic rotator cuff tears. A prospective long-term study. J Bone Joint Surg Am 83-A (1):71-77
3. Dines DM et al (2006) Irreparable rotator cuff tears: what to do and when to do it; the surgeon's dilemma. J Bone Joint Surg Am 88 (10):2294-2302
4. El-Azab HM, Rott O, Irlenbusch U (2015) Long-term follow-up after latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 97 (6):462-469. doi:10.2106/JBJS.M.00235
5. Ellman H, Kay SP, Wirth M (1993) Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2- to 7-year follow-up study. Arthroscopy 9 (2):195-200
6. Galatz LM et al (2003) Pectoralis major transfer for anterior-superior subluxation in massive rotator cuff insufficiency. J Shoulder Elbow Surg 12 (1):1-5. doi:10.1067/mse.2003.128137
7. Gavriilidis I, Kircher J, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P (2010) Pectoralis major transfer for the treatment of irreparable anterosuperior rotator cuff tears. Int Orthop 34 (5):689-694. doi:10.1007/s00264-009-0799-9
8. Gerber C et al (2013) Latissimus dorsi tendon transfer for treatment of irreparable posterosuperior rotator cuff tears: long-term results at a minimum follow-up of ten years. J Bone Joint Surg Am 95 (21):1920-1926. doi:10.2106/JBJS.M.00122
9. Grammont PM, Baulot E (1993) Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. Orthopedics 16 (1):65-68
10. Habermeyer P, Magosch P, Rudolph T, Lichtenberg S, Liem D (2006) Transfer of the tendon of latissimus dorsi for the treatment of massive tears of the rotator cuff: a new single-incision technique. J Bone Joint Surg Br 88 (2):208-212. doi:10.1302/0301-620X.88B2.16830
11. Hamada K et al (2011) A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. Clin Orthop Relat Res 469 (9):2452-2460. doi:10.1007/s11999-011-1896-9
12. Konrad GG et al (2007) Pectoralis major tendon transfers above or underneath the conjoint tendon in subscapularis-deficient shoulders. An in vitro biomechanical analysis. J Bone Joint Surg Am 89 (11):2477-2484. doi:10.2106/JBJS.F.00811
13. Lederer S, Auffarth A, Bogner R, Tauber M et al (2011) Magnetic resonance imaging-controlled results of the pectoralis major tendon transfer for irreparable anterosuperior rotator cuff tears performed with standard and modified fixation techniques. J Shoulder Elbow Surg 20 (7):1155-1162. doi:10.1016/j.jse.2011.01.023
14. Mihata T et al (2013) Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy 29 (3):459-470. doi:10.1016/j.arthro.2012.10.022
15. Mihata T et al (2012) Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: a biomechanical cadaveric study. Am J Sports Med 40 (10):2248-2255. doi:10.1177/0363546512456195
16. Nelson GN et al (2014) Pectoralis major tendon transfer for irreparable subscapularis tears. J Shoulder Elbow Surg 23 (6):909-918. doi:10.1016/j.jse.2013.12.035
17. Ortmaier RH, Matis N, Tauber M et al (2013) [Complications in reverse shoulder arthroplasty - causes, prevention and treatment options]. Z Orthop Unfall 151 (1):57-65. doi:10.1055/s-0032-1328077
18. Resch H, Povacz P, Maurer H, Koller H, Tauber M (2008) Pectoralis major inverse plasty for functional reconstruction in patients with anterolateral deltoid deficiency. J Bone Joint Surg Br 90 (6):757-763. doi:10.1302/0301-620X.90B6.19804
19. Resch H et al (2000) Transfer of the pectoralis major muscle for the treatment of irreparable rupture of the subscapularis tendon. J Bone Joint Surg Am 82 (3):372-382
20. Shin JJ et al (2014) Pectoralis major transfer for treatment of irreparable subscapularis tear: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. doi:10.1007/s00167-014-3229-5.

Anconeus-Muskeltransfer am Ellenbogen: Welche Indikationen gibt es?

Von Marc Schnetzke, Markus Loew und Sven Lichtenberg

Keywords: Anconeus-Muskeltransfer, Trizepsinsuffizienz

Das Ellenbogengelenk ist im Gegensatz zum Schultergelenk ein primär knöchern geführtes Gelenk, weshalb Muskeltransfers zum Bewegungserhalt des Gelenkes am Ellenbogen eine untergeordnete Rolle spielen. Am Ellenbogengelenk existieren dennoch Indikationen für einen Muskeltransfer, insbesondere des Musculus anconeus, welche im folgenden Beitrag vorgestellt werden.

ANATOMIE DES M. ANCONEUS

Der Musculus anconeus ist an der Außenseite des Ellenbogengelenkes dorsal der Streckmuskulatur lokalisiert (Abb. 1). Funktionell ist der Anconeus dem Trizepsmuskel zugehörig, da der Anconeus eine Streckung im Ellenbogengelenk ausführt. Zudem bewirkt der Anconeus ein Anspannen der Gelenkkapsel am Ellenbogengelenk und wirkt somit (leicht) stabilisierend auf das Gelenk.

INDIKATIONEN FÜR EINEN ANCONEUS-TRANSFER

Im Wesentlichen existieren zwei Indikationen für die Durchführung eines Transfers des M. anconeus: a) zur Defektdeckung bei Insuffizienz des Streckapparates (Trizepsinsuffizienz) und b) als sog. Interpositions-Arthroplastik (Platzhalter) nach Resektion des Radiuskopfes oder einer Radiuskopfprothese.

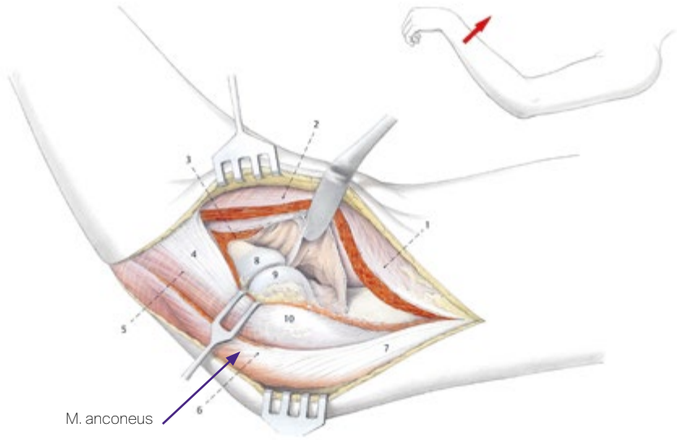


Abb. 1: Schematische Darstellung des lateralen Situs des Ellenbogens nach Ablösung der ventralen Kapsel. Der M. anconeus (6) liegt dorsal der Extensorenmuskeln (aus Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S. Darstellung des Humeroradialgelenks. In: Kerschbaumer F, Hrsg. Operative Zugangswege in Orthopädie und Traumatologie. 4. Auflage. Stuttgart: Thieme 2013)

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

a) Insuffizienz des Streckapparates (Trizepsinsuffizienz)

Eine traumatische oder iatrogene Schädigung des Streckapparates des Ellenbogens stellt eine schwerwiegende Komplikation dar, die in der Regel zu einer erheblichen Einschränkung der aktiven Streckfähigkeit des Ellenbogens führt.

Eine Schädigung des Streckapparates des Ellenbogens kann traumatisch z. B. infolge eines direkten Anpralls oder eines Hyperextensionstraumas des Ellenbogens resultieren; die Ruptur der Trizepssehne stellt jedoch eine seltene Verletzung dar. Häufig werden diese Verletzungen in der Akutphase übersehen und die Indikation zur operativen Revision wird erst verzögert gestellt (Abb. 2). In diesem Fall kann eine primäre Rekonstruktion der Trizepssehne aufgrund der Retraktion der Sehne deutlich erschwert oder unmöglich sein.

Eine andere Entität stellt die Trizepsinsuffizienz nach endoprothetischer Versorgung des Ellenbogengelenkes dar (Abb. 3).

Abb. 2: 19-jähriger Patient mit Ruptur der Trizepssehne nach Hyperextensionstrauma. Im seitlichen Röntgenbild sieht man kleine knöcherne Fragmente kranial der Olecranonspitze als Hinweis auf die Verletzung.

Abb. 3a, b: 59-jähriger Patient mit insuffizientem Streckapparat nach mehrfacher Revision einer Ellenbogenprothese

Abb. 4a: Defekte im Bereich der Trizepssehne (schwarzer Halbkreis) können mit einem Transfer des M. anconeus (roter Pfeil) überbrückt werden (aus Schünke M et al, Kap. 2.9 Oberarmmuskulatur: Mm. triceps brachii und anconeus. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K, Hrsg. Prometheus LernAtlas - Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018.)
Abb. 4b: Überbrückung eines kleinen Defektes der Trizepssehne mittels Anconeus-Transfer
Abb. 5: Rekonstruktion eines großen Defektes des Streckapparates mit autologer Semitendinosussehne

Im Rahmen der Implantation einer Ellenbogenprothese wird der Streckapparat meist vollständig abgesetzt und anschließend wieder mit Nähten am Olekranon refixiert. Mehrfache Revisionseingriffe können bei diesen Patienten unter Umständen in einer Insuffizienz des Streckapparates resultieren.

Zur operativen Behandlung eines kleineren oder mittelgroßen Defektes (bis 3 cm) oder einer Insuffizienz des Streckapparates wird der M. anconeus vom Epicondylus lateralis mobilisiert und in den Defekt eingeschwenkt (Abb. 4).

Bei größeren Defekten von > 3 cm ist eine Defektüberbrückung mit dem Anconeus-Transfer meist nicht ausreichend; hier empfiehlt sich die Überbrückung des Defektes mittels autologer Sehnen (z. B. Semitendinosussehne, Abb. 5) oder mittels Spendersehnen (Achillessehnen-Allograft).

b) Anconeus-Interpositionsarthroplastik

Im äußeren Gelenkkompartiment zwischen Radiuskopf und Capitulum humeri kann es infolge von Traumata oder degenerativen Veränderungen zu schmerzhaften Funktionsstörungen des Ellenbogengelenkes kommen. Nach fehlgeschlagener Osteosynthese des Radiuskopfes oder Implantation einer überdimensionierten Radiuskopfprothese resultiert meist rasch eine fortschreitende Arthrose des lateralen Gelenkanteils (Abb. 6).

Eine alleinige Resektion des Radiuskopfes oder der Radiuskopfprothese kann zu einem schmerzhaften Impingement zwischen dem proximalen Radiusstumpf und dem distalen Humerus und/oder der proximalen Ulna führen (Abb. 7).

Die Interposition des Anconeus-Muskels bietet dann ein Weichteilpolster, um das Problem des knöchernen Impingements zu vermeiden. Zudem kann eine Verlegung des Anconeus unter den lateralen Kollateralbandapparat die Bandspannung und damit die Gesamtstabilität des Ellenbogens erhöhen (Abb. 8).

Abb. 8: Transfer des M. anconeus unter dem lateralen Bandapparat in das laterale Gelenkkompartiment nach Radiuskopfresektion (aus [1])

Literatur:

1. Morrey BF, Schneeberger AG. Anconeus arthroplasty: a new technique for reconstruction of the radiocapitellar and/or proximal radioulnar joint. J Bone Joint Surg Am 84 (2002) 11:1960-1969.

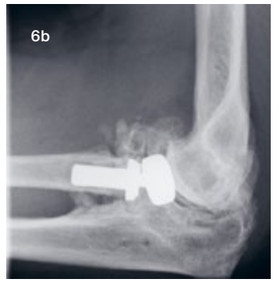


Abb. 6a, b: Ausgeprägte posttraumatische Arthrose des Ellenbogens wenige Jahre nach Implantation einer Radiuskopfprothese mit deutlicher Überlänge
Abb. 7a, b: Nach Entfernung der Radiuskopfprothese kann es zu einem schmerzhaften Knochenkontakt zwischen dem Cap. Humeri und dem proximalen Stumpf des Radius kommen.

FAZIT

Nach Erfahrung der Autoren können Muskeltransfers am Ellenbogengelenk – speziell der Anconeus-Transfer – als Salvage-Prozedur bei zwei Indikationen sinnvoll eingesetzt werden: bei einer Insuffizienz des Streckapparats und bei (posttraumatischen) Arthrosen des lateralen Gelenkkompartimentes. Die Indikationsstellung erfolgt nur in Ausnahmefällen und muss kritisch geprüft werden. Nach unserer Erfahrung kann in diesen speziellen Fällen mithilfe des Anconeus-Transfers ein gutes klinisches Ergebnis erzielt werden.

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

Operative Therapie der Glutealsehnenruptur

Von Patrick Weber und Hans Gollwitzer

Keywords: Peritrochantäre Schmerzsyndrome, Glutealsehnenruptur

Peritrochantäre Schmerzsyndrome sind ein häufiges Krankheitsbild in der orthopädischen Praxis. Dieses umfasst die Bursitiden am Trochanter, die Coxa saltans externa und die Pathologien an den Glutealsehnen. In über der Hälfte der Fälle bestehen dabei bei Patienten mit peritrochantären Schmerzsyndromen Pathologien an den Glutealsehnen, Bursitiden konnten deutlich seltener nachgewiesen werden [1].

Die Pathologien der Glutealsehnen werden häufig unterschätzt. Bei ca. 10 % der 60-Jährigen liegen Verletzungen der Glutealsehnen vor, Frauen sind dabei häufiger betroffen [2]. Bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen konnten sogar in bis zu 22 % Glutealsehnenrupturen nachgewiesen werden [3].

In der Vergangenheit waren die Verletzungen der Glutealsehnen am häufigsten iatrogen bedingt durch die transglutealen lateralen Zugänge in der Hüftendoprothetik. Dadurch haben sich in den letzten Jahren speziell in der primären Hüftendoprothetik, teilweise auch in der Revisionsendoprothetik, muskelschonende Vorgehensweisen weiterentwickelt, wie z. B. der anteriore Zugang mit deutlich weniger Traumatisierung der Glutealmuskulatur [4].

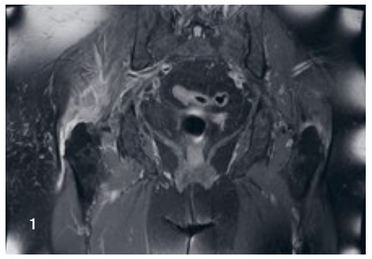


Abb. 1: Komplette Glutealsehnenruptur auf der rechten Seite mit großer Flüssigkeitsansammlung um den Trochanter major am Sehnen-Footprint. Links besteht eine Tendinose der Sehne ohne Rupturnachweis (PD FS coronar).

DIAGNOSTIK

Bei größeren Schädigungen an der Glutealmuskulatur kommt es zum Trendelenburg- oder Duchenne-Hinken. Bei kleineren Schäden (unter 50 % der Sehne) können die Patienten die Schwäche häufig kompensieren. Auch bei der Untersuchung in Seitenlage können die Patienten meistens durch Anspannung der Ersatzmuskeln (M. tensor fasciae latae und M. gluteus maximus) noch gut abduzieren. Erst bei Untersuchung in 20-30° Beugung zeigt sich durch Ausschaltung dieser Muskeln bei Glutealsehnenverletzungen ein Schmerz oder eine Schwäche. Gerade bei Schäden des M. gluteus minimus ist die aktive Innenrotation häufig aufgehoben [5].

Sonographisch können durch erfahrene Untersucher Glutealsehnenpathologien bereits diagnostiziert werden. Goldstandard in der Diagnostik von Glutealsehnenrupturen ist jedoch die MRT-Untersuchung (Abb. 1) aufgrund der objektivierbaren Darstellung von Sehnendefekten und zudem aufgrund der möglichen Beurteilung begleitender Muskelatrophien.

THERAPIE

Gerade bei Partialrissen oder bei reinen Sehnenentzündungen steht die konservative Therapie im Vordergrund. Bewährt hat sich die einmalige Infiltration mit Lokalanästhetikum und einem Kortikosteroid peritrochantär. Neben der therapeutischen Wirksamkeit erlauben diese Injektionen insbesondere eine diagnostische Differenzierung von peritrochantären und ausstrahlenden Schmerzen. Auf häufigere Kortisoninjektionen sollte aufgrund der Rupturgefahr der Sehnen verzichtet werden. Zur dauerhaften Ausheilung führen wir bei kurzfristiger Besserung Infiltrationen mit autologem konditioniertem Plasma sowie die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) durch. Beide Verfahren können auch kombiniert angewandt werden.

Auch die hochenergetische elektromagnetische Transduktionstherapie (EMTT) zeigt eine gute Wirksamkeit. Begleitend sollte eine krankengymnastische Behandlung mit exzentrischer Dehnung durchgeführt werden.

Falls die konservative Therapie über drei Monate keinen Erfolg zeigt sowie bei größeren Rupturen mit Beteiligung mehrerer Glutealsehnen oder postoperativem Anker- oder Nahtmaterialversagen, wird die baldmögliche anatomische Refixation des Glutealsehnenspiegels an die laterale Trochanter major-Facette empfohlen. Die operative Therapie sollte bei Rupturen nicht zu lange hinausgezögert werden, um eine irreversible Muskelatrophie zu vermeiden. Nicht anatomische Techniken oder Heilversuche durch alleiniges Traktusrelease oder Bursektomie gehen mit schlechtem Outcome und meist persistierender Schmerzsymptomatik einher [4, 6].

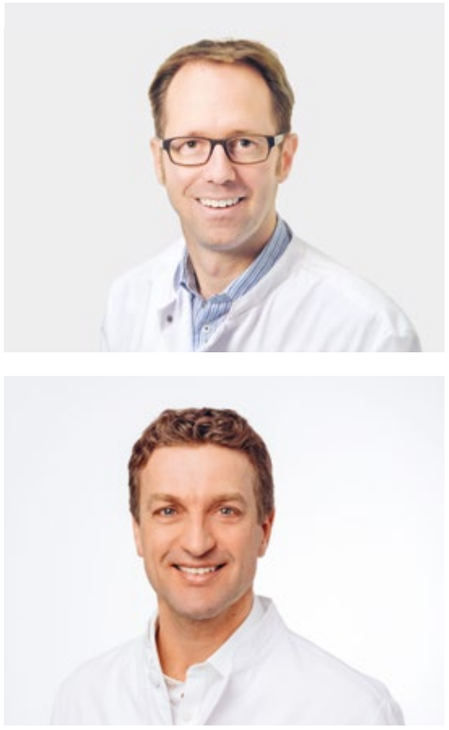
Bei ausreichend intaktem glutealem Sehnenspiegel ohne höhergradige Atrophie/Verfettung der Muskulatur ist die knotenlose flächige Double-Row-Refixation an die laterale Trochanterfacette in gekreuzter Hip-Bridge-Technik, mini-open, auch bei einliegender Hüftprothese zu empfehlen [7].

Wir führen diese Technik seit Jahren mit hoher Erfolgsrate durch. Sie wurde von den innovativen Rekonstruktionsmöglichkeiten an der Rotatorenmanschette abgeleitet. Durch eine breitflächige Auflage des Sehnenspiegels auf dem Knochen mit wenig Quetschung der Sehne resultiert eine gute Durchblutung und dadurch wird eine hohe Heilungsrate erreicht.

OPERATIONSTECHNIK

Die Positionierung des Patienten erfolgt in Seitenlagerung. Wir verwenden einen mini-open lateralen Zugang, welcher mittig über der Trochanterspitze auf einer Länge von knapp 10 cm erfolgt. Die Faszie wird längs gespalten, bei Massenrupturen kann diese dann direkt dargestellt werden. Bei kleineren Rupturen und knochenseitig liegenden, sog. „undersurface tears“ ist ein Längsspalten des narbigen Gewebes erforderlich, um dann die gesamte Ruptur darzustellen. Nach Anfrischen der Sehnenenden wird der sogenannte Footprint am Trochanter major ebenfalls bis zu gut durchblutetem spongiösem Knochen angefrischt.

Bei Verkürzungen muss ein Release der Muskulatur erfolgen, um die Sehne spannungsfrei/-arm an den Knochen zu fixieren. Als Erstes werden zwei Anker proximal im Bereich des Trochanters gesetzt (Abb. 2a und b). Diese werden mit



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

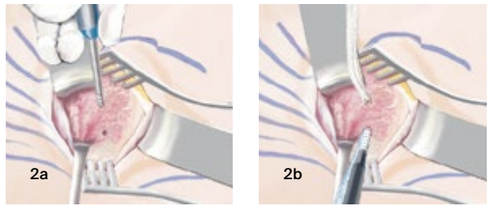


Abb. 2 (rechte Hüfte): (a) Nach Anfrischen des Footprints am Trochanter major Eröffnen der proximalen Ankerreihe mit Punch. (b): Platzieren der beiden proximalen Anker mit einem Tape armiert.

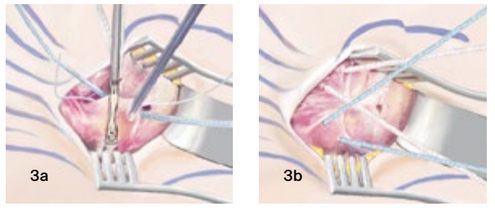


Abb. 3: Durchstechen der angefrischten Glutealsehnen am myotendinösen Übergang mittels Tape. Es werden jeweils zwei Fäden platziert (a). Anschließend werden die Tapes v-förmig durchgezogen (b).

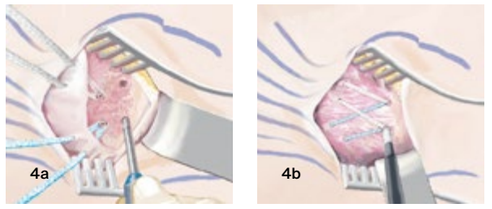


Abb. 4: Für die Anker der distalen Reihe werden die Anker mit Punch und Gewindeschneider gebohrt (a). Die Sehnen werden dann nach doppeltem Überkreuzen der Bänder mit zwei weiteren Ankern unter moderater Spannung knotenlos an den Trochanter fixiert (b). Dabei wird das Sehnenmaterial nicht gequetscht, jedoch für eine gute Anheilung breitflächig an den Knochen fixiert. (Abbildungen 2-4 aus Gollwitzer H et al. Oper Traumatol 2018)

jeweils einem Fibertape armiert, welche dann durch die abgerissene Glutealsehne hindurch gefädelt werden (Abb. 3). Weiter distal werden dann zwei weitere Verankerungslöcher für die beiden distalen Anker gebohrt. Die beiden proximalen Fadenreihen werden V-förmig nach distal gezogen und mit der Sehne in den beiden distalen Ankerlöchern fixiert (Abb. 4). Im Anschluss muss eventuell der Längsanteil des Risses genäht werden. Bei sehr großen Rupturen können auch fünf Anker mit einer folgenden W-förmigen Naht erforderlich werden. Im Anschluss kann der Vastus lateralis an die Sehne angenäht werden, um den vastoglutealen Verbund zu verschließen; schließlich wird die Wunde schichtweise verschlossen.

Die Nachbehandlung erfolgt unter Teilbelastung von 20 kg des operierten Beines für sechs Wochen an Unterarmgehstützen. Die Flexion ist maximal auf 90 Grad für den Zeitraum erlaubt, keine Adduktion, keine aktive Abduktion und keine Außenrotation in Beugung. Nach sechs Wochen kann dann der vorsichtige Belastungsaufbau erfolgen, ebenso die Erhöhung der Beweglichkeit. Aktive Abduktion gegen Widerstand sollte frühestens nach 8-10 Wochen erfolgen, Spitzenbelastung ist für vier Monate nicht erlaubt.

Die Ergebnisse zeigen sich in unserer Erfahrung von über 150 Fällen einer Erfolgsrate von 80 bis 90 %, falls noch keine schwere Verfettung der Muskulatur vorliegt. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Literatur, welche ebenfalls über eine 85 %ige Erfolgsrate mit Verbesserung der Schmerzen auf der VAS-Skala von 8 auf ca. 1-2 berichtet [8].

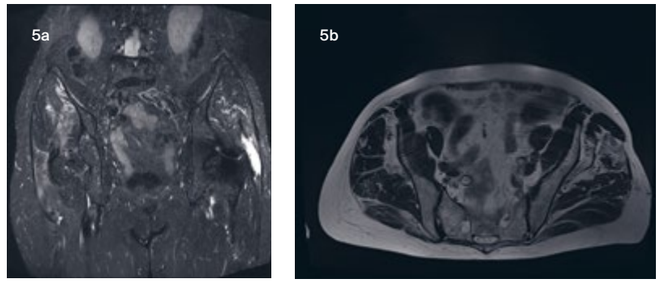


Abb. 5: (a) MARS MRT mit Nachweis einer subtotalen Ruptur des M. gluteus medius nach Hüft-TEP Implantation auf der linken Seite mittels lateralem Zugang (Coronar). (b) Der ventrale Anteil des M. gluteus medius ist zu großen Teilen verfettet, der M. gluteus minimus nahezu komplett (T1 axial). Rechts ist der M. gluteus minimus atrophiert.

Bei deutlicher Verfettung der Muskulatur oder erheblicher Retraktion der Sehne ist die Technik nicht mehr erfolgreich durchführbar (Abb. 5). In diesen Fällen wird ein Muskeltransfer notwendig. Etabliert hat sich dabei die Ersatzplastik nach Whiteside mit Transfer des anterioren Anteils des M. gluteus maximus sowie die Proximalisierung des M. vastus lateralis über den M. gluteus medius zur Wiederherstellung des vastoglutealen Verbundes. Die Ergebnisse dieser Salvage-Operationen, welche fast nur nach mehrfachen Hüftendoprothesen-Wechseloperationen erforderlich werden, sind aber deutlich schlechter als die Ergebnisse der primären Refixation.

Prof. Dr. Patrick Weber
ECOM Excellent Center of Medicine/ATOS Klinik München
MVZ ATOS Effnerstrasse München
p.weber@atos.de

Prof. Dr. Hans Gollwitzer
ECOM Excellent Center of Medicine/ATOS Klinik München

Literatur:

1. Long SS, Surrey DE, Nazarian LN. Sonography of greater trochanteric pain syndrome and the rarity of primary bursitis. AJR Am J Roentgenol 2013; 201: 1083-1086. doi:10.2214/AJR.12.10038
2. Fearon AM, Scarvell JM, Neeman T et al. Greater trochanteric pain syndrome: defining the clinical syndrome. Br J Sports Med 2013; 47: 649-653. doi:10.1136/bjsports-2012-091565
3. Bunker TD, Esler CN, Leach WJ. Rotator-cuff tear of the hip. The Journal of bone and joint surgery British volume 1997; 79: 618-620. doi:10.1302/0301-620x.79b4.7033
4. Banke IJ, Prodinger PM, Weber M et al. [Gluteal insufficiency]. Der Orthopade 2020; 49: 737-748. doi:10.1007/s00132-020-03953-1
5. Weber P, Harrasser N, Twardy V et al. [Avulsion injuries of the gluteus medius and gluteus minimus muscles]. Unfallchirurg 2021. doi:10.1007/s00113-021-01034-2. doi:10.1007/s00113-021-01034-2
6. Kay J, Memon M, Lindner D et al. Arthroscopic management of greater trochanter pain syndrome and abductor tears has demonstrated promising results in terms of improvement in pain scores and functional outcomes: a scoping review. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. doi:10.1007/s00167-020-06322-9. doi:10.1007/s00167-020-06322-9
7. Gollwitzer H, Hauschild M, Harrasser N et al. [Surgical refixation of gluteal tendon tears by mini-open double-row technique]. Oper Orthop Traumatol 2018; 30: 410-418. doi:10.1007/s00064-018-0568-2
8. Makridis KG, Lequesne M, Bard H et al. Clinical and MRI results in 67 patients operated for gluteus medius and minimus tendon tears with a median follow-up of 4.6 years. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR 2014; 100: 849-853. doi:10.1016/j.otsr.2014.08.004.

Rekonstruktion des Extensormechanismus (Quadrizepssehne/ Patellasehne) in Revisions- und Infektfällen

Von Hajo Thermann

Keywords: Patellasehnenruptur, primäre Reinsertion, Semi-T-Transfer, Achillessehnen-Allograft, kompletter Extensormechnismus-Ersatz

Rupturen der Patella- oder der Quadrizepssehne werden beim älteren Menschen oft erst verspätet erkannt, sodass die Sehne erheblich degeneriert ist. Die primäre Reinsertion ist in diesen Fällen nicht erfolgversprechend; hier ist ein Sehnentransfer auch mit Allograft eine gute Lösung. Bei relativ frischen Rupturen bei liegender Knieendoprothese kann hingegen eine Primärversorgung bei noch guter Patellasehnensubstanz durch eine Augmentation mit ortsständiger Semitendinosussehne erfolgreich sein.

Prof. Dr. Hajo Thermann

Die Ruptur der Patellasehne bei liegender Knieendoprothese ist im Vergleich zu einer primären Ruptur der Patellasehne oder der Quadrizepssehne, welche akut chirurgisch mit Reinsertion erfolgreich versorgt werden kann, komplett anders zu bewerten.

Die Ruptur bei liegender Knieprothese, vor allem mit zusätzlichem retropatellarem Ersatz, muss operativ aggressiver angegangen werden. Meistens ist ein Gewebetransfer im Sinne eines ortsständigen Sehnentransfers oder eines freien Sehnentransfers erforderlich, um eine sichere Heilung zu ermöglichen. Bei primärer Reinsertion – falls überhaupt möglich – kommt es immer wieder zu Insuffizienzen, mit Patella alta (nach oben verschobener Kniescheibe) und dem Unvermögen, das Bein in der Streckung zu halten.

Je nach Ausmaß der Sehnendegeneration bzw. -zerstörung stehen verschiedene Therapiemöglichkeiten zur Verfügung, sodass hier ein stringenter Algorithmus angewandt werden muss.

SEMI-T-TRANSFER

Rupturen, die frühzeitig erkannt werden, haben in der Regel noch ausreichendes Sehnengewebe und zeigen eher eine geringere Sehnendegeneration, jedoch meistens mit Schrumpfungsvorgängen und Verkürzung der Sehne. Zudem besteht eine Patella alta, die mobilisiert werden muss, und damit ein vermehrter Zug auf der Reinsertion. In diesen Fällen ist daher eine Reinsertion wie bei einer akuten Ruptur nicht erfolgversprechend, sodass ein Gewebetransfer mit der Semitendinosussehne erfolgen muss. Die Technik entspricht der Semitendinosuspräparation für die Kreuzbandchirurgie. Die Sehne wird kaudal im Bereich der Insertion belassen und dann mittels Einfalzen im Bereich der Tuberositas tibiae schließlich mit einem Fadenanker fixiert. Der Verlauf ist parallel zur Sehne bis zum unteren Patellapol. Das Tranplantat wird mit einem Fadenanker knöchern und auch im Bereich des Periosts oder der seitlichen Patella in der korrigierten Position fest eingenäht.

Zur Sicherheit kann eine Mc Loughlin-Cerclage durch die Tuberositas, bis proximal durch die Quadrizepssehne patellanah, als ein Stressbypass eingebaut werden, um eine sichere Einheilung des Transplantats zu gewährleisten (Abb. 1).

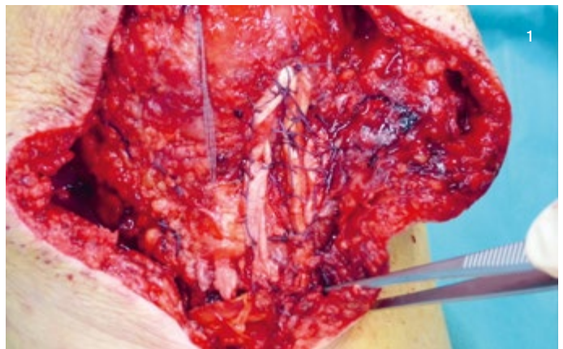


Abb. 1: OP-Situs nach Semi-T-Transfer

Die Nachbehandlung beinhaltet in der Regel acht Wochen in einer Streckschiene. Maximaler Bewegungsumfang ist anfangs 20° Beugung, danach kontinuierlicher Bewegungsaufbau auf 60° und 90° Beugung in 14-tägigen Schritten, wenn die Semitendinosussehne stabil einheilt (sonographische Kontrollen).

Aufgrund der längeren Stilllegung des oberen und der seitlichen Rezessus kommt es immer wieder zu massiven Verklebungen.

Die Implantatentfernung einer Mc Loughlin-Cerclage sollte für eine Arthrolyse am besten mit einem Vapor und einer milden Narkosemobilisation nach Arthrolyse genutzt werden. Danach kann – mit einem Schmerzkatheter – auf der Bewegungsschiene der volle Bewegungsumfang von 120° Beugung innerhalb von vier bis sechs Wochen erreicht werden.

ACHILLESSEHNEN-ALLOGRAFT

Bei älteren Patienten wird die Ruptur der Patellasehne oder Quadrizepssehne häufig nicht sofort erkannt und erst verspätet diagnostiziert. Wenn die Therapie erst zu einem erheblich späteren Zeitpunkt einsetzt, ist die Sehnenstruktur stark degenerativ verändert. Shau et al. berichten in einer Multicenter-Studie, dass der mittlere Zeitabstand zwischen der Ruptur des Extensormechanismus und der finalen chirurgischen Versorgung bei 76 % der Patienten 19,5 Monate betrug!

Bei schlechter Sehnensubstanz, entweder primär oder durch übersehene Patellasehnenrupturen, mit erheblichen Substanzverlusten und Verkürzung der originären Patellasehne, reicht ein Semi-T-Transfer nicht aus (Abb. 2a). In diesem Falle sollte ein Achillessehnen-Allograft mit knöchernem Block transplantiert werden. Die Achillessehne mit dem Block wird mit dem Bildwandler markiert. Danach wird ein schräger, nach distal spitz zulaufender Keil für das Bett der Patellasehne ausgesägt (Abb. 2b). Die Patellasehne wird angeschrägt, sodass sie sich mit der Tuberositas tibiae verhakt (Dove-tail-Technik). Der so eingepasste Knochenanteil der Achillessehne braucht nur noch mit einer einzelnen 3,5 Schraube fest eingepasst werden. Es ist darauf zu achten, dass der Knochen mit der Sehne plan zur Tuberositas abschließt. Danach wird mit einer Mc Loughlin-Cerclage die Patella alta in die richtige anatomische Position gebracht und bis 60° gebeugt, um eine ausreichende Länge für den Extensormechanismus durch die Rekonstruktion der Patellasehne in der Bewegung festzulegen. Danach wird die Achillessehne Y-förmig am Ansatz geteilt, wobei Fadenanker den distalen Pol fest fixieren. Y-förmig wird dann die Patella im Periost der Patellasehne herumgeführt und im proximalen Anteil mit der Quadrizepssehne in Pulvertaft-Technik fest verankert (Abb. 2c).

Aus meiner Erfahrung sollte zur biologischen Augmentation am Anfang das Transplantat in Knochenmark „gebadet“ werden. Auch die knöcherne Insertion wird mit Knochenmark im Sinne einer Minispongiosaplastik biologisch augmentiert. Ferner bevorzuge ich nach Beendigung der Rekonstruktion ACP (Platelet Rich Plasma) als weitere biologische Unterstützung sowie Fibrinkleber, um einen hohen Anteil von Fibroblasten zu haben. In der Regel ist der Wundverschluss bei dieser Art der Rekonstruktion einfach.

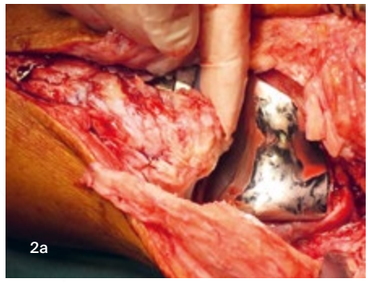
DIE INFIZIERTE PATELLASEHNE

Bei der infizierten Patellasehne wird die Sehne komplett entfernt und ein umfangreiches Débridement durchgeführt. Gerade bei liegender Prothese ist auf eine vollständige, radikale Entfernung der infizierten Sehne zu achten. Ferner sollten immer eine Synovektomie und ein Polyethylenwechsel vorgenommen werden, um die posterioren Anteile im Prothesenbereich zu debridieren. Das Débridement mit Lavage sollte eventuell mehrfach durchgeführt werden, bis absolut sicher keine Keime mehr nachweisbar sind. Danach sollte für sechs Wochen eine antibiotische Behandlung erfolgen, um dann bei sicherer Infektfreiheit mit einem Achillessehnen-Allograft den Extensormechanismus und die Patellasehne neu zu rekonstruieren. Sollte sich bei der Rekonstruktion ein zweifelhafter makroskopischer Befund zeigen, ist auf eine Transplantation des Allograft zu verzichten und nochmals ein Débridement durchzuführen. Bei infizierter Prothese muss in dieser Situation ein Prothesenwechsel in Etappen über Spacer durchgeführt werden.

KOMPLETTER ERSATZ DES EXTENSORMECHANISMUS (ALLOGRAFT)

Bei Verlust des gesamten Extensormechanismus, häufig bei Rupturen mit nur noch rudimentärem Knochen der Patellasehne (Shelf-Typ), ist eine Rekonstruktion des Extensormechanismus mit verbliebener Patella nicht durchführbar. Auch bei massiver Verkürzung (Patella baja) mit substanziellen Knochendefekten der Patella lässt sich diese Situation mit einer Sehnen-Allograft-Rekonstruktion nicht lösen (Abb. 3a).

In diesen Situationen muss ein kompletter Extensormechanismus implantiert werden (Abb. 3b). Ein entsprechendes Transplantat sollte vorher ausgemessen und entsprechend vorbereitet werden. Die Fixierung im distalen Anteil erfolgt mit Sehnenankern. Wichtig ist, mithilfe



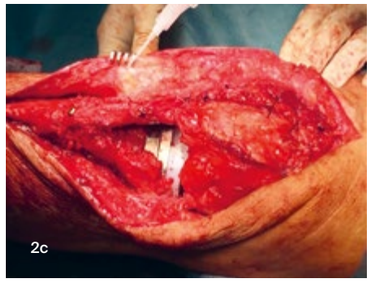


Abb. 2a-c: (a) Substanzverlust und Verkürzung der Sehne, (b) zugesägter Knochenkeil, (c) OP-Situs nach Rekonstruktion mit Achillessehne

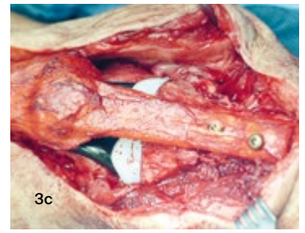


Abb. 3a-g: (a) Verlust des gesamten Extensormechanismus; (b): Spenderorgan kompletter Extensormechanismus; (c): OP-Situs nach Rekonstruktion des kompletten Extensormechanismus; (d): Zustand zwei Wochen postoperativ; (e, f): zwei Jahre postoperativ: 90° Beugung bei kompletter Streckung; (g): Röntgenaufnahme acht Jahre postoperativ

einer seitlichen Röntgenkontrolle die anatomische Position der Patellasehne für die Streckung und in der Beugung bis 90° einzustellen. Die Verankerung im Bereich der Quadrizepssehne ist teilweise in Pulvertaft-Technik, teilweise in Turn-Down-Flap-Technik, als Umantelung des Allografts durchzuführen (Abb. 3c). Da in der Regel bei einem kompletten Extensormechanismus ein primärer spannungsfreier Weichteilverschluss nicht mehr gelingt, muss noch ein medialer Gastrocnemiuslappen zur Weichteildeckung angelegt werden, um eine sichere Weichteildeckung und Heilung zu gewährleisten. In Infektsituationen, auch der Weichteile, sollte man großzügig einen medialen Gastrocnemiuslappen oder einen medialen und lateralen Gastrocnemiuslappen verwenden, um stabile Weichteilverhältnisse zu generieren.

Shau et al. beschreiben in ihrer Multicenter-Studie, dass bei einem Vergleich zwischen einem Marlex-Mesh, einem synthetischen Band und einem Allograft nur eine geringe Überlegenheit des Achillessehnenallografts gegenüber dem Mesh besteht. In seiner Literaturstudie gibt er die Versagensquote mit 25 % an. Burnett et al. berichten über Dreijahres-Nachuntersuchungen nach Transplantation eines kompletten Extensormechanismus mit Patella- und Quadrizepssehne. In einer retrospektiven Untersuchung konnten sie feststellen, dass für eine erfolgreiche Implantation das Extensormechanismus-Allograft massiv fest eingenäht werden muss, um eine optimal wiederhergestellte Streckung zu erhalten. Hierbei waren ihre Ergebnisse nach vier Jahren 6° Streckdefizit bei 105° Beugung.

Das maximal straffe Einbauen eines kompletten Extensormechanismus ist aus meiner Erfahrung essenziell, da es aufgrund der Remodeling-Vorgänge sonst zu einer Laxizität käme, die das Wiedererreichen der optimalen Streckung verhindern könnte.

Wise et al. berichten von einem durchschnittlichen Streckdefizit von 6,6° und einer durchschnittlichen Kniebeugung von 105°, welche sicherlich bei der fatalen Situation eines Versagens des Extensormechanismus ein sehr gutes Ergebnis ist. Auch aus meiner Erfahrung sind die Patienten mit einem kleinen Streckdefizit (5-10 %) und einer ausreichenden Beugung von 105-110° wieder vollständig in ihre alltäglichen Aktivitäten integriert.

Die Ergebnisse in der Literatur zeigen beim Achillessehnen-Allograft in der Regel um 70 % gute Ergebnisse, wobei in der internationalen Literatur ein Streckdefizit von 10° als gutes Ergebnis angesehen wird. Aus meiner Sicht ist die Wiedererlangung der vollständigen Streckung nur durch ein sehr konservatives Nachbehandlungsprogramm mit drei Monaten in der Streckschiene, Einspritzen von Wachstumsfaktoren, Beübung der Quadrizepsmuskulatur durch Anheben des Beins mit Orthese schon in der Streckschiene möglich (Abb. 3d-g). Bei einem Allograft oder bei unsicheren Verhältnissen sollte immer eine Mc Laughlin-Cerclage angelegt werden, die einen kompletten Stressbypass darstellt und somit die korrekte Stellung der Patella gewährleistet.

FAZIT

Rupturen der Patellasehne, aber auch der Quadrizepssehne, werden gerade bei älteren Menschen häufig nicht wahrgenommen und kommen erst verspätet zur Diagnostik und damit zur Therapie. In diesen Fällen hat eine erhebliche Degeneration der Sehnen stattgefunden, sodass hier großzügig, entsprechend der noch verbliebenen Sehnenanteile, ein Sehnentransfer auch mit Allograft durchgeführt werden muss. Bei relativ frischen Sehnenrupturen, bei liegenden Prothesen (nach Sturz etc.) kann die Primärversorgung bei noch guter Patellasehnensubstanz durch eine Augmentation mit ortsständiger Semitendinosussehne absolut erfolgreich sein. Eine Mc Laughlin Cerclage sollte zur Sicherung der Sehnenheilung bei Patellasehnenersatz/-rekonstruktion immer angelegt werden. Der komplette Ersatz des Extensormechanismus ist eine Ausnahmeindikation.

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

Anatomische endoskopische Rekonstruktion bei Achillessehnen-defekten und Infekten durch Semitendinosussehnentransfer

Von Hajo Thermann und Christoph Becher

Keywords: Achillessehnenruptur, Sehnentransfer

Übersehene Achillessehnenrupturen mit großer Diastase und Narbenbildung sowie Situationen nach komplettem Débridement der gesamten Achillessehne zur Infektsanierung bedürfen eines Sehnentransfers. Die großen Defekte müssen überbrückt und die Funktionseinheit des Soleus/Gastrocnemius/Achillessehne/Fuß wiederhergestellt werden.

Über die Jahre sind Sehnentransfers wie Peroneussehne, Flexor hallucis longus-Sehne und Semitendinosussehne vorgestellt und in der klinischen Überprüfung als erfolgreich angesehen worden. Die hier vorgestellte endoskopische Methode wurde von Prof. Thermann 2010 inauguriert und ermöglicht eine minimalinvasive, endoskopisch assistierte Rekonstruktion der Achillessehne mit der Semitendinosussehne.

Im ersten Schritt wird über vier Zugänge proximal und distal, parallel zur Achillessehne, ein endoskopisches Débridement durchgeführt, bei Infektionen ein komplettes Débridement und die Resektion der Achillessehne. Danach wird bei Defektsituationen die Semitendinosussehne in Bauchlage im Bereich der Kniekehle präpariert und mit Krackow-Nähten, entsprechend der Kreuzbandchirurgie, konditioniert (Abb. 1a-c).

Zur stabilen Einheilung wird eine transkalkaneare PDS-Kordel oder eine Fiber-Tape-Kordel durch den Kalkaneus nach proximal im Bereich der Aponeurose gezogen und in Plantarflexion maximal verspannt. Danach wird die konditionierte und präparierte Semitendinosussehne mit einer Allis-Klemme durch den Sehnenstumpf gezogen und dann mit einer Ahle – evtl. über einen Hilfszugang – im mittleren Anteil der Sehne nach proximal herausgezogen. Die Achillessehne wird anschließend durch die Aponeurose von medial nach lateral und von lateral nach medial gekreuzt und schließlich fest mit Vicrylnähten in maximaler Spannung vernäht (Abb. 2a-c; Abb. 3a-c).

Durch den Stressbypass des Fiber-Tapes oder der PDS-Kordel können sofort milde Bewegungsübungen in Plantarflexion durchgeführt werden. Zur biologischen Unterstützung werden am OP-Ende sowohl Wachstumsfaktoren als auch Fibrinkleber zur Erhöhung der Fibroblastenaktivität eingespritzt.

Die Nachbehandlung erfolgt im Variostabil-Schuh.

Prof. Dr. Hajo Thermann
Prof. Dr. Christoph Becher

INFEKTSITUATION

Bei einer massiven Infektion wird der Infekt offen saniert und teilweise bei Hautdefekten mit Débridement und Vakuum-Anlagen über mehrere Etappen operativ behandelt (Abb. 4a-d), bis eine stabile Weichteilsituation und infektfreie Situation erreicht ist.

Nach vollständiger Stabilisierung der Weichteile wird die endoskopische Semit-T-Transplantation in beschriebener Technik durchgeführt (Abb. 4e).

Die Ergebnisse unserer Studie zum endoskopischen Semi-T-Transfer mit dem VISA-A-Score und dem VAS-Score (n = 48 Patienten) zeigen eine erfolgreiche Rekonstruktion der Achillessehne mit einem VISA-A Score von 71.38 ± 24.53 (29-100) und guten VAS-Score-Werten (Abb. 5). Die Ergebnisse sind sehr gut, aber natürlich hinsichtlich Kraft, Funktion und Patientenzufriedenheit nicht vergleichbar mit frischen, optimal ausheilenden Rupturen. Es ist hier auch zu bedenken, dass die Patienten eine lange Leidensgeschichte und eine massive Muskelatrophie haben, sodass die Funktion ad integrum nicht wiederherzustellen ist.

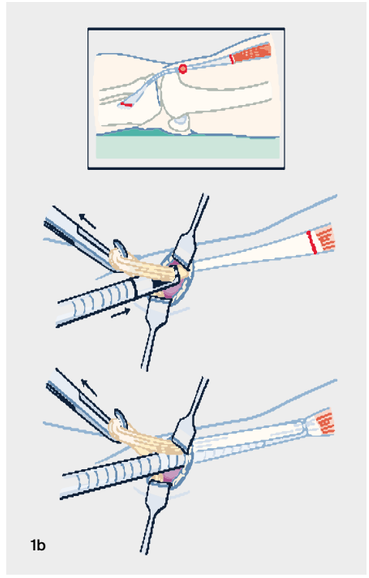
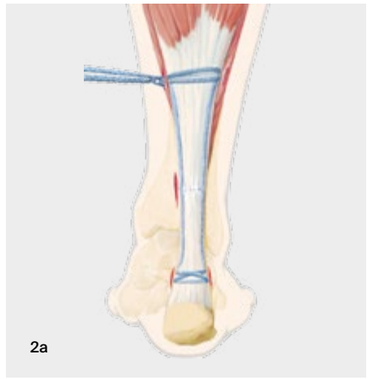
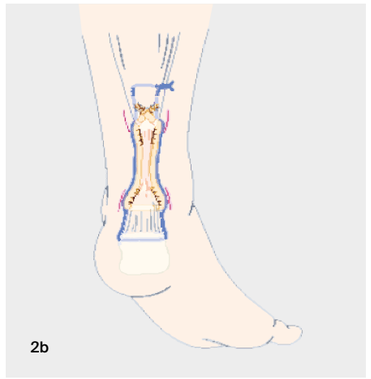


Abb. 1a-c: Entnahme und Präparation der Semitendinosussehne





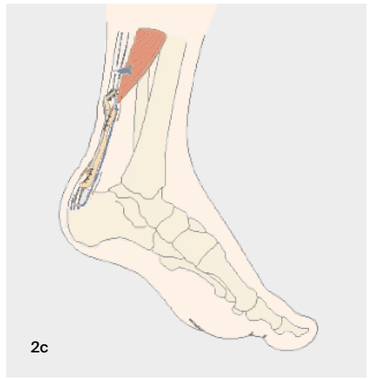


Abb. 2a-c und 3a-c: Einbringen und Fixieren der Semitendinosussehne

FAZIT

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die endoskopische Achillessehnenchirurgie in Defekt- und Infektsituationen durch den Semi-T-Transfer eine erfolgreiche Behandlung darstellt, vor allen Dingen bei kritischem Weichteilmantel.

Der Semi-T-Transfer hat den Vorteil, eine anatomische Technik zu sein im Vergleich zum Flexor hallucis longus- oder Peroneus brevis-Transfer.

Die Gewinnung der Semitendinosussehne ist sehr einfach und atraumatisch.

Durch den internen Fixateur als Stressbypass (PDS-Kordel oder Fiber-Tape) erreichen wir eine sichere Heilung mit einer frühzeitigen Mobilisation, auch in Plantarflexion, ohne Gips oder Orthesenbehandlung im Variostabil-Schuh.

Die sofortige postoperative Schmerzfreiheit und die Vermeidung von postoperativen Komplikationen, gepaart mit einer sehr schnellen Rehabilitation des Patienten, führt zu einer raschen Mobilität und Rückkehr des Patienten zu seinen gewünschten Aktivitäten.

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

Abb. 4a-d: Radikale Resektion der infizierten Achillessehne, Vakuumversiegelung und Weichteilverschluss
Abb. 4e: Zustand drei Wochen postoperativ nach endoskopischen Semi-T-Transfer

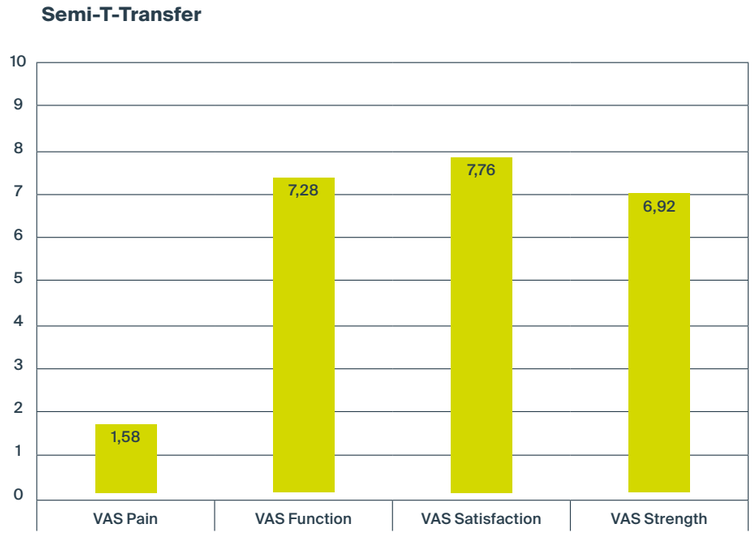


Abb. 5: Eigene Ergebnisse: VAS Score für Schmerz, Funktion, Zufriedenheit und subjektive Kraft

Sehnentransfers in der Vorfußchirurgie

Von Michael Gabel

Dr. Dr. h.c. Michael Gabel

Keywords: Vorfußchirurgie, Sehnentransfers: Extensor hallucis longus, Extensor hallucis brevis, Flexor digitorum longus, Extensor digitorum brevis, Extensor digiti minimi

Die aktuelle Vorfußchirurgie will Funktionen erhalten und verloren gegangene Funktionen wieder ersetzen – anders als noch vor Jahren, als auch Resektionsarthroplastiken oder bei störenden Kleinzehenfehlstellungen Amputationen an der Tagesordnung waren. In das Repertoire jedes Spezialisten gehören dazu verschiedene Operationstechniken, insbesondere auch der Sehnenchirurgie, neben Erfahrungen bei der Indikationsstellung und in der Rehabilitation.

Zu bedenken ist, dass der Fokus bei der Anamnese, der klinischen Untersuchung und der Therapie nicht allein auf den Vorfuß gerichtet werden darf, sondern dass immer Beinachse sowie Rückfußstellung und -funktion mit einbezogen werden müssen. Ein Beispiel: Das Recruitment der Zehenstrecker – damit ist gemeint, dass beim Anheben des Fußes die Zehenstrecker übermäßig eingesetzt werden – führt mit der Zeit zu Hammerzehen. Solch ein Recruitment resultiert teils aus der Ruptur der Sehne des Musculus tibialis anterior. Also muss man die Sehne nähen und ggf. augmentieren und adressiert somit die Ursache, statt die Hammerzehen isoliert zu operieren.

EINFÜHRUNG

Die verschiedenen speziellen Techniken werden teils knöchern, teils als weichteilige Operationen häufig auch in Kombination angewandt. So ist ein Hallux valgus nicht immer gleich zu behandeln, in erster Linie sind Ansprüche und Individualität des Patienten zu berücksichtigen, dann aber auch die spezielle Pathoanatomie und die Anamnese (Ist der Fuß voroperiert? Was störte die Funktion im Alltag?). Über die operativen Alternativen und die daraus resultierende Nachbehandlung sind die Patienten aufzuklären.

Wichtig bei der Entscheidungsfindung ist die Tatsache, dass man eine knöcherne Korrektur, wenn sie über- oder unterkorrigiert wurde, eher noch einmal revidieren kann als etwa einen Sehnentransfer. Eine Sehne, die zu lang ist und damit zu wenig Vorspannung hat, kann man auch kaum durch eine neue Operation verkürzen, das heißt, man muss intraoperativ eher etwas mehr an Spannung aufbauen. Eine Sehne, die versetzt wird, bringt gewöhnlich einen Kraftgrad (von fünf möglichen) weniger als an ihrem ursprünglichen Ansatzort. Um die Spannung intraoperativ einzuschätzen, gibt es kaum eine korrekte „Maß“angabe, es kommt also viel auf Erfahrungswerte an.

In Kombination angewandt beginnt man in der Regel mit dem knöchernen Teil, dann erst folgt angepasst die Sehnentransferoperation. Der relaxierte und liegende Patient macht die intraoperative Einschätzung, wie viel man durch den Sehnentransfer erreicht, zusätzlich schwer. Der Hebedefekt sollte mit bedacht werden. Günstig ist bei Sehnentransferoperationen, die übermäßige Funktion einer Sehne zu schwächen und in eine funktionell günstige Ansatzposition zu bringen. Auf das Beispiel der Girdlestone-Taylor-Operation sei verwiesen. Bei der Indikation zu Sehnentransferoperationen sind eine ausreichende Durchblutung und neurologische Grunderkrankungen zu berücksichtigen.

Tenotomien können minimalinvasiv vorgenommen werden, ein Sehnentransfer nur offen. Wir kennen verschiedene Techniken der Sehnenchirurgie, ein Teil ist eher Primäroperationen vorbehalten, ein Teil kann auch für Revisionsoperationen eingesetzt werden.

SEHNENTRANSFERS AM VORFUSS IM EINZELNEN: TRANSFER DER EXTENSOR HALLUCIS LONGUS-SEHNE NACH JONES [1]

Indikation: bei Hammerzehe D1 mit Schuhkonflikt und schmerzhaften Schwielen

Op-Technik (Abb. 1): Tenotomie der langen Strecksehne distal, dosierte Kapsulotomie am Grundgelenk. Je nach Ausprägung der Fehlstellung versetzt der Autor auch nur die Hälfte der Strecksehne. Die Sehne wird durch ein Bohrloch im MFK I-Kopf gezogen und in Neutralstellung des Fußes in angemessener Vorspannung mit dem zuführenden Teil der Sehne vernäht und ermöglicht aktive Elevation des Metatarsale I. Fast obligat dazu die Interphalangealgelenk-Arthrodese, was die plantarisierende Kraft der langen Beugesehne günstig auf das Grundglied umlenkt.

Das Vorgehen an D1 ist vergleichbar der Rückverlagerung der Extensor digitorum longus-Sehnen bei Ballen-Hohlfuß-Deformität nach Hibbs [2].

TRANSFER DER EXTENSOR HALLUCIS BREVIS-SEHNE BEI HALLUX VARUS [3]

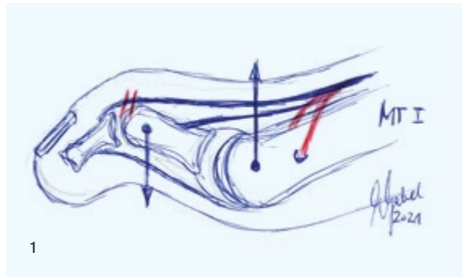
Indikation: flexible Hallux varus-Deformität und drohende Progredienz

Op-Technik (Abb. 2): V-förmiges Release der medialen Strukturen an MTP I. Darstellen der Extensor hallucis-brevis-Sehne und proximale Tenotomie, diese wird dann unter dem Ligamentum transversum profundum von distal nach proximal durchgezogen und am Kopf MT I transossär verankert, ggf. kann die laterale Gelenkkapsel gerafft werden. In balancierter Verlängerung werden die medialen Strukturen vernäht. Alternativ kann auch die Hälfte der Extensor hallucis-longus-Sehne von proximal nach distal unter dem Lig. transversum profundum hindurch zum Grundglied gezogen werden.

TRANSFER DER FLEXOR DIGITORUM LONGUS-SEHNE AN DEN KLEINZEHEN 2 - 4 NACH GIRDLESTONE-TAYLOR [4]

Indikation: flexible Hammerzehen oder flexible dorsale Subluxation im Zehengrundgelenk MTP, Stellungskorrektur einer transversalen Zehenfehlstellung durch asymmetrisches Anspannen der Sehnenschenkel

Op-Technik (Abb. 3): Die lange Beugesehne wird plantar auf Höhe des Grundgliedschaftes dargestellt, über eine Stichinzission distal an der Zehenbeere abgesetzt und tunneliert nach proximal ausgeleitet. Längs gespalten wird je ein Schenkel medial und lateral streng am Periost des Grundglied-Schaftes dorsal ausgeleitet. Die beiden Sehnenschenkel werden Seit-zu-Seit vernäht. Dazu wird der Fuß in 90° gehalten und die Zehe im Grundgelenk um 20° gebeugt.



1

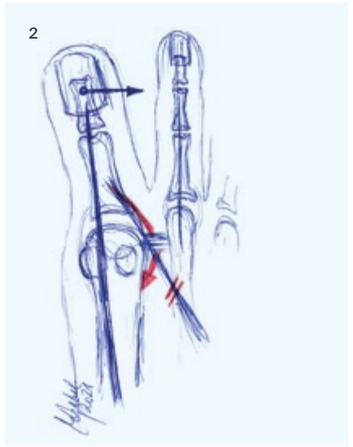

2

Abb. 1: Jones-Op bei Hammerzehe D1
(Zeichnung: alle Zeichnungen stammen vom Autor)
Abb. 2: Extensor hallucis brevis-Transfer bei Hallux varus

FESSELUNG DER FLEXOR DIGITORUM LONGUS-SEHNE DER KLEINZEHEN 2 – 4 [5]

Indikation: Überstreckung der Kleinzehen im Grundgelenk; zwar werden durch eine PIP-Versteifung schon palntarisierende Kräfte der Beugesehne rekrutiert. Verstärken kann man den Effekt aber noch durch den Transfer der langen Beugesehne distal an das Grundglied.

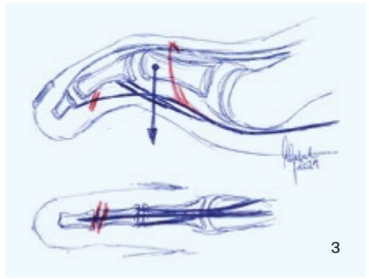
Op-Technik (Abb. 4): Nach Resektion der Kondylen und der Basis des Mittelgliedes bei der PIP-Arthrodese kann transartikulär die lange Beugesehneplantar dargestellt, mit dem Faden angeschlungen und an das distale Grundglied fixiert werden. Dann erfolgt die PIP-Arthrodese in bewährter Weise. Anmerkung: Modifikation der Görres-Operation bei neurogenen Klauenzehen [6]. Gegenüber der Girdlestone-Taylor-Operation deutlich begrenztes Potenzial.

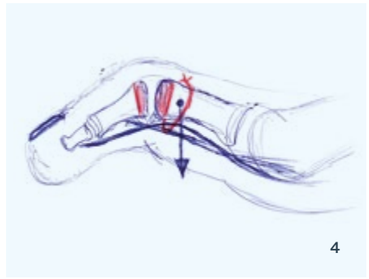
MIC-TENOTOMIE FLEXOR DIGITORUM LONGUS-SEHNE DER KLEINZEHEN 2 – 4

Indikation: Mallet-Zehe mit Schwielen.
Op-Technik (Abb. 5): In Lokalanästhesie nach Oberst transkutane Stichelung der langen Beugesehne und der plantaren Kapsel in der Beugefalte des Endgelenkes. Pflasterzügelung zur Korrektur für vier bis sechs Wochen.

TRANSFER DER EXTENSOR DIGITORUM BREVIS-SEHNE [7]

Indikation: Flexible mediale Achsenabweichung der Kleinzehen 2 - 4.


3


4

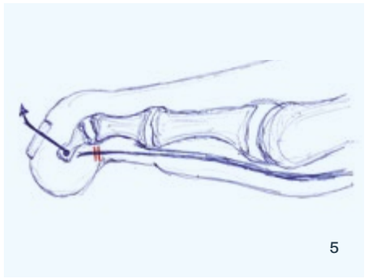

5

Abb. 3: Transfer der Flexor digitorum longus-Sehne an den Kleinzehen 2 - 4 (Girdlestone-Taylor). Unten: Sicht von plantar.

Abb. 4: Beugesehnen-Transfixation (nach Trnka). Roter Bereich: Resektion der Knochen für PIP-Arthrodese; blauer Pfeil: Effekt.

Abb. 5: MIC-Tenotomie. Rote Balken: Tenotomie; blauer Pfeil: Effekt.

rot = operatives Vorgehen; blaue Pfeile = Korrektureffekt

Op-Technik (Abb. 6): S-förmiger dorsaler Zugang über dem Kleinzehengrundgelenk. Mediales Spalten der Strecksehnenaponeurose und Durchführung eines dorsomedialen Kapselrelease. Distale Tenotomie der Extensor digitorum-brevis-Sehne und Transfer des freien Sehnenendes unter dem Ligamentum intermetatarsale hindurch zur lateralen Grundphalanx. Unter adäquater Vorspannung hier periostale oder transossäre Fixation in korrigierter Kleinzehenstellung.

Bei valgischer Abweichung kann auch ein gekreuzter intrinsischer Transfer der Extensor digitorum-brevis-Sehne des medial benachbarten Zehs in gleicher Weise erfolgen.

TRANSFER DER EXTENSOR DIGITI MINIMI-SEHNE NACH LAPIDUS [8]

Indikation: Digitus quintus varus et superductus

Op-Technik (Abb. 7): Dazu wird die Strecksehne proximal abgelöst, nach distal tunneliert, auf Höhe des Grundgelenkes ausgeleitet und von medial mit einer gebogenen Klemme um das Grundglied D5 nach plantar und lateral verlegt, anschließend lateral proximal in maximal möglicher Vorspannung mit der Sehne des M. abductor digiti minimi vernäht.

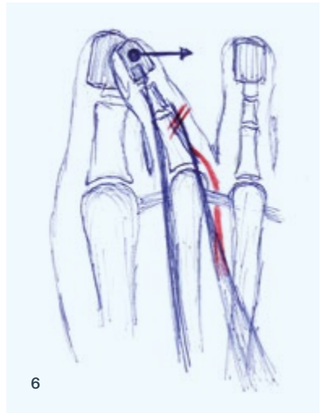
TRANSFER DER EXTENSOR DIGITORUM LONGUS-SEHNE AUF DIE PLANTARE PLATTE NACH STAINSBY [9]

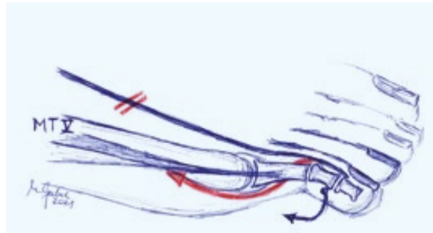
Indikation: Überstreckung im Grundgelenk der Kleinzehen, Instabilität im Grundgelenk nach Gocht-Resektionsarthroplastik der Basis des Grundgliedes, Revisionseingriffe

Op-Technik (Abb. 8): Das Grundgelenk wird streckseitig eröffnet, reponiert und die Basis des Grundgliedes so sparsam wie möglich reseziert. Die Strecksehne wird proximal abgesetzt und unter der nötigen Vorspannung transartikulär an die plantare Platte angenäht. Ggf. kann der Zeh über das Grundgelenk hinweg temporär mit einem K-Draht transfixiert werden.

FAZIT:
In der Hand des versierten Operateurs sind solche Sehnentransferoperationen häufig der Schlüssel zum Erfolg in der Vorfußchirurgie. Man darf den Effekt aber nicht überschätzen und ergänzt häufig eine knöcherne Korrektur. Eine dezidierte Indikationsstellung und Aufklärung des Patienten sind zu bedenken, die Nachbehandlungsschemata sind meist nicht zu differenziert – wie man es etwa aus der Handchirurgie bei Sehnenoperationen kennt – und richten sich in der Regel nach den gleichzeitig durchgeführten knöchernen Operationen. Das Operationsergebnis ist für sechs Wochen durch zügelnde Verbände zu sichern.

Dr. med. Dr. h.c. Michael Gabel
Chefarzt Fuß und Sprunggelenk
mit Rheumaorthopädie
ATOS Klinik Stuttgart
michael.gabel@atos.de


6



7

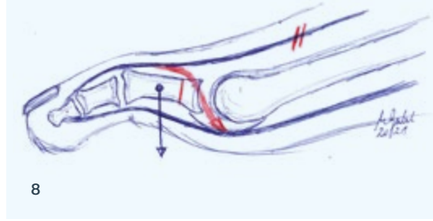

8

Abb. 6: Transfer der Extensor digitorum brevis-Sehne
Abb. 7: Transfer der Extensor digiti minimi-Sehne nach Lapidus. Roter Pfeil: transponierter Sehnenverlauf; rote Balken: Tenotomie; blauer Pfeil: Effekt.
Abb. 8: Transfer der Extensor digitorum longus-Sehne auf die plantare Platte nach Stainsby.
Blauer Pfeil: Effekt.

Literatur:

1. Fuhrmann RA: Kleinzehendeformitäten: ein Update. OUP 2019; 8: 076–081.
2. Hibbs RA. An operation for claw foot. J Am Med Ass 1919; 73: 1583-1585, zitiert nach: Rammelt S. Fuß und Sprunggelenkchirurgie. Schattauer Stuttgart, 2016, S. 237.
3. Fuhrmann RA: Der hälftige Transfer der Extensor hallucis-longus-Sehne zur Behandlung des Hallux varus. Operat Orthop Traumatol 2008; 20: 274-282
4. Wiedenhofer B, Matschke S, Pitzen T, Ruf M, Ostrowski G, Charles YP (2020) Biomechanical compensatory mechanisms of hips and spine: The essentials for spine and hip surgeons. Orthopade 49:870-876. doi: 10.1007/s00132-020-03980-y
5. Trnka HJ: persönliche Mitteilung
6. Arnold H: Pathologische Deformitäten der Kleinzehen und deren Korrekturmöglichkeiten. OUP 2016; 12: 679-683
7. Fuhrmann RA: Der subligamentäre Transfer der Extensor digitorum-brevis-Sehne zur Behandlung der medialen Achsenabweichung der Kleinzehen. Operat Orthop und Traumatol 2009; 21: 88–96.
8. Fuhrmann RA, Pillukat T: Transfer der Extensor digitorum-longus-Sehne zur Behandlung des flexiblen Digitus quintus varus superductus. Operat Orthop Traumatol 2014; 26: 98–105
9. Simon A: Revisionschirurgie nach Kleinzehenkorrekturen. FuSpru 2011; 9(4): 216-234.

Skoliosebehandlung aus einer Hand

Von Bernd Wiedenhöfer, Jochen Jung und Christiane Kartak

Dr. Bernd Wiedenhöfer
Dr. Jochen Jung
Dr. Christiane Kartak

Keywords: idiopathische Skoliose, neuro-myopathische Skoliose, Cobb-Winkel, Korsetttherapie, Spondylodese

Die Diagnose einer Skoliose trifft nicht nur die Patienten im meist sehr fragilen Lebensabschnitt der Pubertät, der Metamorphose vom Kind zum Erwachsenen, sondern das gesamte familiäre und soziale Umfeld. Darüber hinaus stehen oft unterschwellig das Risiko und die Angst vor einer evtl. im Verlauf notwendigen operativen Behandlung belastend im Raum. Deshalb ist eine kontinuierliche, vertrauensvolle und hochqualitative Behandlungspartnerschaft zwischen Arzt, Patienten und ihren Angehörigen auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse die Grundvoraussetzung einer Therapie nach Maß.

Das bedeutet auch, die notwendigen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen zwischen den an der Behandlung beteiligten Ärzten und Therapeuten zu koordinieren. Diese im Praxisbereich einmalige Behandlungspartnerschaft bietet Ihnen unser Zentrum.

Was heißt das und was benötigt es? Der folgende Beitrag gibt einen Abriss der Planung und Durchführung der Therapie von der ätiologischen Zuordnung über die diagnostischen Notwendigkeiten bis zur differenzierten Therapie und Nachbehandlung.

Skoliosen sind dreidimensionale Deformitäten der Wirbelsäule mit einer Seitausbiegung der Wirbelsäule im Röntgenbild von über 10° und gleichzeitiger Verdrehung der Wirbelkörper um die eigene Achse. Je nach den betroffenen Regionen der Wirbelsäule zeigen sich in der körperlichen Untersuchung unterschiedliche typische Merkmale, die in der Betrachtung von hinten offensichtlich werden. Am Brustkorb entwickelt sich rechts ein Hervortreten der Rippenbögen („Rippenbuckel“). Über der Lendenwirbelsäule findet sich die Erhabenheit hingegen auf der linken Seite („Lendenwulst“). Es besteht eine Asymmetrie der Taille und ggf. der Schultern. Schmerzen können angegeben werden, sind aber kein Leitsymptom.

Die Skoliose ist die häufigste Deformität der Wirbelsäule des Kindes- und Jugendalters. Trotz allem ist sie mit 2 – 3 % der betroffenen Jugendlichen insgesamt selten; Mädchen sind im Verhältnis 4:1 häufiger betroffen. In etwa 80 % der Fälle ist die Ursache ungeklärt. Man spricht dann von idiopathischen Skoliosen. Eine erbliche Komponente ist wahrscheinlich, familiäre Häufungen sind vorhanden. Über 80 % der idiopathischen Skoliosen treten während des pubertären Wachstumsschubs in Erscheinung, aber auch ein früheres Auftreten ist möglich. Die nicht-idiopathischen Skoliosen des Kindes- und Jugendalters haben entweder eine neuro-myopathische Ursache infolge neurologischer Behinderungen wie infantile Cerebralparese (ICP), Spina bifida und erworbenen Querschnittslähmungen oder sind Folge von Muskelerkrankungen wie der Duchenne-Muskeldystrophie u. a. In seltenen Fällen sind Skoliosen durch knöcherne Fehlanlagen der Wirbelkörper auch angeboren. Neben der Einteilung der Skoliosen anhand ihrer Ursache wird heute eine Einteilung nach dem Alter der Erstdiagnose vorgenommen: Skoliosen, die im Alter unter zehn Jahren manifest werden als Early Onset Skoliosen (EOS) klassifiziert.

KLINISCHE DIAGNOSTIK

Die Vorstellung erfolgt meist nach Auffälligkeiten aus den J-Untersuchungen der Kinder- und Jugendärzte oder nach Hinweisen aus dem Schulsportunterricht und Vereinssport durch Lehr- oder Betreuungspersonal. Dort fallen die o. a. Asymmetrie-Zeichen des Rumpfes auf, deren Nachweis zentraler Bestandteil der körperlichen Untersuchung ist. Die klinische Untersuchung erfolgt nach einem standardisierten und zwischen den Untersuchungsterminen konstanten Ablauf.

Vor allem die mit dem Skoliometer gemessene Ausprägung von Rippenbuckel und Lendenwulst ist ein markantes Zeichen. Darüber hinaus sind die Lotabweichung vom 7. Halswirbel zum Becken, die Körperproportionen, d. h. eine mögliche Verkürzung des Rumpfs, die Haut (zum Ausschluss von Café-au-Lait-Flecken als Hinweis auf eine Neurofibromatose von Recklinghausen, die mit einem signifikant erhöhten Skolioserisiko verbunden ist), und die Lungenfunktion (die zuverlässig durch Fragen nach Sport oder Atemauffälligkeiten unter Belastung erfragt werden kann), von Interesse. Die klinische Untersuchung sollte im Wachstumsschub alle sechs Monate und ein Röntgenbild der ganzen Wirbelsäule alle zwölf Monate erfolgen.

RADIOLOGISCHE DIAGNOSTIK

In Abhängigkeit vom Grad der klinisch gemessenen Rotation ist bei der Initialdiagnostik eine radiologische Diagnostik der ganzen Wirbelsäule in zwei Ebenen im Stehen notwendig. Darauf wird die Krümmung ausgemessen und der Cobb-Winkel (Deckplatte des oberen zur Grundplatte des unteren Neutralwirbels) bestimmt. Im weiteren Verlauf ist aus Gründen des Strahlenschutzes die konventionelle Röntgen-Diagnostik nur in einer Ebene indiziert.

„Eine vertrauensvolle Behandlungspartnerschaft ist die Grundvoraussetzung einer individuellen Therapie nach Maß.“

Da bei den Patienten im Laufe des Wachstums immer wieder Röntgenaufnahmen der gesamten Wirbelsäule anstehen und Skoliose-Patienten nachgewiesenermaßen ein erhöhtes Brustkrebsrisiko haben, streben wir, wenn möglich, den Ersatz der konventionellen digitalen Röntgendiagnostik durch das EOS-Imaging zur weiteren Reduktion der Strahlenexposition an. EOS-Imaging ist eine noch neue, seit ca. zehn Jahren verfügbare und zertifizierte, derzeit in Deutschland noch seltene radiologische Diagnostik. Sie ist bis auf zwei Standorte (u. a. „Die Wirbelsäule“ Heidelberg) ausschließlich in Kliniken angesiedelt. Die spezielle stereoradiographische Aufnahmetechnik, deren Technologie mit dem Nobelpreis gewürdigt wurde, ermöglicht mit seinem Ultra-Low-Dose-Protokoll bei hoher Bildqualität und Option der dreidimensionalen Rekonstruktion eine massive Reduktion der Strahlenbelastung um bis zu 90 %.

Wenn ergänzend die Flexibilität der Wirbelsäule zur konservativen oder operativen Therapieplanung analysiert werden muss, sind umkrümmende Funktionsaufnahmen (Bending-Aufnahmen) erforderlich, die ebenfalls strahlenreduziert im EOS-Imaging durchgeführt werden können. Zur Therapieplanung ist ferner die Kenntnis des Restwachstumspotenzials wichtig, die beispielsweise anhand des Ausmaßes der Anlage der Apophysenfugen der Beckenkämme (Risser-Stadium) auf den EOS-Imaging-Aufnahmen beurteilt wird.

Die strahlungsfreie Magnetresonanztomographie (MRT) wird bei rasch zunehmenden Skoliosen oder bei einer Operationsindikation durchgeführt, um Veränderungen im Rückenmark auszuschließen, die Skoliosen verursachen können.

PROGNOSE

Je früher die idiopathische Skoliose einsetzt, desto größer ist ihr Potenzial der Zunahme während des Wachstums. Damit steigert sich auch das Risiko, dass eine operative Therapie notwendig wird. Von den in der Pubertät einsetzenden Skoliosen müssen nur etwa 2 % operiert werden, bei den früher beginnenden Skoliosen liegt die Rate deutlich höher.

Das Progressionspotenzial der neuromyopathischen Skoliose ist abhängig von der zugrunde liegenden Erkrankung. Das Progressionspotenzial der angeborenen Skoliosen ist von der Art der Wirbelsäulenfehlanlage abhängig und kann zwischen 1° und 10° pro Jahr betragen.

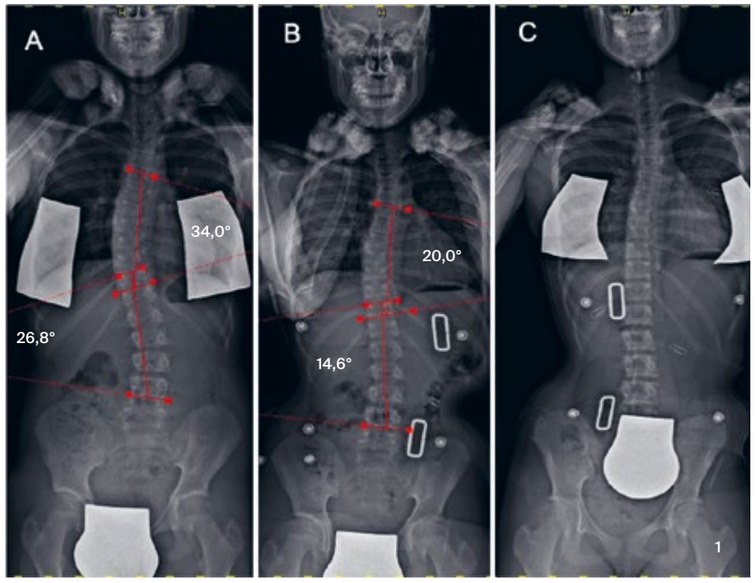


Abb. 1: Jugendliche doppelbogige Skoliose (a) bei Erstdiagnose mit einem Cobb-Winkel 34° thorakal und 26° lumbal bei noch bestehender Wachstumsreserve (Risser-Stadium II). Das erste Korsett (b) kann die Deformität jeweils um 30-50 % korrigieren. Der Verlauf über zwei Jahre mit einem wachstumsbedingten Folgekorsett zeigt im Verlauf eine weitere Verbesserung. Das Wachstum hat sich in der Zwischenzeit signifikant verlangsamt. Das Risser Stadium ist IV und damit ist voraussichtlich noch weniger als ein weiteres Jahr die Korsetttherapie notwendig.

THERAPIE

Am Übergang der 2000er- in die 2010er-Jahre sorgte der von James Ogilvie und Mitarbeitern entwickelte, auf Speichelabstrichen basierende genetische Test ScoliscoreTM für Aufsehen. Mit dem Test war die Hoffnung verbunden, das Progressionspotenzial der idiopathischen Skoliosen sicher vorhersagen zu können. Mit dem Score-System, bei dem ein niedriger Score ein niedriges und ein hoher Score ein hohes Progressionspotenzial bedeutete, eröffnete sich die Option einer selektiveren, individuelleren und effizienteren Therapie. Leider konnte in der Folge in unabhängigen Validierungen des Tests die Vorhersagewahrscheinlichkeit nicht bestätigt werden, sodass bis heute die Therapieplanung idiopathischer Skoliosen auf der Grundlage des Cobb-Winkels und der Wachstumsreserve erfolgen muss.

DIESE PLANUNG ERFOLGT NACH DEN FOLGENDEN KRITERIEN:

Zwischen 10° und 20° Cobb-Winkel werden die Patienten unter Dokumentation der klinischen Parameter beobachtet und zu körperlicher Aktivität animiert. Nur im Falle von Schmerzen ist Krankengymnastik (KG) indiziert.

Zwischen 20° und 45° ist eine Korsetttherapie angezeigt (Abb. 1). Das Korsett muss grundsätzlich ganztägig und nachts getragen werden und lediglich zu Hygienemaßnahmen und Sport oder Krankengymnastik (KG) abgelegt werden. Die Korrektur durch das Korsett ist allerdings nur nachhaltig möglich, wenn die Apophysenfugen des Beckenkamms zu Beginn der Therapie noch mindestens zu 50 % (< Risser-Stadium III) geöffnet sind, da nur so ein ausreichendes, durch das Restwachstum begründetes Korrekturpotenzial ausgenutzt werden kann. Ferner muss durch das Korsett eine primäre Korrektur je nach Rigidität der zu behandelnden Kurve von mindestens 30 %, optimal von 50 % erreicht werden. KG mit einem Hausübungsprogramm ist begleitend sinnvoll. Sofern KG nach Schroth in einer im Alltag erreichbaren Nähe vom Wohnort verfügbar ist, ist das positiv, aber auch andere KG ist möglich.

Über 45° ist grundsätzlich eine Operation angezeigt, da ein Fortschreiten der Deformität auch nach Wachstumsabschluss höchst wahrscheinlich ist. Dann wird ein kurzer stationärer Aufenthalt von etwa 7-10 Tagen nötig. Die operative Therapie wird unter höchstem Sicherheitsstandard mit intraoperativem Neuromonitoring (Überwachung der sensiblen und motorischen Nervenfunktionen) durchgeführt. Auf diese Weise lässt sich die Skoliose um durchschnittlich 60 bis 70 % korrigieren. Ziel der Operationen ist die dreidimensionale, selektive korrigierende Versteifung (Spondylodese) möglichst weniger Segmente unter Erhaltung der maximalen Beweglichkeit der Wirbelsäule (Abb. 2). Deshalb sollte die Operation, wenn sie anhand der Progressionswahrscheinlichkeit sicher absehbar ist, frühzeitig erfolgen, um den zu operierenden Teilbereich kürzer halten zu können, verschleißbedingte Veränderungen in den Anschlusssegmenten zu verringern und letztlich das Operationsrisiko für das Auftreten neurologischer Komplikationen zu reduzieren, das mit der Zunahme der Verkrümmung, besonders bei Cobb-Winkeln über 80°, und mit zunehmendem Alter ansteigt.

Die Therapie der neuro-myopathischen Skoliose muss individuell geplant und auch an die vorhandenen Nebenerkrankungen angepasst (z. B. Herzfehler, Lungenfunktionstörung, Ernährungszustand etc.) werden. Korrigierende Korsette sind infolge der eingeschränkten muskulären Führung deutlich weniger effektiv als bei idiopathischen Skoliosen. Sofern operative Therapien angezeigt sind, kann bei Grunderkrankungen wie der ICP in etwa identisch zur idiopathischen Skoliose die Indikation ab einem Cobb-Winkel von 40° oder auch früher bei signifikanter Progression der Kurve in einem sehr kurzen Zeitraum gestellt werden.

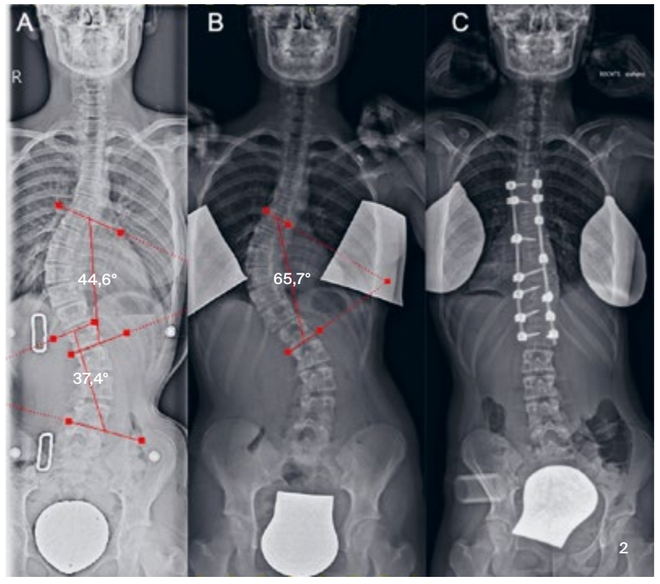


Abb. 2: Thorakale idiopathische Skoliose mit lumbaler Kompensationskurve, die im Korsett nicht adäquat korrigiert werden konnte bzw. sogar zunahm (a). Die daraufhin veranlasste radiologische Kontrolle ohne Korsett zeigt erwartungsgemäß eine signifikante Dekompensation (b) und klare Indikation zur selektiven kurzstreckigen Korrekturspondylodese von Th5 – L1 (c). Die lumbale Ausgleichskurve korrigiert sich selbstständig.

Myopathische Skoliosen, wie bei der Duchenne-Muskeldystrophie, werden hingegen bereits ab einem Cobb-Winkel von 20° operativ behandelt, da diese Patienten bei Überschreiten dieses Winkels einen raschen Kollaps der Wirbelsäule mit einer kurzfristigen exponentiellen Zunahme der Skoliose erleiden.

Bei angeborenen Skoliosen funktioniert die Korsetttherapie gar nicht, da diese Art der Skoliose durch das knöcherne Wachstum der Wirbelkörper gesteuert wird. Bei einseitigen Fehlanlagen (Halbwirbel, Segmented Barr) sollte deshalb frühzeitig, d. h. vor der Pubertät, operiert werden. So kann die Deformität sehr kurzstreckig korrigiert werden und die Ausprägung von komplexen Deformitäten, die sich erst im Wachstum mit einer Progressionswahrscheinlichkeit zwischen 1° und 10° entwickeln, vermieden werden. Unabhängig von der Ursache der Skoliose ist das oberste Ziel die optimale funktionelle Verbesserung und Prävention von Folgeschäden.

NACHBEHANDLUNG

Die konservative Korsetttherapie endet etwa 18 Monate nach Wachstumsabschluss, radiologisch nach Schluss der Apophysenfugen (Risser-Stadium V) erkennbar. Nach Abtrainieren des Korsetts stellt sich meist ein Korrekturverlust ein. Solange der Cobb-Winkel sich aber gegenüber dem Winkel, der die Korsetttherapie indizierte, nicht verschlechtert, ist die Therapie erfolgreich, da langfristig in der Regel nicht mit einer Dekompensation und Operationsindikation zu rechnen ist. In der Folge sind zu definierten Zeitpunkten klinische und ggf. radiologische Kontrollen angebracht.

Im Fall der Operation ist das Ergebnis sofort belastungs- und trainingsstabil. Bereits am Folgetag der Operation wird krankengymnastisch geführt mit der Mobilisierung sowie dem Koordinations- und Alltagstraining begonnen. Ziel ist es, schnell die sichere und selbstständige Mobilisation auch auf der Treppe zu erlangen. Wenn dieser Zustand erreicht ist, ist die Entlassung möglich. Die KG ist fortzuführen und kann nach drei Monaten durch ein gezieltes Gerätetraining ergänzt werden. Dann kann auch die Durchführung einer Rehabilitationsmaßnahme sinnvoll sein.

Nach drei bis vier Wochen ist die Teilnahme am Schulunterricht meist wieder möglich. Auch sportliche Belastungen sind postoperativ für Patienten mit idiopathischer Skoliose nach abgeschlossener Rehabilitation wieder möglich.

FAZIT

Die Skoliose ist die häufigste Deformität der Wirbelsäule im Kindes- und Jugendalter und benötigt eine kontinuierliche kinderorthopädische Betreuung, die die Koordination von unterschiedlichen medizinischen Diagnostiken aus Radiologie, Orthopädie und Lungenheilkunde sowie ergänzend Physiotherapie und Orthopädietechnik erfordert.

Das Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie mit Skoliose-Zentrum „Die Wirbelsäule“ an der ATOS Klinik Heidelberg bietet in Deutschland durch die Kombination aus Wirbelsäulenorthopädie, physikalischer und rehabilitativer Medizin die einmalige Möglichkeit durch „seinen“ behandelnden Arzt die komplette Skoliose-Behandlung von der Betreuung vor Ort über die interdisziplinäre Hilfsmittelversorgung und Heilmittelverordnung bis zur operativen Therapie und Nachbehandlung aus einer Hand zu erhalten.

Dr. Bernd Wiedenhöfer
Dr. Christiane Kartak
Die Wirbelsäule – Zentrum für Wirbelsäulenchirurgie und Skoliosezentrum
ATOS Klinik Heidelberg
wirbelsaeule-hd@atos.de

Dr. Jochen Jung
Orthopädische Chirurgie Heidelberg
ATOS Klinik Heidelberg
jochen.jung@atos.de

Knieverletzungen bei sportlichen Kindern und Jugendlichen

Von Holger Schmitt

Keywords: Kindesalter, Verletzungen, Osteochondrosis dissecans, vordere Kreuzbandruptur

Verletzungen des Kniegelenkes im Kindesalter unterscheiden sich teilweise erheblich von denen Erwachsener. Die Wachstumsfuge ist als Schwachstelle zu sehen und kann akut bei Verletzung oder im Rahmen einer Überlastung geschädigt werden. Spezielle Operationsverfahren werden – immer mit dem Bemühen, die verletzte Struktur zu erhalten – eingesetzt, um eine möglichst optimale Wiederherstellung zu ermöglichen und Spätschäden zu vermeiden.

Prof. Dr. Holger Schmitt

Aufgrund der Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen leiten sich in den verschiedenen Wachstumsphasen unterschiedliche Therapiemaßnahmen für Kinder und Jugendliche ab, bei denen es bei sportlichen Belastungen zu Verletzungen oder Überlastungsschäden gekommen ist. Am häufigsten finden sich im Kindesalter (< 12 Jahre) knöcherne Verletzungen, deutlich weniger Muskel- und Sehnenverletzungen. Bei Jugendlichen im Alter zwischen 13 und 16 Jahren zeigt sich eine besondere Empfindlichkeit im Bereich der Wachstumsfugen, hier insbesondere an den Apophysen. Es kommt daher häufig zu Überlastungsreaktionen in diesen Zonen, relativ selten zu Bandverletzungen. Ist der Jugendliche ausgewachsen, dominieren ähnlich wie bei älteren Erwachsenen Kapselbandverletzungen des Kniegelenkes, manchmal auch Muskelverletzungen. Erst im Seniorenalter sehen wir aufgrund der veränderten Knochenqualität Frakturen an erster Stelle.

Das Wachstum innerhalb der ersten beiden Lebensjahrzehnte läuft in drei Phasen ab. Die genetisch gesteuerte Phase von der Geburt bis etwa zum 3. und 5. Lebensjahr ist durch ein hohes Wachstumstempo gekennzeichnet. Die zweite Phase bezeichnet man als die Hypophysen-Zwischenhirn-System stimulierende Phase, in der vom 7. bis zum 9. oder 12. Lebensjahr ein langsames, stetiges Wachstum vorhanden ist. In der dritten, androgen gesteuerten Phase kommt es zu einer erheblichen Wachstumssteigerung mit deutlicher Gewichtszunahme (Pubertät).

FRAKTUREN IM KINDESALTER

Frakturen im Kindesalter als Folge von Sportverletzungen sind häufig. Man unterscheidet je nach Lokalisation der Fraktur zwischen epiphysärer, metaphysärer und diaphysärer Form. In vielen Fällen kann konservativ behandelt werden, bei Dislokation oder Gelenkbeteiligung ist jedoch häufig eine operative Maßnahme erforderlich.

Intensive chronische Belastungen im Wachstumsalter können Einfluss auf die Wachstumsfugen haben. Beispiele hierfür sind die gehäuft anzutreffenden O-Beine bei Fußballspielern oder ähnliche Wachstumsstörungen im Bereich der Epiphysenfuge am Übergang zwischen Schenkelhals und Hüftkopf. Hieraus entwickelt sich nicht selten das femoroazetabuläre Impingement (FAI), das im Erwachsenenalter zu Bewegungseinschränkungen und belastungsabhängigen Beschwerden führen kann. Die Sehnenansatzpunkte befinden sich im metaphysären Bereich, deren Fugen den gleichen morphologischen Aufbau aufweisen wie die Epiphysenfugen.

APOPHYSENVERLETZUNGEN

Die Apophysen sind nicht am Längenwachstum beteiligt, sodass Wachstumsstörungen nach Verletzungen normalerweise nicht zu erwarten sind. Apophysenverletzungen häufen sich im Alter zwischen 13 und 15 Jahren, wobei Jungen häufiger als Mädchen betroffen sind. Bei sportlich aktiven Kindern treten derartige Phänomene vermehrt auf, insbesondere an den Apophysen der unteren Extremität.

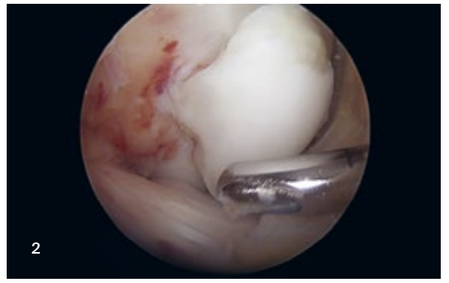
Die bekanntesten Apophysenverletzungen stellen der Morbus Osgood-Schlatter mit Beteiligung der Tuberositas tibiae dar, gefolgt vom Morbus Sinding-Larsen an der distalen Patella. Je nach Ausheilung kann es auch zu einer Fragmentation oder Ossifikation kommen. Üblicherweise können derartige Verletzungen und Probleme konservativ behandelt werden; in Einzelfällen ist eine kurzzeitige Ruhigstellung im Gips oder Brace erforderlich. Eine vorübergehende Belastungsreduktion durch die Zuhilfenahme von Unterarmgehstützen über ca. zwei bis vier Wochen kann hilfreich sein, die überlastete Struktur zu schonen. Später kann je nach Lokalisation ein Tapeverband zur Entlastung der Wachstumsfugen angelegt werden. Alltagsbelastungen sind meist nach vier bis sechs Wochen wieder möglich. Je nach Sportart kann eine intensivere Sportpause für ca. acht Wochen erforderlich werden. In wenigen Fällen ist nach Abschluss des Wachstums die operative Resektion einer prominenten Knochenstruktur oder eines mobilen Fragmentes erforderlich.

KNORPELSCHÄDEN

Knorpelschäden finden sich insbesondere bei Patellaluxationen, bei denen es entweder im Bereich der medialen Patellafacette oder im Bereich des lateralen Femurkondylus zu Abscherverletzungen des Knorpels kommen kann. Degenerative Veränderungen, die sich flächenhaft im Bereich der Kniegelenke bei Kindern bemerkbar machen, sind eine Rarität. Am häufigsten finden sich derartige Veränderungen als Folge von erheblichen Instabilitäten der Kniegelenke nach Kreuzbandverletzungen im frühen Kindesalter. Bei Jugendlichen sind Durchblutungsstörungen im Bereich der gelenknahen Knochenareale häufig, die wir am häufigsten am medialen Femurkondylus des Kniegelenkes beobachten, auch wenn die eigentliche Ursache meist nicht geklärt werden kann.

Sportlich aktive Kinder haben ein höheres Risiko, dass es zu derartigen Veränderungen im Sinne einer Osteochondrosis dissecans (OD) kommen kann. Bevorzugt finden sich diese Veränderungen an der medialen Femurkondyle des Kniegelenkes, seltener am lateralen Femurkondylus oder im Bereich der Kniescheibe. Die Erkrankung hat einen stadienhaften Verlauf. Bei den ersten beiden Stadien finden sich ödematöse Veränderungen in der subchondralen Knochenzone, die als Zeichen einer Minderdurchblutung gewertet werden können, die jedoch noch nicht zu einer Instabilität des Fragmentes führen. In diesen Fällen ist eine konservative Therapiemaßnahme mit Entlastung des linken Kniegelenkes und Erhalt der Bewegungsfähigkeit sinnvoll und möglich. Bei Stadium 3- und 4-Veränderungen, die häufig kernspintomografisch zur Darstellung gebracht werden können (Abb. 1), finden sich Instabilitätskriterien, die in den meisten Fällen zu einer operativen Versorgung führen (Abb. 2). Operative Maßnahmen zielen darauf ab, das Fragment wieder einheilen zu lassen. Es kommt zu einem Débridement der durchblutungsgestörten Zone und wenn möglich zu einer Refixation des Knochen-Knorpel-Fragmentes. Lediglich wenn eine ausgeprägte Zystenbildung oder eine erhebliche Minderdurchblutung des Fragmentes vorhanden sind, können andere Therapiemaßnahmen mit Spongiosaanlagerung und Knorpelersatz erforderlich werden.

1



2

Abb. 1: Kernspintomographische Darstellung einer Osteochondrosis dissecans Stadium 3 mit Zysten
Abb. 2: Arthroskopischer Blick auf eine Osteochondrosis dissecans Stadium 4 mit freiem Gelenkkörper am medialen Femurkondylus

Grundsätzlich haben Kinder und Jugendliche bei Knorpelreparatur eine im Vergleich zu den Erwachsenen bessere Prognose. Sowohl bei der häufig eingesetzten Mikrofrakturierung als auch bei Knorpelzelltransplantation sind die Ergebnisse bei Kindern und Jugendlichen besser. Eine Sportfähigkeit ist dann zu erwarten, wenn neben der Einheilung des Fragmentes und des Knorpelüberzuges auch eine volle Funktion inklusive Kraft und Koordination vorhanden ist. In den meisten Fällen dauert das bis zu einem Jahr.

KREUZBANDVERLETZUNGEN

Auch im Kindes- und Jugendalter kann es zu Verletzungen der Kreuzbänder kommen. Während noch vor mehr als zehn Jahren bei Rupturen des vorderen Kreuzbandes im Kindesalter zurückhaltend eine Indikation zur operativen Therapie gestellt wurde, sieht man die Auswirkungen einer solchen Ruptur heute auch bezüglich der empfohlenen Therapiemaßnahmen anders. Es hat sich gezeigt, dass auch das kindliche und jugendliche Gelenk durch die sich bei der vorderen Kreuzbandruptur entwickelnde Instabilität erheblich belastet werden kann, sodass bereits nach wenigen Jahren Knorpel- und Meniskusschäden auftreten können. Aus diesem Grunde wird heutzutage auch bei jungen Patienten mit offenen Wachstumsfugen die vordere Kreuzbandstabilisierung empfohlen.

Die häufig bei Kindern auftretende knöcherne vordere Kreuzbandruptur wird bei Dislokation durch arthroskopische Verfahren refixiert. Die intraligamentäre Ruptur des vorderen Kreuzbandes wird ähnlich wie bei Erwachsenen durch eine körpereigene Sehne rekonstruiert (Abb. 3). In Einzelfällen kann auch das eigene Kreuzbandgewebe durch verschiedene Optionen verstärkt genutzt werden. In allen Fällen führt eine vordere Kreuzbandruptur im Kindes- und Jugendalter dazu, dass eine Wiederaufnahme von sportlichen Aktivitäten frühestens nach 9 bis 12 Monaten erfolgen kann, sofern – wie beim Erwachsenen – eine gute Entwicklung der Muskulatur, Kraft und Koordination vorhanden ist, um wieder nahezu uneingeschränkt dem zuvor ausgeübten Sport nachzugehen. Bei Meniskusschäden im Kindes- und Jugendalter wird in den allermeisten Fällen versucht, das Meniskusgewebe zu erhalten und nicht zu resezieren. Mittlerweile existieren zahlreiche Nahttechniken, um eine Rekonstruktion des Meniskus erfolgreich durchzuführen. Bei Meniskusrefixation ist davon auszugehen, dass eine uneingeschränkte Sporttauglichkeit frühestens nach drei bis vier Monaten, meistens erst nach einem halben Jahr, erreicht wird.

FAZIT

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Kniegelenksverletzungen bei Kindern und Jugendlichen anders als bei Erwachsenen behandelt werden. Es gibt mittlerweile zahlreiche Optionen, verletzte Gelenkstrukturen minimalinvasiv zu rekonstruieren, somit das Trauma sehr gering zu halten und insbesondere die idealen Reparaturmöglichkeiten, die das wachsende Skelett mit sich bringt, auszunutzen.

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

„Das wachsende Skelett hat ideale Reparaturmöglichkeiten – die gilt es bei der Behandlung auszunutzen.“

Abb. 3: Kernspintomographische Darstellung einer vorderen Kreuzbandruptur im Kindesalter

Der kindliche Knicksenkfuß – wann ist er behandlungsbedürftig?

Von Anita Mittwede und Sebastian Müller

Keywords: Knicksenkfuß, Pes planovalgus, Plattfuß, Kind, Arthorise, Evans-Osteotomie, Kalkaneusverschiebeosteotomie nach Gleich, Achillessehnenverlängerung

Der Knicksenkfuß ist Teil der physiologischen Fußentwicklung des Kleinkindes. Bleibt er mit zunehmendem Alter bestehen oder wird er mit Beschwerden und strukturellen Veränderungen auffällig, besteht je nach Alter des Kindes und Ausmaß der Deformität sowie der damit einhergehenden Schmerzen und der Funktionseinschränkung eine konservative oder auch operative Therapiebedürftigkeit.

Als Knicksenkfuß wird eine angeborene oder erworbene dreidimensionale Deformität des Fußes beschrieben. Sie ist gekennzeichnet durch eine Abflachung des Fußlängsgewölbes (Senkfuß) und eine Valgusdeformität (Knickfuß) im Rückfuß, gleichzeitig zeigt der Vorfuß in einer Abduktions- und Supinationsstellung nach außen (Abb. 1a, b). Das Sprunggelenk knickt nach innen, die Malleolengabel rotiert nach innen, der Zugansatzpunkt der Achillessehne verlagert sich weiter nach außen, sodass die Deformität durch den Muskelzug verstärkt wird.

Außerdem deformieren die Gelenke, insbesondere des ersten Strahls, wobei das Sprungbein-Kahnbein-Gelenk in der Regel am stärksten betroffen ist. Der Sprungbeinkopf senkt sich bei Schwäche des Pfannenbandes Richtung Boden (Steilstand des Talus), das Kahnbein schiebt sich in Abduktion und Dorsalflektion über den Talus. Das Kahnbein-Würfelbein 1-Gelenk senkt sich Richtung Boden und klappt unten auf, ebenso das Würfelbein-Mittelfußknochen 1-Gelenk. Diese normalerweise eher rigiden Gelenke verformen sich meist durch eine Instabilität des Kapselbandapparates, die im Kindesalter durch eine erhöhte Elastizität des Bindegewebes vor der Pubertät noch verstärkt wird, und/oder durch eine zu hohe Belastung. Außerdem spielt die – vor allem dynamische – muskuläre Stabilisierung eine Rolle.

Diese Instabilität und Überlastung kann durch eine vermehrte Innenrotationsstellung des Ober- oder Unterschenkels, also auch durch eine im Kindesalter oft ausgeprägte Anteversion im Schenkelhals und durch eine Verkürzung der Wadenmuskulatur, noch verstärkt und beschleunigt werden. Eine weitere mögliche Ursache ist ein knöchernes Fehlwachstum, bei dem meist die Fußinnenseite schneller wächst als die Fußaußenseite.

ENTWICKLUNG DES KINDERFUSSES

Kinder haben natürlicherweise von Geburt an einen Knicksenkfuß. Das mediale Fußgewölbe ist durch einen Fettkörper gepolstert (Spitzy-Fettkörper). Zu Beginn der Laufphase eines Kleinkindes ist der Taluskopf natürlicherweise noch medialisiert und schiebt sich im Laufe der Entwicklung erst nach und nach über das Fersenbein, die zu Beginn nach innen rotierte Malleolengabel gleicht sich normalerweise bis zur Adoleszenz durch eine Außenrotation aus. Die Rückfußachse vertikalisiert sich zunehmend bis zum Wachstumsabschluss. Bis zum sechsten Lebensjahr hat ein Großteil der gesunden Kinder einen asymptomatischen flexiblen Knicksenkfuß, der nicht behandlungsbedürftig ist. In den folgenden Jahren nimmt die Häufigkeit rapide ab. Nur bei zirka 4 % der Kinder über zehn Jahre persistiert ein Knicksenkfuß, und nur etwa bei der Hälfte dieser wird er symptomatisch mit Schmerzen.

Dr. Anita Mittwede
Dr. Sebastian Müller

Abb. 1: Knicksenkfuß mit Abflachung des Fußlängsgewölbes (a) und Valgusdeformität im Rückfuß (b). Gleichzeitig zeigt der Vorfuß in einer Abduktions- und Supinationsstellung nach außen.

Abb. 2: Flexibler Knicksenkfuß: Die Deformität (a) gleicht sich im Zehenspitzenstand aus (b).

DIAGNOSTIK

In der Anamnese klagen die Patienten über Schmerzen beim Gehen oder nach langem Stehen, Ermüdungserscheinungen und ggf. über drückendes Schuhwerk. Oft beschreiben die Eltern ein „nicht normales" Gangbild.

Klinische Untersuchung

In der klinischen Untersuchung gilt es, den pathologischen (rigiden) vom physiologischen (flexiblen) Knicksenkfuß zu unterscheiden. Dazu wird der Fuß unter Be- und Entlastung betrachtet. Gleicht sich die Deformität unter Entlastung aus, handelt es sich um eine flexible Form. Dasselbe gilt für das Ausgleichen, vor allem der Rückfußachse, im Zehenspitzenstand (Abb. 2a, b). Im Großzehenhyperextensionstest (Jack's Test) wird die Plantaraponeurose durch Dorsalextension der Großzehe unter Spannung gesetzt, sodass sich beim flexiblen Knicksenkfuß das Fußgewölbe aufrichtet.

Das obere und das untere Sprunggelenk sowie die Gelenke des ersten Strahls werden auf ihre Beweglichkeit überprüft. Eine verminderte Beweglichkeit oder komplette Rigidität im unteren Sprunggelenk ist Hinweis auf eine Coalitio tarsale.

Eine Verkürzung der Wadenmuskulatur wird unter Testung der Dorsalextension im oberen Sprunggelenk bei gebeugtem und gestrecktem Kniegelenk detektiert oder ausgeschlossen (Silfverskjöld-Test). Dabei ist es wichtig, die Rückfußachse invertorisch zu verriegeln. Ergänzend kann überprüft werden, ob das Kind fähig ist, auf den Hacken zu gehen. Außerdem wird die muskuläre Stabilisierung mit dem Gehen auf der Fußinnen- und Außenkante beurteilt. Die komplette Beinachse wird auf Deformation und Rotationsfehler überprüft, auch ein Genu valgum kann einen Knicksenkfuß begünstigen.

Wichtig ist auch die Betrachtung des Gangbildes, gegebenenfalls mit Videodokumentation, um die funktionelle Beeinträchtigung zu evaluieren. Außerdem sollte das Schuhwerk inspiziert werden, insbesondere das Abnutzungsmuster an der Sohle, hier findet sich oftmals eine vermehrte Abnutzung an der Innenseite. Die Füße können vor allem auf der medialen Seite Druckstellen und Schwielen aufweisen.

Bei einem gehäuften familiären Auftreten sollten auch die Füße der Eltern mit betrachtet werden.

Radiologische Diagnostik

In der radiologischen Basisdiagnostik erfolgt bei Verdacht auf eine strukturelle Veränderung eine Röntgenaufnahme des Fußes dorsoplantar und seitlich, die ggf. unter differentialdiagnostischen Aspekten durch eine anterior-posteriore Aufnahme des Sprunggelenks und Schrägaufnahmen (Ausschluss einer Coalitio calcaneo-navicularis oder talo-calcanearis) sowie einer seitlichen Aufnahme in maximaler Plantarflexion (Ausschluss Talus verticalis) ergänzt werden kann. Die Röntgenaufnahme ist jedoch nur bei Verdacht auf pathologischen Knicksenkfuß ab einem Alter von sechs Jahren sinnvoll. Bei jüngeren Kindern ist eine Röntgenaufnahme aufgrund von vielen unübersichtlich angeordneten Wachstumskernen kaum beurteilbar und bei meist physiologischem Knicksenkfuß strahlenschutztechnisch kaum vertretbar es sei denn, es besteht differentialdiagnostisch der Verdacht auf einen Talus verticalis (Schaukelfuß), der frühzeitig operativ therapiert werden sollte. Um das Lastverteilungsmuster des Fußes zu objektivieren, kann eine Pedobarographie durchgeführt werden.

Um differentialdiagnostisch angeborene oder erworbene Grunderkrankungen mit Knicksenkfuß als Begleiterscheinung auszuschließen, können je nach klinischem Verdacht weitere Untersuchungen angeschlossen werden. Sonographie, Dopplеruntersuchungen, CT, MRT und ggf. Szintigraphie können Hinweise auf strukturelle Fehlbildungen, auf Traumata, ein inflammatorisches Geschehen wie Infektion oder Rheuma oder auf eine Neoplasie geben. Ein pathologisches EMG deutet auf eine neurologische Ursache hin. Eine Gewebebiopsie kann über eine muskuläre Dystrophie Aufschluss geben, ebenso über einen genetischen Defekt wie die Trisomie 21 oder eine systemische Erkrankung wie das Marfan-Syndrom oder das Ehlers-Danlos-Syndrom mit nachfolgender Instabilität der Bandstrukturen. Diese Untersuchungen werden vor allem bei Verdacht auf eine systematische Erkrankung, eine Stoffwechselstörung oder ein infektiöses Geschehen durch eine laborchemische Diagnostik mit Blutentnahme ergänzt.

KONSERVATIVE THERAPIE

Der asymptomatische flexible Knicksenkfuß ist grundsätzlich nicht therapiebedürftig. Wichtig ist die Aufklärung der Eltern über den natürlichen Entwicklungsverlauf. Barfußgehen, sportliche Aktivität, klettern und ausreichend großes und weites Schuhwerk mit flexibler Sohle werden empfohlen. Übergewicht kann sich nachteilig auf den Entwicklungsverlauf auswirken. Bei Kindern mit gestörter Gelenkfunktion, die über acht Jahre alt sind, wird Physiotherapie mit Dehnung der Wadenmuskulatur und Einlagenversorgung empfohlen, das Gleiche kann für jüngere Kinder mit schmerzhaftem flexiblem Knicksenkfuß in Betracht gezogen werden. Eine Einlagenversorgung stellt jedoch eine rein symptomatische Therapieform dar und hat keinen nachgewiesenen Einfluss auf die Entwicklung der Fußform. Eine klinische Verlaufskontrolle mit vergleichender Fotodokumentation sollte nach sechs Monaten durchgeführt werden.

Bei einem rigiden Knicksenkfuß vor dem sechsten Lebensjahr sollte eine neuromuskuläre oder genetische Erkrankung ausgeschlossen werden. Hier ist häufig eine stabilisierende Orthesenversorgung sinnvoll.

OPERATIVE THERAPIE

Im 7. bis 10. Lebensjahr bedarf es nur bei sehr schweren Fällen einer operativen Therapie.

Im Jugendalter hingegen kann je nach Ausmaß der Deformität bei rigidem und/oder symptomatischem Knicksenkfuß (Schmerzen, Ermüdungserscheinungen) eine operative Therapie erwogen werden. Die bildgebenden Verfahren erlauben eine Beurteilung der Deformitäten in allen drei Ebenen.

Eine Progredienz der Deformität und der funktionellen Einschränkung trotz konservativer Therapiemaßnahmen über mindestens sechs Monate ist ebenfalls ein Indikator für eine operative Versorgung.

IM FOLGENDEN ABSCHNITT WERDEN DIE HÄUFIGSTEN OPERATIONSMETHODEN IM EINZELNEN DARGESTELLT:

Arthrorise

Die Arthrorise wird beim schmerzhaften flexiblen bzw. passiv korrigierbaren Knicksenkfuß häufig angewendet. Am besten sollte sie kurz vor Beginn der Pubertät durchgeführt werden. Das Prinzip ist die mechanische Sperrung des Subtalargelenkes gegen Eversion. Diese erfolgt durch ein Sinus tarsi-Implantat (Sinus-tarsi-Arthrorise) oder eine in den Sinus tarsi eingebrachte Schraube (Kalkaneostop-Arthrorise). Es erfolgt ein Hautschnitt lateral über dem Sinus tarsi, über den das an die Größe des Sinus tarsi angepasste Implantat oder eine kanülierte Spongiosa-Schraube in Repositionsstellung so eingebracht wird, dass der Schraubenkopf bei Eversion an den Processus lateralis tali stößt. Außer der mechanischen Repositionsstellung wird diesem Verfahren auch eine propriozeptive Komponente zugeschrieben. Das Implantat bzw. die Schraube werden mehrere Jahre, optimalerweise bis zum Wachstumsabschluss, belassen.

Kalkaneusverlängerungs-osteotomie nach Evans

Dieses Verfahren wird beim symptomatischen, passiv vollständig reponierbaren Knicksenkfuß in jedem Alter angewendet. Das Prinzip ist, die relative Verkürzung des lateralen Fußrandes beim Knicksenkfuß auszugleichen. Zunächst wird präferentiell ein Knochenkeil vom ipsilateralen Beckenkamm entnommen, alternativ kann allogener oder Kunstknochen verwendet werden. Es erfolgt der laterale Zugang zum Kalkaneus über einen geschwungenen Hautschnitt von der Außenknöchelspitze bis zum Kuboid. Unter Schonung des N. suralis wird zwischen den Sehnen des M. extensor digitorum brevis, dessen Ursprung abgelöst wird, und des M. peroneus brevis auf den Knochen präpariert. Die Osteotomie erfolgt 1-2 cm proximal des Kalkaneokuboidalgelenkes. Der Knochenkeil wird möglichst so weit eingebracht, dass eine dreidimensionale Korrektur der Deformität erfolgt (Abb. 3a, b).

Das Ergebnis wird mit transkutanen K-Drähten, mit Schrauben oder einer Platte gesichert. Anschließend werden gegebenenfalls ergänzende knöcherne oder weichteilige Verfahren angewandt, um eine Restdeformität zu beheben. Meist wird durch diese Korrektur ein – dann operativ durch Achillessehnenverlängerung zu behebender – Spitzfuß demaskiert.

Alternativ zu diesem Verfahren kann die kalkaneokuboidale Distraktionsarthrodese durchgeführt werden, bei Kindern gibt es hierfür jedoch nur selten eine Indikation.

Kalkaneusverschiebeosteotomie nach Gleich

Bei der OP nach Gleich wird vor allem der Rückfußvalgus adressiert. Indirekt wird bei diesem Verfahren auch der Vorfuß leicht adduziert, wenn diese Komponente flexibel ist. Der Tuber calcanei wird von lateral mitsamt des Ansatzes der Achillessehne in ca. 35-40° zur Plantarebene unter Schonung der medialen Weichteilstrukturen osteotomiert. Der Tuber wird nach medial und etwas nach distal verschoben, bis die Valgusdeformität des Rückfußes korrigiert ist, also die Kalkaneusachse wieder im Lot steht. Gibt es Repositionsschwierigkeiten durch eine Verkürzung der Pronatoren, so müssen diese verlängert werden. Er wird in Neutralposition mit Drähten, Schrauben oder einer Platte fixiert. Auch das Fußgewölbe wird – vor allem durch das Verschieben des Fragmentes nach ventral – passiv aufgerichtet. Da die Instabilität des ersten

Abb. 3a, b: Kalkaneusverlängerungsosteotomie nach Evans nach Metall-Entfernung

Strahls jedoch damit nicht behoben ist, sollten nach Konsolidierung das Längsgewölbe aufrichtende Schuheinlagen getragen werden oder primär ein ergänzendes knöchernes Verfahren zur Aufrichtung des ersten Strahls durchgeführt werden. Die Kalkaneusverschiebeosteotomie lässt sich sehr gut mit der Verlängerungsosteotomie nach Evans kombinieren (Abb. 4a-d), wenn der Fußaußenrand strukturell verkürzt ist.

Weitere knöcherne Verfahren

Zur Aufrichtung des ersten Strahls kann ergänzend die navikulokuneiforme Arthrodese mit Korrektur durch Keilresektion der Gelenkflächen durchgeführt werden.

Alternativ kann die dorsal aufklappende Osteotomie des Os cuneiforme mediale nach Cotton, bei der ebenfalls das mediale Fußgewölbe aufgerichtet wird, angewendet werden. Sie setzt jedoch eine gewisse Stabilität der Bandstrukturen voraus. Die Vorfußpronation kann durch eine plantar flektierende Osteotomie des Os metatarsale I wieder hergestellt werden.

Häufig müssen mehrere Verfahren kombiniert werden, um die meist dreidimensionale Deformität vollständig zu adressieren. Bei schweren Fehlbildungen kann die Indikation zu einer subtalaren Arthrodese, z. B. nach Grice-Green, oder einer Triple-Arthrodese bestehen.

Weichteiloperationen

Alleinige Weichteiloperationen mit Kapselraffung und/oder Sehnentransfer des M. flexor digitorum longus auf das Oscuneiforme mediale oder Augmentation des M. tibialis posterior mit demselben haben sich nicht bewährt, allenfalls in Kombination mit knöchernen Verfahren. Am häufigsten ist eine Verlängerung der Wadenmuskulatur bei Spitzfußstellung in Neutralposition des Rückfußes nach knöcherner Korrektur notwendig. Diese kann je nach Ausprägungsgrad der Muskelverkürzung nach Baumann, Strayer oder Vulpius erfolgen. Hierbei wird die aponeurotische Muskelfaszie durchtrennt und der Muskel wird bis zur physiologisch korrigierten Position in die Länge gezogen. Seltener müssen die Pronatoren (M. peroneus brevis, M. extensor digitorum longus, M. peroneus tertius) verlängert werden.

FAZIT

Der kindliche Knicksenkfuß ist eine zumeist harmlose und physiologische Erscheinung im Kleinkindalter. Selten können ihm systemische Erkrankungen zugrunde liegen. Persistiert er nach dem 6.-8. Lebensjahr und fällt er durch Ermüdungserscheinungen, Schmerzen und /oder Rigidität auf, besteht eine – zunächst meist konservative – Behandlungsbedürftigkeit. Bei Persistenz kann es in seltenen Fällen zur Indikationsstellung einer operativen Versorgung kommen. Eine gründliche Anamneseerhebung und eine differenzierte klinische Untersuchung sind hierbei essenziell.

Dr. Anita Mittwede
Dr. Sebastian Müller
INTERNATIONALES ZENTRUM FÜR ORTHOPÄDIE
ATOS Klinik Heidelberg
sebastian.mueller@atos.de

Abb. 4a-d: Klinisches Ergebnis nach Kombinationsoperation: Kalkaneusverschiebeosteotomie plus Verlängerungsosteotomie nach Evans.

Literatur:

1. Schmidt, C., Parsch, K. (2003). Der kindliche Knick-Senk-Fuß. Der Orthopäde 2003, 32(3): 253–263.
2. Döderlein L, Wenz W, Schneider U. Der Knick-Plattfuss. Springer 2002: 9-105, 233-253.
3. Hell AK, S2k-Leitlinie ‚Kindlicher Knick-Senk-Fuß'. 2017, AWMF 003/020.
4. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. Curr Opin Pediatr. 2014 Feb; 26(1): 93-100.
5. Ford SE, Scannell BP. Pediatric Flatfoot: Pearls and Pitfalls. Foot Ankle Clin. 2017 Sep;22(3): 643-656.
6. Bouchard M, Mosca VS. Flatfoot deformity in children and adolescents: surgical indi-cations and management. J Am Acad Orthop Surg. 2014 Oct; 22(10).
7. Tahririan MA, Ramtin S, Taheri P. Functional and radiographic comparison of sub-talar arthroresis and lateral calcaneal lengthening in the surgical treatment of flexible flatfoot in children. Int Orthop. 2021 Apr 1.
8. Kamawal Y., Raab P. (2020) Kindlicher Knick-Senk-Fuß. In: Engelhardt M., Raschke M. (eds) Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Reference Medizin. Springer, Berlin, Heidelberg: 1-12.

Das „schnappende Kniegelenk" beim Kind – der Scheibenmeniskus, eine Normvariante

Von Susanne Weber und Steffen Thier

Keywords: Scheibenmeniskus, schnappendes Kniegelenk, Kind, operative Therapie, Meniskusteilresektion, Meniskusrekonturierung

Ein stabiler Scheibenmeniskus ist häufig asymptomatisch und daher ein Zufallsbefund. Treten Beschwerden auf, ist eine arthroskopische Therapie erforderlich, bei der möglichst viel Meniskusgewebe erhalten und der Meniskus stabilisiert werden soll.

Die Menisken haben eine Schlüsselrolle für die Funktion des Kniegelenks und den Schutz des Knorpels. Mit ihrer Sichelform und dem keilförmigen Querschnitt erhöhen sie die Gelenkkongruenz und stabilisieren das Kniegelenk. Sie dienen der Schockabsorption (Puffer), der Kraftverteilung, der Ernährung des Knorpels und verbessern die Propriozeption (Feinkoordination).

Der Scheibenmeniskus ist eine angeborene Variante, der sich vom normalen Meniskus sowohl in der Form und Befestigung als auch in der strukturellen Zusammensetzung unterscheidet. Er liegt als mehr oder weniger vollständige Scheibe zwischen Femur und Tibia mit fehlender oder reduzierter zentraler Aussparung. Ein Scheibenmeniskus ist für eine Rissbildung anfälliger und weist häufig eine Instabilität auf. Gründe hierfür sind seine Größe, seine schlechtere Durchblutung der Peripherie, seine veränderte Kollagenstruktur und seine oftmals fehlende periphere Befestigung [1, 2]. Der Scheibenmeniskus hat bei uns eine Inzidenz von 3-5 % [3, 4], in der asiatischen Bevölkerung von 10-15 % [5]. Er befindet sich fast ausschließlich im lateralen Kompartiment und ist in 15-25 % in beiden Kniegelenken zu finden [6].

Die Kenntnis möglicher pathologischer Veränderungen des Scheibenmeniskus und eine sorgfältige Therapieplanung mit gründlicher klinischer Untersuchung und MRT-Befundung sind unersetzlich für eine erfolgreiche Behandlung.

KLINIK

Ein stabiler Scheibenmeniskus ist häufig asymptomatisch oder präsentiert sich meist durch ein weitestgehend schmerzfreies Klicken und stellt eher einen Zufallsbefund dar.

Die typischen Symptome wie Schmerzen, Schnapppḥänomene, Ergussbildung, Schwellung auf der Knie-Außenseite bei endgradiger Beugung oder ein Streckdefizit zeigen sich beim instabilen oder gerissenen Scheibenmeniskus. Häufig ist der Beginn der Beschwerden nicht traumaassoziiert.

Kinder unter zehn Jahren klagen meist über mechanisch bedingte Symptome wie Schnappen oder ein Streckdefizit des betroffenen Kniegelenks (Meniskuseinklemmung). Schmerzen stehen meist nicht im Vordergrund.

DIAGNOSTIK

Nach dem klinisch meist eindeutigen Befund erfolgt die MRT-Bildgebung zur Bestätigung der Diagnose. Im MRT können unter anderem die Meniskusform, die Stabilität sowie Rissbildungen und weitere Verletzungen detektiert werden.

Dr. Susanne Weber
Dr. Steffen Thier

Diagnostische Kriterien hinsichtlich des Scheibenmeniskus sind:

- ein Verhältnis von minimaler Meniskusbreite zu maximaler Tibiabreite von über 20 % in den koronaren Aufnahmen
- die prozentuale Tibiabedeckung von >75 % als Verhältnis der Summe der Breite von Vorder- und Hinterhorn zum maximalen Durchmesser des Meniskus in den sagittalen Aufnahmen
- eine verbreiterte Pars intermedia in den koronaren Aufnahmen auf >15 mm
- eine Kontinuität zwischen Vorder- und Hinterhorn als Dicke > 5 mm in mindestens 3 aufeinanderfolgenden sagittalen Schnittbildern [7]

Die Instabilität aufgrund von fehlender peripherer Befestigung kann sich durch eine Verschiebung des Meniskus zeigen, diese besteht typischerweise nach antero-/posterozentral oder zentral [8].

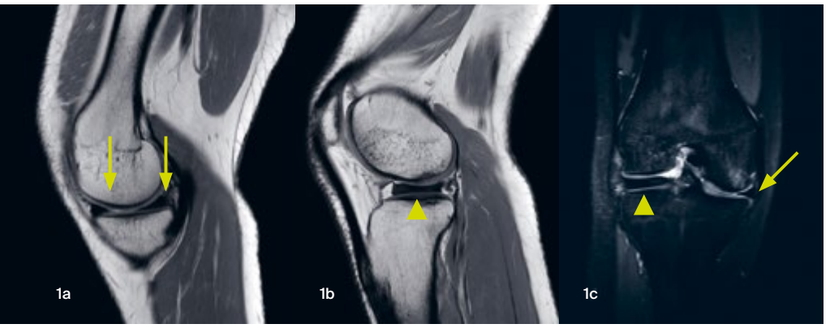


Abb. 1: MRT sagittal T1 (a,b) und coronar SPAIR (c) Sequenz des rechten Kniegelenks eines 15-jährigen Mädchens mit lateralem Scheibenmeniskus: (a) Medialer Meniskus (Pfeile), normale Form; (b) typischer scheibenförmiger Meniskus (Pfeilspitze), keine Luxation/Verschiebung des Meniskus auffällig; (c) lateraler Scheibenmeniskus (Pfeilspitze), auf der Innenseite normaler Meniskus (Pfeil).

KLASSIFIKATION DES SCHEIBENMENISKUS NACH WATANABE [9]:

Typ 1	Kompletter Scheibenmeniskus, Tibiaplateau zu >80 % bedeckt. Mechanisch stabil, normale posteriore Befestigung.
Typ 2	Inkompletter Scheibenmeniskus, Tibiaplateau zu <80 % bedeckt. Mechanisch stabil, normale posteriore Befestigung.
Typ 3	Sonderform = Wrisberg-Typ Meniskus häufig normal konfiguriert (halbmondförmig). Mechanisch instabil bei fehlender posteriorer Befestigung, nur Wrisberg-Ligament.

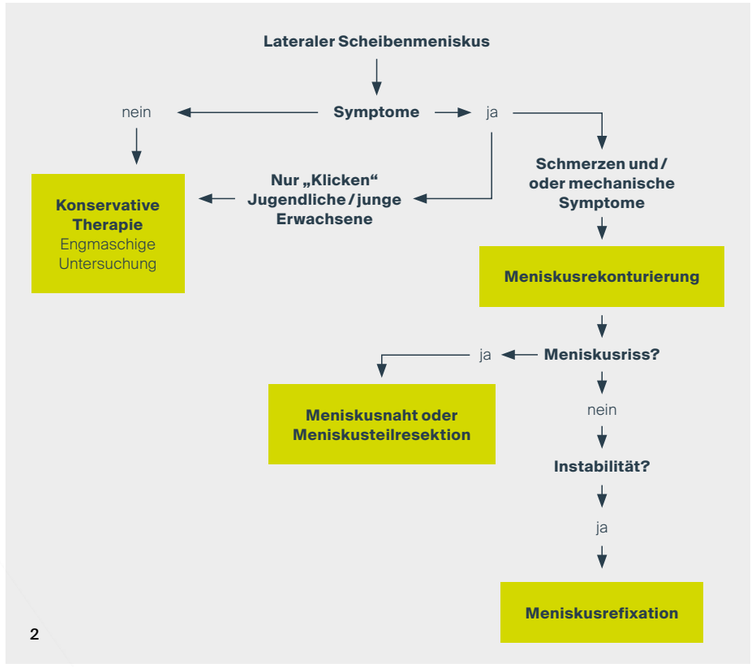


Abb. 2: Therapiealgorithmus in unserer Praxis

EINTEILUNG

Die klassische Einteilung des Scheibenmeniskus erfolgt arthroskopisch nach Watanabe in drei Gruppen nach dem Ausmaß der Bedeckung des Tibiaplateaus (vollständig/teilweise) und der Stabilität basierend auf der Verankerung (Tabelle 1, [9]).

Aufgrund der klinischen Relevanz wurden in anderen Klassifikationen auch die Ergebnisse aus der klinischen Untersuchung und der MRT-Diagnostik erfasst. Um das Ausmaß der Veränderungen des Scheibenmeniskus, die Entscheidungsfindung hinsichtlich der Therapie und den ggf. notwendigen operativen Eingriff einschätzen zu können, bieten sich folgende Kriterien an:

- Morphologie des Scheibenmeniskus (vollständig/teilweise)
- periphere Stabilität (stabil/instabil)
- mögliche Rissbildung
- Alter bei Symptombeginn.

THERAPIE

Häufig ist die Klinik des Scheibenmeniskus asymptomatisch und das Kniegelenk adaptiert sich mit guter Funktion an den Scheibenmeniskus.

Eine operative Therapie ist nicht indiziert; auch bei asymptomatischer kontralateraler Seite nicht.

Jugendliche/junge Erwachsene können ein Klicken oder Schnappen ohne weitere Symptome aufweisen. Hier handelt es sich meist um einen unvollständigen Scheibenmeniskus, der zunächst klinisch beobachtet werden kann.

Unterschiedlich diskutiert wird die Situation bei Kindern unter zehn Jahren. Das isolierte Schnappen oder die tastbare Vorwölbung lateral sind häufig ein Zeichen für einen kompletten Scheibenmeniskus, der deutlich rissanfälliger ist und daher teilweise direkt einer Operation zugeführt wird [6]. Wir schließen uns der Meinung an [17], dass bei isoliertem Schnappen, aber vollem Bewegungsausmaß ohne Schmerzen zunächst abgewartet werden kann.

Bei Schmerzen oder Blockade des Kniegelenks besteht die Indikation zur operativen Therapie.

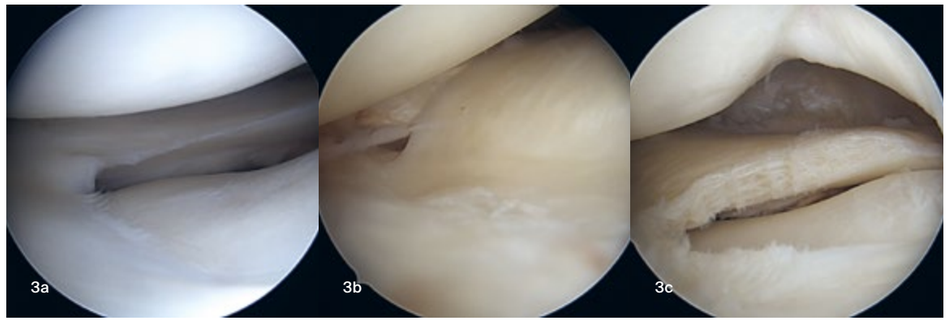


Abb. 3: Arthroskopie: Vergleich rechtes Kniegelenk mit normalem (a) und lateralem Scheibenmeniskus (b,c): (a) normales Kompartiment mit intaktem Meniskus; (b) laterales Kompartiment bei Scheibenmeniskus mit Rissbildung des Meniskus; (c) Rekonturierung des Scheibenmeniskus und Meniskusteilresektion

In der Vergangenheit wurde der Scheibenmeniskus durch eine totale/subtotale Meniskusresektion behandelt, hierbei konnten im Verlauf vielfach degenerative Veränderungen nachgewiesen werden, die in einer Arthrose des lateralen Kompartiments resultierten [10, 11, 12, 13].

Die heutigen Ziele der operativen Therapie des Scheibenmeniskus umfassen:

1. **Erhalt von möglichst viel Meniskusstruktur** unter Wiederherstellung der anatomischen Form des Meniskus durch eine **Meniskusrekonturierung/ Meniskusteilresektion**
2. **Stabilisierung** des Meniskus durch **Meniskusnaht** und/oder **Refixation der Meniskusbasis**
3. Rechtzeitiger Eingriff, bevor zu viel Meniskusgewebe zerstört und die ersten beiden Ziele nicht mehr erreichbar sind.

NACHBEHANDLUNG

Nach isolierter Meniskusteilresektion ist keine Einschränkung hinsichtlich des Bewegungsausmaßes oder der Belastung gegeben.

Bei Meniskusnaht/-refixation ist eine restriktive Nachbehandlung zum Einheilen des Meniskus angezeigt. Bei Kindern unter sechs Jahren erfolgt für vier Wochen eine Ruhigstellung des Kniegelenks im Oberschenkelgips. Bei älteren Kindern/ Jugendlichen wird zur Limitierung der Bewegung für sechs Wochen eine Orthese getragen, zunächst mit einer Limitierung auf 30° Beugung und nach drei Wochen auf 90° Beugung bei voller Streckung. Außerdem ist eine Teilbelastung (von 15-20 kg) an Unterarmgehstützen für sechs Wochen notwendig. Physiotherapie erfolgt ab dem ersten postoperativen Tag. Eine Wiederaufnahme des Sports mit geringer Aufprallbelastung kann nach zwölf Wochen erfolgen, die volle sportliche Belastung nach sechs Monaten bei freier Funktion.

FAZIT

Insgesamt haben die Fortschritte der arthroskopischen Chirurgie dazu beigetragen, das Risiko der Entwicklung einer lateralen Arthrose des Kniegelenks, das durch die subtotale oder totale Meniskektomie bestand, zu reduzieren. Daher hat bei der operativen Therapie des symptomatischen Scheibenmeniskus der Erhalt von möglichst viel Meniskusgewebe durch Meniskusrekonturierung und -teilresektion höchste Priorität, ebenso die Schaffung eines stabilen Meniskus durch Meniskusnaht und durch eine stabile Meniskusaufhängung. Die Fünf- und Zehnjahresuntersuchungen zeigen gute und sehr gute Ergebnisse; Langzeitergebnisse stehen noch aus und müssen in weiteren Studien ausgewertet werden [10, 12, 14, 15, 16].

Dr. Susanne Weber
Dr. Steffen Thier
SPORTCHIRURGIE HEIDELBERG
ATOS Klinik Heidelberg
weber@sportchirurgie-heidelberg.de

Literatur:

1. Papadopoulos A, Kirkos JM, Kapetanos GA (2009) Histomorphologic study of discoid meniscus. Arthroscopy. 25(3):262-8
2. Rohren EM et al (2001) Discoid lateral meniscus and the frequency of meniscal tears. Skeletal Radiol. 30(6):316-20.
3. Jordan MR. (1996) Lateral Meniscal Variants: Evaluation and Treatment. J Am Acad Orthop Surg. 4(4):191-200.
4. Grimm NL et al (2020) Demographics and Epidemiology of Discoid Menisci of the Knee: Analysis of a Large Regional Insurance Database. Orthopaedic journal of sports medicine, 8(9)
5. Kim SJ et al (1998) Intraarticular anatomic variants associated with discoid meniscus in Koreans. Clin Orthop Relat Res. 356:202-7
6. Kim JH et al (2020) Discoid lateral meniscus: importance, diagnosis, and treatment. J Exp Ortop 7, 81
7. Samoto N et al (2002) Diagnosis of discoid lateral meniscus of the knee on MR imaging. Man Reson Imaging 20:59-64
8. Ahn JH et al (2008) Arthroscopic partial meniscectomy with repair of the peripheral tear for symptomatic discoid lateral meniscus in children: results of minimum 2 years of follow-up. Arthroscopy. 24(8):888-98
9. Watanabe M et al (1969) Atlas of arthroscopy, 2nd end. Igaku-Shoin, Tokyo
10. Lee YS et al (2017) Systematic Review of the Long-term Surgical Outcomes of Discoid Lateral Meniscus. Arthroscopy. 33(10):1884-1895
11. Räber DA et al. (1998) Discoid lateral meniscus in children. Long-term follow-up after total meniscectomy. J Bone Joint Surg Am. 80(11):1579-86.
12. Lee DH et al. (2009) Results of subtotal/total or partial meniscectomy for discoid lateral meniscus in children. Arthroscopy. 25(5):496-503.
13. Baratz ME et al(1986) Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee: A preliminary report. The American Journal of Sports Medicine. 4(4):270-275.
14. Perkins CA et al (2021) Saucerization and Repair of Discoid Lateral Menisci With Peripheral Rim Instability: Intermediate-term Outcomes in Children and Adolescents. J Pediatr Orthop. 41(1):23-27
15. Good CR et al (2007) Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children: classification, technique, and results. Arthroscopy. 23(2):157-63.
16. Ahn JH et al (2015) Long-term results of arthroscopic reshaping for symptomatic discoid lateral meniscus in children. Arthroscopy. 31(5):867-73
17. Kocher MS et al (2017) Discoid Lateral Meniscus in Children: Diagnosis, Management, and Outcomes. J Am Acad Orthop Surg. 25(11).

Digitale Gang- und Statikanalyse bei Kindern und Jugendlichen: Fortschritte in der Diagnostik und Verbesserung der Therapie

Von Mathias Schettle und Sara Weidmann

Keywords: Rückenschmerzen bei Kindern, Fehlhaltung, Fehlbelastung, Gang- und Statikanalyse, sensomotorische Einlagenversorgung

Rückenschmerzen bei Kindern und Jugendlichen aufgrund von Fehlhaltung und Fehlbelastung sollten früh erkannt werden, um eine Chronifizierung und Folgeschäden zu verhüten. Mit der lichtoptischen digitalen Gang- und Statikanalyse können neben Statikdaten vor allem Bewegungsmuster dynamisch erfasst und digital dargestellt werden.

Mehr als 80 % aller Deutschen klagen mittlerweile über Rückenbeschwerden – und die Patienten werden dabei immer jünger. Die Initiative KiGGS, eine Langzeitstudie des Robert Koch-Instituts zur gesundheitlichen Lage bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland, zeigt, dass von ca. 18.000 befragten Kindern im Alter von 11 bis 17 Jahren mehr als drei Viertel angaben, während der letzten drei Monate unter Schmerzen gelitten zu haben. Knapp die Hälfte davon hatten Rückenschmerzen.

URSACHEN FÜR RÜCKENSCHMERZEN FRÜHZEITIG ERKENNEN

Gerade bei jungen Menschen zeigen sich in der täglichen Praxis als Hauptursachen für Rückenschmerzen neben Bewegungsmangel und Wachstumsschmerzen vor allem Fehlhaltungen und Fehlbelastungen, die – mit Muskelverspannung einhergehend – zu einem entsprechenden Beschwerdebild führen können. Dauerhaft verspannte und verhärtete Muskelpartien können darüber hinaus zu einer Reizung benachbarter Nerven oder langfristig gar zu chronischen Haltungsschäden führen. Zusätzlich sind differentialdiagnostisch bei Kindern und jungen Erwachsenen natürlich auch strukturelle Pathologien, wie beispielsweise eine Skoliose oder ein Morbus Scheuermann, zu berücksichtigen.

Als häufig auftretende Haltungsproblematik zeigt sich im Heranwachsendenalter beispielsweise der Rundrücken. Dieser ist Ausdruck einer ausgeprägten Haltungsinsuffizienz, ausgelöst zum Beispiel durch zu viel und auch falsches Sitzen. Oft bleiben Fehlhaltungen lange symptomlos. Gerade deswegen erweist sich eine frühe Diagnostik als sinnvoll und wichtig, um Folgeschäden zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Der menschliche Bewegungsapparat ist in seiner Gänze ein höchst komplexes System von Muskeln, Sehnen, Bändern, Knochen und Gelenken. Um hier frühzeitig Fehlhaltungen oder auch Fehlbelastungen erkennen zu können, ist eine ganzheitliche Betrachtung – besser gesagt eine Betrachtung aus unterschiedlichen Blickwinkeln – entscheidend.

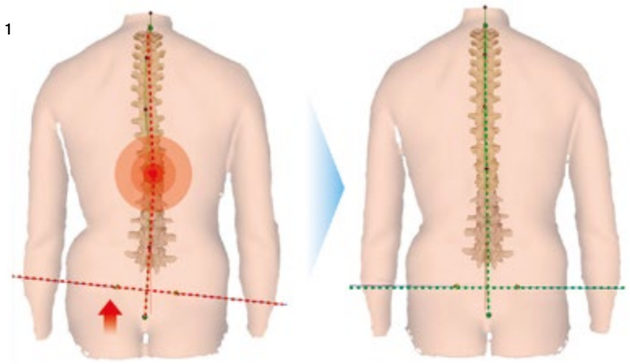
Dr. Mathias Schettle
Sara Weidmann

DIAGNOSTIK MITTELS GANG- UND STATIKANALYSE

Neben den etablierten bildgebenden Verfahren wie Röntgen oder MRT bietet sich zur genaueren Diagnostik vor allem eine lichtoptische digitale Gang- und Statikanalyse an. Dabei handelt es sich um eine seit mittlerweile über 20 Jahren konstant weiterentwickelte Untersuchungsmethode, die es erlaubt, neben einer statischen Untersuchung auch eine dynamische Analyse der Bewegungsmuster durchzuführen. So können gleichzeitig die Position der Wirbelsäule, die Beinachsen ebenso wie der Fußabdruck sowohl statisch als eben auch dynamisch gemessen und digital dargestellt werden.

Als Teil des Untersuchungsganges wird beispielsweise ein Linienraster auf den Rücken des Patienten projiziert und von einer Videokamera aufgezeichnet. Eine Computersoftware analysiert die Linienkrümmungen und generiert daraus ein dreidimensionales Abbild der Oberfläche, quasi einen „virtuellen Gipsabdruck“ des Rückens. Anhand der Oberflächenkrümmung und durch die automatische Detektion anatomischer Punkte lassen sich der dreidimensionale Verlauf der Wirbelsäule und die Stellung des Beckens rekonstruieren. Die nur wenige Sekunden dauernde Messung liefert dabei eine Fülle an Informationen, z. B. über die Krümmung der Wirbelsäule, die Wirbelkörperrotation oder die Stellung des Beckens. Des Weiteren können anhand einer Video-Ganganalyse zusätzlich bereits geringste Fehlbelastungen des Fußes und der Beine, beispielsweise im Kniegelenk, identifiziert werden. Die so gewonnenen Informationen können im Weiteren vom Arzt in Beziehung zu den womöglich vorhandenen Schmerzen gesetzt werden. Der Arzt kann dann daraus je nach Befunden und Beschwerden im Verlauf therapeutische Konsequenzen ziehen, zum Beispiel im Sinne eines spezifischen Trainingskonzepts, einer individualisierteren Physiotherapie oder einer Einlagenversorgung bzw. Schuhzurichtung.

1



2

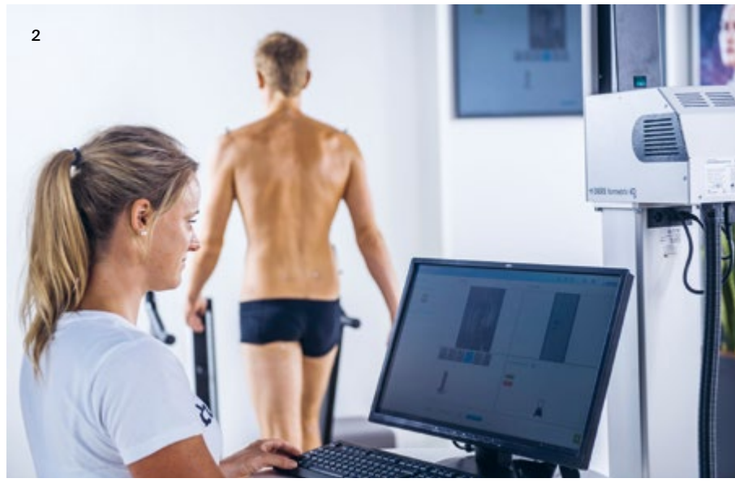


Abb. 1: Graphische Darstellung der statischen Analyse der Wirbelsäule
Abb. 2: Durchführung einer dynamischen Ganganalyse auf dem Laufband

INDIVIDUELLE THERAPIEKONZEPTE ZUR VERBESSERUNG DER STATIK

In unserem Haus wird dem Patienten in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Körperstatik und Sensomotorik der Firma Lückenotto, das sich auf diese Art von Analysen spezialisiert hat, auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse ein ganzheitliches Therapiekonzept empfohlen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf einer aktiven, funktionellen Therapie bestehend aus Physiotherapie und aus medizinischer Kräftigungstherapie. Hierbei sollen gezielt Muskelgruppen gestärkt und muskuläre Dysbalancen ausgeglichen werden.

Ein weiterer therapeutischer Fokus, der sich sehr gut mit einer digitalen Gang- und Statikanalyse korrelieren lässt, sind sogenannte sensomotorische Einlagen. Dabei handelt es sich um sehr dünne Schuheinlagen mit einer muskelstimulierenden Wirkung. Durch diese Einlagen kann die Aktivität einzelner Muskeln bzw. Muskelketten beim Stehen und beim Gehen zielgerichtet verändert werden. Die Muskelspannung wird dadurch tonisiert bzw. detonisiert. Das bedeutet, fehlerhafte Bewegungsmuster werden überschrieben und eine bessere Körperhaltung wird dadurch begünstigt. Diese propriozeptiven Einlagen können auch gut mit den bekannten konventionellen Korrektureinlagen kombiniert werden.

FAZIT

Die digitale Gang- und Statikanalyse bei Kindern und Jugendlichen ist eine hervorragende diagnostische Option, um frühzeitig Fehlstellungen und Fehlbelastungen zu erkennen und rechtzeitig zu behandeln. Aufgrund der strahlungsfreien Applikation eignet sich die Methode auch besonders für regelmäßige und gerade während des Wachstums notwendige Verlaufskontrollen. Hierfür wird sie deshalb auch bereits regelmäßig zur Verlaufsbeurteilung bei Skoliose eingesetzt.

Dr. Mathias Schettle
ATOS ORTHOPÄDIE Dr. Schettle / ATOS Starmed Klinik München
mathias.schettle@atos.de

Sara Weidmann
Leiterin Zentren für Körperstatik und Sensomotorik Süddeutschland der Lückenotto GmbH

Muskeldystrophie Duchenne – eine Muskelerkrankung des Kindesalters, die kaum jemand kennt

Von Cornelia Bußmann

Key-Words: Muskeldystrophie Duchenne, Jungen, Muskelschwäche

In Deutschland sind neurologische Erkrankungen des Kindesalters selten ein Thema in den Medien und entsprechend gering ist der Informationsstand über Erkrankungen wie z. B. Epilepsie, Muskelerkrankungen oder Zerebralparese bei Kindern. Eine Ausnahme hat zuletzt die Muskelerkrankung spinale Muskelatrophie (SMA) gemacht, für deren Behandlung die „teuerste Spritze“ der Welt in den Medien breit diskutiert wurde.

Dr. Cornelia Bußmann

Spätes Laufen und auffallend kräftige Waden bei Jungen können früh auf eine Muskeldystrophie Duchenne hinweisen - was diesen Jungen jedoch nicht betrifft

Kaum jemand kennt hingegen bisher die häufigste Muskelerkrankung im Kindesalter, die (fast) ausschließlich bei Jungen auftritt, die Muskeldystrophie Duchenne (DMD). Im Rahmen der Erkrankung kommt es bereits ab der frühen Kindheit zu einer fortschreitenden Muskelschädigung (Muskelschwund), ab dem Alter von 10-12 Jahren benötigen die Jungen einen Rollstuhl.

HÄUFIGKEIT

Die Inzidenz beträgt etwa 1 von 3.600 bis 1 von 6.000 männlichen Neugeborenen [1].

In Deutschland leben schätzungsweise 1.500 bis 2.000 Patienten mit DMD, jährlich muss mit etwa 100 Neuerkrankungen gerechnet werden.

URSACHE

Bei Patienten mit einer Muskeldystrophie Duchenne führt eine Mutation im Dystrophin-Gen dazu, dass das für die Muskelhülle wichtige Protein Dystrophin nicht hergestellt werden kann. Die Zellwand der Muskeln wird instabil und löst den fortschreitenden Muskelschwund aus [2, 3].

Die Vererbung der Erkrankung verläuft X-chromosomal rezessiv. Das defekte Gen wird von der Mutter an ihren Sohn vererbt. Da die Mutter selbst zwei X-Chromosomen besitzt, äußert sich die Erkrankung bei ihr meist gar nicht oder nur in einer milden Herzschwäche, die häufig bis zur Diagnose bei ihrem Sohn unerkannt bleibt. Durch den X-chromosomalen Erbgang betrifft die Erkrankung (fast) nur Jungen. Neben der Vererbung über die Mutter ist in einem Drittel der Fälle eine Neumutation (de novo-Mutation) ursächlich [1].

VERLAUF

Die Erkrankung äußert sich frühzeitig mit Verzögerungen der motorischen Entwicklung, aber auch Auffälligkeiten in der Sprach- und Spielentwicklung sind möglich.

Bereits ab der Geburt können erhöhte Blutwerte (Leberwerte / Transaminasen und das Muskelenzym CK) auf die Erkrankung hinweisen. Häufiges erstes Symptom einer Muskeldystrophie Duchenne ist ein leicht verspätetes Erlernen des freien Laufens. Ein Teil der betroffenen Jungen zeigt in den ersten ein bis zwei Lebensjahren dagegen noch keine erkennbaren motorischen Probleme. In vielen Fällen wird zunächst eine verzögerte Sprachentwicklung bei normaler geistiger Entwicklung der Jungen beobachtet. Auch Verhaltensauffälligkeiten sind möglich.

Im Kindergartenalter werden dann die motorischen Probleme deutlicher. Die Jungen fallen häufiger hin und sie sind motorisch ungeschickter als Gleichaltrige. Auch ihre Ausdauer für längere Laufstrecken nimmt ab.

Im Alter zwischen 10 bis 12 Jahren sind die Jungen in der Regel nicht mehr in der Lage, mehr als einzelne Schritte zu gehen und sind auf einen Rollstuhl angewiesen. In weiteren Verlauf kommt eine fortschreitende Schwäche der Armmuskeln hinzu. Die abnehmende Muskelkraft der Rumpfmuskulatur führt zu einer Verkrümmung der Wirbelsäule (Skoliose). Weitere betroffene Organsysteme sind im Verlauf die Atemmuskulatur und das Herz mit einer möglichen Schwäche der Pumpfunktion [4].

TYPISCHE MUSKELSYMPTOME

Das oft erste sichtbare Zeichen der betroffenen Jungen lässt zunächst keine Muskelschwäche vermuten: Es sind auffallend kräftig ausgebildete Waden. Diese werden allerdings durch einen bindegewebigen Umbau der Muskeln und nicht durch eine Zunahme der Muskelmasse hervorgerufen („Pseudohypertrophie“). Im Verlauf wird das Aufstehen vom Boden zunehmend schwierig. Wenn sich die Jungen nicht festhalten können, müssen sie sich beim Aufrichten an ihren eigenen Oberschenkeln abstützen (positives Gowers-Zeichen).

Im Verlauf entwickeln die Kinder ein auffälliges Gangbild, einen sogenannten „Watschelgang“ (positives Trendelenburg-Zeichen) und ein ausgeprägtes Hohlkreuz durch eine Schwäche der Bauch- und Rückenmuskulatur.

WIE ERFOLGT DIE DIAGNOSE?

Bei Verdacht auf eine Muskelerkrankung genügt zunächst eine einfache Blutentnahme beim Kinderarzt zur Bestimmung des Muskelenzyms Kreatinkinase (CK). Dieser Wert ist bei betroffenen Jungen mehr als zehnfach erhöht. Als nächster Schritt wird dann die Diagnose mit einem genetischen Test überprüft.

THERAPIE

Die Erkrankung ist bisher unheilbar, aber die Lebenserwartung von DMD-Patienten konnte verbessert werden. Die frühere durchschnittliche Lebenserwartung von höchstens 20 Jahren reicht zwischenzeitlich bis ins 4. Lebensjahrzehnt. Dies ist möglich durch die Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen [5]: Durch die Behandlung mit Kortikosteroiden kann die Lauffähigkeit länger erhalten werden.

Orthopädische Maßnahmen umfassen kontrakturlösende Operationen der unteren Extremitäten und eine operative Stabilisierung der Wirbelsäule ebenso wie die Versorgung und Prophylaxe von durch Osteoporose begünstigten Frakturen. Im späteren Verlauf ist die (zunächst nur nächtliche) Unterstützung durch eine nicht-invasive Beatmung entscheidend.

Weitere wichtige Maßnahmen sind eine Unterstützung der Herz- und Lungenfunktion, die an die Alltagsbedürfnisse der Patienten angepasste Hilfsmittelversorgung sowie auch die Beratung in Schulfragen und die Sozialversorgung. Die Behandlung der betroffenen Jungen erfolgt interdisziplinär mit Kinderneurologen, Orthopäden, Kardiologen und Pulmologen sowie Therapeuten, insbesondere Physiotherapeuten, aber auch Ergotherapeuten und Logopäden.

HOFFNUNG AUF KAUSALE THERAPIE

Die Fortschritte der Forschung der letzten Jahre lassen Patienten und ihre Familien auf eine baldige kausale Therapie hoffen.

Der erste Durchbruch gelang 2014 mit der Markteinführung von Ataluren (Translarna®). Es handelt sich um eine mutationsspezifische, Dystrophinwiederherstellende Substanz, die das Fortschreiten der Muskelschwäche verlangsamt. Eine Wirksamkeit besteht allerdings nur bei Patienten mit einer bestimmten Form der Mutation am Dystrophin-Gen, einer sogenannten Nonsense-Mutation, die nur bei ca. 13 % aller Duchenne-Patienten vorliegt [6].

Medikamente mit einem weiteren Wirkungsansatz (Exon-skipping) wurden in den USA zugelassen. Auch diese sind nur für eine jeweils kleine Untergruppe der Patienten wirksam.

Große Hoffnung ruht auch bei der Muskeldystrophie Duchenne auf der Entwicklung einer Gentherapie. Entsprechende Studien haben bereits begonnen und werden voraussichtlich in den nächsten Monaten auch in einzelnen deutschen Universitätskliniken anlaufen.

FAZIT:

Die Muskeldystrophie Duchenne ist bei Jungen die häufigste Muskelerkrankung im Kindesalter. Krankheitsverlauf und Lebensqualität werden durch eine möglichst frühe Diagnose und Therapie günstig beeinflusst [1, 5]. Erste kausale Therapien sind zugelassen bzw. befinden sich in der Entwicklung. Jungen vor oder im Kindergartenalter mit motorischen Schwierigkeiten und möglicherweise bereits auffallend kräftigen oder vom Tastbefund her besonders festen Waden sollten frühzeitig einem Kinderneurologen vorgestellt werden.

Dr. Cornelia Bußmann
Praxis für Kinderneurologie
ATOS Klinik Heidelberg
cornelia.bussmann@atos.de

Literatur:

1. Bushby K et al. Lancet Neurol. 2010;9:77-93.
2. Goemans N et al. Eur Neurol Rev. 2014; 9:78-82
3. Amato AA and Brown RH Jr. Muscular Dystrophies and other muscle diseases. In: Longo DL, Fauci AS, Kaspar DL et al., eds., Harrison's Principles of Internal Medicine, 19th
4. McDonald CM, et al. Muscle Nerve. 2013;48:357-368.
5. Bernert G. Walter C. et al. Expert recommendation: treatment of nonambulatory patients with Duchenne muscular dystrophy. Der Nervenarzt 2021; 92:359-356
6. McDonald CM et al. Ataluren in patients with nonsense mutation Duchenne muscular dystrophy (ACT DMD): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. Lancet 2017; doi: 10.1016 / S0140-6736(17) 31611-2

Klimawandel und seine Folgen für Asthma und Allergien – auch bei Kindern und Jugendlichen

Von Verena Mandelbaum

Aktuell leiden in der Europäischen Union 100 Millionen Patienten an allergischer Rhinitis und 70 Millionen an allergischem Asthma bronchiale. Bis 2025 wird jeder zweite EU-Bürger an einer Allergie leiden. Die WHO warnt vor dieser zunehmenden Gesundheitsgefährdung mit nahezu pandemischem Ausmaß.

Ein Grund für die dramatische Zunahme dieser Erkrankung sind auch die Folgen des Klimawandels: Da die Temperaturen ansteigen, startet die Pollensaison früher und endet später im Herbst. Der Anstieg von CO_2 in der Luft wirkt wie ein Dünger für viele Pflanzen und führt zu einer vermehrten Pollenbildung. Ozon und Feinstaub machen Pollen aggressiver für die Schleimhäute, Stickoxid und Ozon reizen zusätzlich die Atemwege. Dadurch sind diese Patienten in ihrer Pollensaison anfälliger für Infektionen, insbesondere aktuell bei der SARS-CoV-2-Infektion. Zusätzlich breiten sich neue, hochallergene Pflanzen wie Ambrosie (Ragweed) zunehmend in Europa aus.

DIAGNOSTIK VON ALLERGIEN

Allergien können in jedem Alter auftreten. Kleine Kinder haben einfach häufig „Erkältungen“, wie sie in diesem Alter oft vorkommen, und die Unterscheidung zur Allergie ist manchmal schwierig. Durch genaue Beobachtung und spezielle Blutuntersuchungen im Spezial-Allergielabor kann jedoch eindeutig zwischen Virusinfektion, Nahrungsmittelallergie oder luftgetragenen Allergien wie gegen Pollen, Milben, Schimmelpilze oder Tierepithelien unterschieden werden. Damit ändert sich die Behandlung grundlegend von der Erkältungskrankheit zur gezielten Therapie der Allergie. Die Diagnosestellung ist deshalb gerade bei Kindern von großer Bedeutung.

50 % der Allergiker haben keine adäquate Diagnose, die jedoch Voraussetzung ist für eine gezielte heilende Behandlung. Die Anwendung von Haut-PRICK-Tests lässt nur ein begrenztes Spektrum von infrage kommenden Allergenen zu. Vollständige Information bietet hingegen ein Bluttest, in dem nicht nur die Allergene, sondern auch mithilfe der rekombinanten Eiweißbausteine die genaue Sensibilisierung nachgewiesen werden kann. Dadurch ist nicht nur eine lindernde, sondern auch eine heilende Therapie möglich.

Dr. Verena Mandelbaum

Dies gilt für Kinder und Erwachsene, wobei die Therapieergebnisse umso besser sind, je früher die Diagnose gestellt und eine Behandlung begonnen wird. Bereits bei juckenden, tränenden Augen oder bei laufender, juckender oder ständig verstopfter Nase – ganzjährig oder zu bestimmten Zeiten – die über eine normale Erkältungsdauer von zwei Wochen hinausgehen, sollte dringend in einer Blutuntersuchung die Ursache herausgefunden werden.

Lindernde Medikamente wie antiallergische Nasensprays, Augentropfen, Tabletten oder Saft sind inzwischen frei verkäuflich in der Apotheke erhältlich und sollten großzügig zum Einsatz kommen.

LUNGENFUNKTIONSDIAGNOSTIK

Sollte zusätzlich Husten nachts, bei körperlicher oder emotionaler Belastung oder länger als zwei Wochen bestehen oder z. B. ständiges Räuspern bemerkt werden, muss ein Lungenfunktionstest durchgeführt werden. Dies gelingt am besten in auf Kinder spezialisierten Lungenarztpraxen, die den Umgang mit manchmal noch ängstlichen kleinen Patienten gewöhnt sind, häufig schon ab dem 3. Lebensjahr.

Bei größeren Kindern und Erwachsenen sollte leitliniengerecht unbedingt auch eine Testung des Atemwegswiderstandes in einem Bodyplethysmographen mit Broncholyse oder Provokation zusätzlich zur Spirometrie durchgeführt werden.

Bei ständig verlegter Nasenatmung ist eine Funktionsmessung der Nasenatmung mit anteriorer Rhinomanometrie hilfreich zur Diagnose und bei der Beurteilung, wie gut ein Medikament wirkt.

Die Messung des Stickstoff-Monoxids FeNO in der Ausatemluft gehört mittlerweile international ebenfalls zum Standard bei der Beurteilung der aktuellen allergischen Situation und der Beantwortung der Frage, ob bereits Kortison zur Therapie eingesetzt werden muss. Hier können in der Spezialpraxis für Atemwegserkrankungen und Allergien bei Kindern und Jugendlichen in der ATOS Klinik Heidelberg bereits Kinder ab dem 6. Lebensjahr untersucht werden.

Lungenfunktionstest in der Praxis (Foto: Praxis Mandelbaum)

NEUE ALLERGIE-IMMUNTHERAPIEN

Die Autorin hat langjährige Erfahrung in der Betreuung allergischer und asthmatischer Kinder. Sie ist mit den neuesten Therapien bestens vertraut. Für die allergischen Patienten bedeutet das, dass neben neuen, weniger Müdigkeit verursachenden antiallergischen Medikamenten neue Allergie-Immuntherapien AIT verstärkt zum Einsatz kommen. Diese gibt es sowohl kompakt als Spritzen als auch mittlerweile mit sehr guter Erfolgsrate als Tabletten für Kinder oder besonders spritzenängstliche Patienten. Dieser Therapieansatz kann Allergien – je nach Allergen – bei 8 von 10 Patienten heilen.

Bei schweren Verläufen kommen auch Antikörper zum Einsatz. Diese sehr teuren Medikamente helfen Patienten mit schwerem, kortisonabhängigem Asthma, bronchialer, quälender Neurodermitis oder chronischer Nasenpolypenbildung mit beeindruckenden Ergebnissen.

FAZIT

Eine frühzeitige Diagnose ist also besonders bei Kindern wichtig, um durch diese unterschiedlichen Behandlungen den „allergischen Marsch“ mit Etagenwechsel von der Nase in die Lunge zu verhindern. Nur so kann der Umbau der Lunge durch eine lange bestehende Allergie zu einem Asthma bronchiale möglichst früh gestoppt werden. Eine Spezialisierung in diesem Gebiet und die regelmäßige Weiterentwicklung der Therapien sind dazu unbedingt erforderlich.

Die neuen Therapieoptionen helfen, die Schwere von Allergien aktuell und in den nächsten Jahren zu lindern, obwohl es zu einer stärkeren Belastung durch die Folgen des Klimawandels kommen wird. Ein Umdenken ist auch hier nötig.

Dr. Verena Mandelbaum
PRIVATPRAXIS FÜR ASTHMA & ALLERGIEN FÜR KINDER UND JUGENDLICHE
ATOS Klinik Heidelberg
mandelbaum@atos.de

Möglichkeiten zur Reduktion der Zugangsmorbidität in der Wirbelsäulenchirurgie

Von Hassan Allouch und Kais Abu Nahleh

Keywords: Minimalinvasive Wirbelsäulenchirurgie, Bandscheibenvorfall, Spinalkanalstenose

Die operative Versorgung von Wirbelsäulenpathologien bedingt durch die Lage der Wirbelsäule als zentrales Stützorgan tief im Körperinneren ein nicht unerhebliches Gewebetrauma bei der konventionellen Freilegung. Dieser Umstand war Ausgangspunkt für Bestrebungen zur Reduktion der operativen Zugangsmorbidität, die in ein aktuell weitreichendes Angebot an mehr oder minder minimalinvasiven Versorgungstechniken mündete. Im Folgenden sollen die Möglichkeiten moderner Verfahren in der Wirbelsäulenchirurgie bezüglich der Verringerung des „Flurschadens“ auf dem Weg zum Ort der Pathologie dargestellt werden.

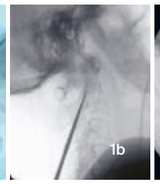
Prinzipiell müssen sich minimalinvasive Techniken am bestehenden Goldstandard messen lassen – so gilt es, dass sich die Operationsziele mit der gleichen Sicherheit für die Patienten realisieren lassen wie beim konventionellen, offenen Vorgehen. Unter dieser Prämisse wird ein minimalinvasives Vorgehen als für den Patienten vorteilhaft angesehen. Neben der Reduktion des Blutverlustes lässt sich ein kürzerer Krankenhausaufenthalt belegen, eine Verringerung der Operationszeit wird inkonsistent beschrieben [1, 2, 3]. Demgegenüber stehen eindeutige Nachweise der Überlegenheit minimalinvasiver Techniken bezüglich Reoperationsrate und Verbesserung von Schmerz sowie gesundheitsbezogener Lebensqualität aus [1, 2, 3].

Die Anwendung minimalinvasiver Techniken geht im Vergleich mit dem offenen Vorgehen in der Regel mit einer höheren Strahlenexposition einher [3, 4]. Minimalinvasive Verfahren weisen ferner gegenüber konventionellen Techniken meist eine längere Lernkurve auf [5]. Im Folgenden sollen einige minimalinvasive Techniken im Bereich der Wirbelsäulenchirurgie exemplarisch dargestellt werden.

PERKUTANE TRANSARTIKULÄRE STABILISIERUNG C1/2

Die Densfraktur stellt die häufigste knöcherne Verletzung der HWS beim älteren Menschen dar. Ein Therapiestandard in dieser Altersgruppe wird weiterhin kontrovers diskutiert. Bei instabilen Frakturen (Typ II n. Anderson und D'Alonzo) mit oft koexistenter atlantoaxialer Arthrose wird in der Regel die dorsale Stabilisierung C1/2 (transartikulär nach Magerl oder in Goel-Harms-Technik) mit Fusion angestrebt [6]. Zur Verringerung der Eingriffsmorbidität der oft hoch betagten und meist multimorbiden Patienten wurde die perkutane transartikuläre Stabilisierung C1/2 entwickelt. Hierbei erfolgt in Bauchlage unter Nutzung von zwei Bildverstärkern das Einbringen der transartikulären Schrauben (3,5 mm) C1/2 über zwei kleine Stichinzisionen paramedian im Bereich der unteren HWS (Abb. 1) [7].

Dr. Hassan Allouch
Dr. Kais Abu Nahleh



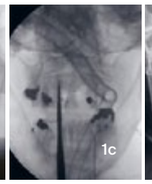


Abb. 1a-e: Perkutane transartikuläre Verschraubung C1/2. a: Stichinzision im Bereich der unteren HWS mit einliegender Gewebeschutzhülse. b, c: intraoperatives Bild unter Bildverstärker im seitlichen (b) sowie ap. (c) Strahlengang. d, e: postoperatives Röntgenbild ap. (d) und seitlich (e) mit einliegenden transartikulären Schrauben

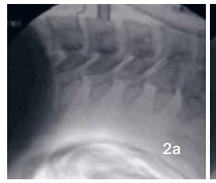
Alhashash et al. konnten für die Versorgung von 20 Patienten über 65 Jahren (65-98 Jahre) mit Dens-Frakturen Typ II nach Anderson und D'Alonzo und einem ASA-Score III oder IV durch die perkutane transartikuläre Stabilisierung eine Frakturheilung in 88 % erreichen [7]. Die mittlere OP-Zeit betrug 52 Minuten (35 – 85 Minuten), der mittlere Blutverlust lag bei 42 ml [7].

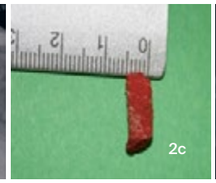
Nachteilig bei dem Verfahren ist die fehlende Möglichkeit einer dorsalen Spondylodese C1/2. Für Patienten, die eine mehrmonatige externe Ruhigstellung mittels Halsorthese nicht tolerieren, stellt das Verfahren eine sichere Alternative dar, die in einem hohen Anteil zur Frakturheilung führt.

TRANSKORPORALE ZERVIKALE DEKOMPRESSION

Bei der operativen Versorgung von Bandscheibenvorfällen im Bereich der Halswirbelsäule stellt die ventrale Diskektomie mit nachfolgender Implantation eines Cages oder in ausgewählten Fällen einer Bandscheibenprothese aktuell den Goldstandard dar. Als nachteilig werden hierbei neben Implantat-assoziierten Komplikationen im engeren Sinne die Anschlusssegment-Problematik sowie Schluckbeschwerden angesehen. Ein Bandscheiben-erhaltendes Verfahren für relativ weiche, lateral liegende Vorfälle stellt die dorsale Sequestrektomie nach Frykholm dar. Problematisch kann hierbei eine symptomatische Instabilität nach teils notwendiger knöcherner Resektion im Gelenkbereich sein.

Um den „Flurschaden“ im Sinne der Entfernung der gesamten Bandscheibe, um eine nur wenige Millimeter messende Pathologie im Spinalkanal adressieren zu können, zu minimieren, wurde die transkorporale zervikale Dekompression entwickelt [8]. Kernpunkt des Verfahrens ist die Nutzung eines Arbeitskanales durch den Knochen des Halswirbelkörpers, um den Spinalkanal zu erreichen. Hierbei erfolgt bei dem in Vollnarkose in Rückenlage auf einem röntgendurchlässigen Tisch gelagerten Patienten über eine ca. 1,5 cm Hautinzision ipsilateral der Zugang zur ventralen HWS unter Schonung von Gefäß-Nerven-Bündel und Schlund bzw. Trachea und Ösophagus. Anschließend wird mittels 7 mm Hohlbohrer unter Bildverstärker ein Arbeitskanal durch den Wirbelkörper geschaffen. Unter Nutzung des Operationsmikroskops kann nun der Bandscheibenvorfall entfernt und die Nervenwurzel dekomprimiert werden. Anschließend wird der leicht gekürzte, mit Fibrin-Kleber bestückte Bohrzylinder wieder in den Arbeitskanal eingebracht (Abb. 2). Dieses bewegungserhaltende Verfahren ohne Notwendigkeit der Nutzung von Implantaten oder Beeinträchtigung der Segmentstabilität eignet sich für laterale, nicht-ossifizierte Bandscheibenvorfälle der HWS. Auch im Rahmen der Behandlung von Anschlusssegment-Pathologien nach vorausgegangenen Fusionen hat sich das Verfahren als effektiv erwiesen (Abb. 3). Kontraindikationen stellen die fortgeschrittene Segmentdegeneration, Instabilitäten, Myelopathie und Fraktur dar.





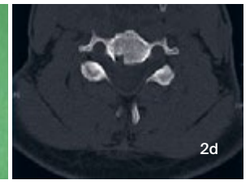
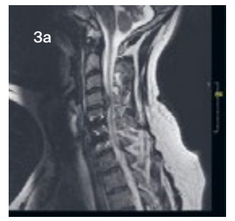
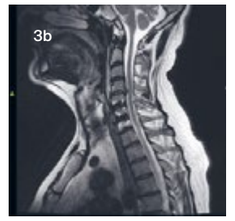
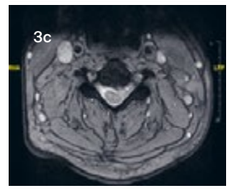


Abb. 2a-d: a, b: intraoperatives Bild unter Bildverstärker im seitlichen Strahlengang mit vorgetriebenem Hohlbohrer. c: Temporär entfernter Knochenzylinder. d: axiales CT des Halswirbelkörpers postoperativ mit wieder eingefügtem Knochenzylinder







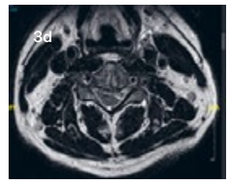


Abb. 3 a-d: Sagittales (a) und axiales (c) MRT mit Darstellung eines nach kranial umgeschlagenen, linksseitigen Bandscheibenvofalls C4/5 bei einem Patienten mit vorausgegangener ventraler Dekompression und Fusion C5-7. Postoperatives MRT sagittal (b) und axial (d) nach transkorporaler Dekompression C4/5 links

THORAKOSKOPISCH-ASSISTIERTE VERSORGUNG VON PATHOLOGIEN DER VORDEREN SÄULE DER BRUSTWIRBELSÄULE UND DES THORAKOLUMBALEN ÜBERGANGS

Der klassische Zugang zu den vorderen Abschnitten der Brustwirbelsäule zum Zwecke der ventralen Spinalkanaldekompression, Korrektur von anterior fixierten Fehlstellungen oder Rekonstruktion ventraler Defekte erfolgt mittels Thorakotomie. Dies erfordert regelhaft die Mobilisierung und teilweise Durchtrennung der Thoraxwandmuskulatur sowie die (temporäre) Entfernung einer Rippe. Durch Adaptation endoskopischer Techniken aus der Thoraxchirurgie wurden thorakoskopische Versorgungsmöglichkeiten im Bereich der Wirbelsäule etabliert. Angelehnt an die gängige Praxis der Fachkollegen erfolgt dies in der Regel in Seitenlagerung des Patienten. Im Verlauf der Weiterentwicklung der Techniken eröffnete sich die Möglichkeit der thorkoskopischen Versorgung von Wirbelsäulenpathologien in Bauchlage – der dem Wirbelsäulenchirurgen geläufigen Positionierung des Patienten. Dies ermöglichte neben der „gewohnten“ Orientierung das simultane Arbeiten ventral und dorsal ohne Umlagerung des Patienten. So können komplexe Fehlstellungen „titriert“ anterior und posterior korrigiert werden, die Einleitung von externen Korrekturkräften gelingt in Bauchlage besser als in Seitenlage. Im Idealfall erfolgt die dorsale Versorgung ebenso minimalinvasiv mittels perkutaner Techniken. Mit dem thorakoskopisch-assistierten Verfahren in Bauchlage lassen sich alle ventralen Pathologien von Th2 bis zur Bandscheibe L1/2 adressieren; neben Dekompressionen und intersomatischen Fusionen sind Debridements, Korporektomien mit Einbringen von Wirbelkörperersatz-Implantaten sowie anteriore Releases möglich. In Abb. 4 ist die minimalinvasive Versorgung einer instabilen Fraktur dargestellt. Das Verfahren hat sich auch im Langzeitverlauf als sicher und effektiv erwiesen [9].

MIKROSKOPISCH-ASSISTIERTE PERKUTANE NUKLEOTOMIE/ DEKOMPRESSION

In den 70er-Jahren begann Hijikata in Japan über ein tubuläres System, unter Nutzung der damals bei Discographien üblichen posterolateralen Route zur Bandscheibe, perkutane Nukleotomien durchzuführen [10]. Kambin popularisierte das Verfahren in den 80er-Jahren [11]. Zu Beginn des neuen Jahrtausends erfolgten zunehmende Bemühungen, die Zugangsmorbidität des damaligen Standards der mikrochirurgischen Versorgung über tubuläre, transmuskuläre Zugänge zu minimieren. Böhm et al. publizierten die mikroskopisch-assistierte perkutane Nukleotomie/Dekompression-Technik, bei der über ein 11 mm oder 14 mm Portal unter Visualisierung mittels OP-Mikroskop ein großes Indikationsspektrum dorsaler Versorgungen der gesamten Wirbelsäule (Spinalkanaldekompression uni- und bilateral; Nukleotomie interlaminär, transossär translaminär, foraminal, extra-foraminal; Entlastung epiduraler Hämatome/Abszesse; Gelenkfusion; Biopsie/Kürettage von z. B. Osteoidosteomen etc.) geleistet werden kann [12]. Beim trans-tubulären Vorgehen unter Nutzung des OP-Mikroskops wird die Visualisierung in 3D sowie die Möglichkeit, mehrere Instrumente simultan im Arbeitskanal zu verwenden, als vorteilhaft angesehen. In jüngerer Vergangenheit werden zunehmend vollendoskopische Techniken zur Nukleotomie/Dekompression transforaminal oder interlaminär an HWS, BWS und LWS popularisiert. Die Lernkurve für die vollendoskopischen Verfahren stellt eine besondere Herausforderung dar.

Abb. 5a-d. Minimalinvasiver TLIF L4/5. Intraoperativer Aspekt unter Bildverstärker ap. (a) mit einliegendem intersomatischem Cage, in-situ komplettierbarer Schraube rechts und kompletter Schraube mit aufsitzender Hülse links sowie seitlich (b) mit Darstellung der Pedikelschrauben mit noch einliegenden Hülsen und über diese eingebrachten Stäben. Postoperatives Röntgen ap. (c) und seitlich (d) nach perkutaner TLIF L4/5

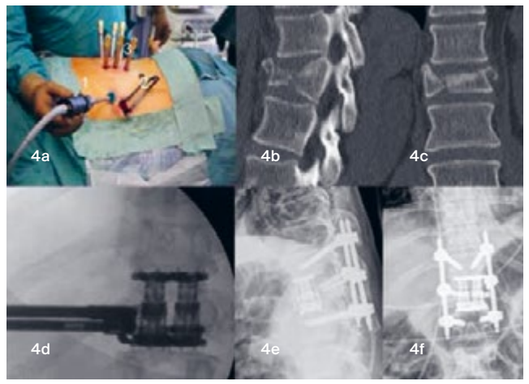


Abb. 4a-f: Minimalinvasive Frakturversorgung. a: Patient in Bauchlage mit Thorakoskop (1) sowie Mini-Thorakotomie (2) und simultan manipulierbarer dorsaler perkutaner Stabilisierung (3). Sagittales (b) und koronares (c) CT mit Darstellung des destruierten Wirbelkörpers. d: Intraoperativer Eindruck unter Bildverstärker ap. mit expandierbarem Wirbelkörperersatz-Implantat noch am Cage-Einbringer. Seitliches (e) und ap. (f) Röntgenbild postoperativ nach Korporektomie mit Wirbelkörperersatz und bisegmentaler dorsaler perkutaner Stabilisierung.

MINIMALINVASIVE LUMBALE SPONDYLODESE (MIS-TLIF, LLIF)

Bei der offenen lumbalen Spondylodese (TLIF – transforaminale lumbale intersomatische Fusion oder PLIF – posterolumbale intersomatische Fusion) wird die paravertebrale Muskulatur von den dorsalen Strukturen der Wirbelsäule abgelöst, um neben dem Einbringen von Pedikelschrauben die Dekompression des Spinalkanals sowie die Ausräumung der Bandscheibe und nachfolgend die Implantation eines intersomatischen Cages zu ermöglichen. Im Zuge der Entwicklung der perkutanen dorsalen Stabilisierung, z. B. im Rahmen von Frakturversorgungen, die mittlerweile an breiter Front etabliert ist, erfolgten zunehmende Bemühungen, auch die lumbale Spondylodese minimalinvasiv zu realisieren, um das Weichteiltrauma zu reduzieren. Es bedurfte der Entwicklung von Retraktorsystemen, die den sicheren Zugang zum Bandscheibenfach mit der Möglichkeit der Entfernung der Bandscheibe und die Implantation eines Cages unter Schonung von Dura und Nervenwurzel ermöglichen. Die dorsale Stabilisierung des entsprechenden Segmentes erfolgt meist fluoroskopisch kontrolliert über mit Schraubenkopfverlängerungen (Hülsen) versehene Pedikelschrauben, die das getunnelte, subfasziale Einbringen der Stäbe erlauben (Abb. 5). Im Vergleich mit dem konventionellen Vorgehen ist die Rehabilitationsphase für Patienten nach minimalinvasiver TLIF kürzer; im Langzeitverlauf unterscheiden sich beide Verfahren nicht [13]. Ein durch Pimenta im Jahre 2001 inauguriertes Verfahren stellt die laterale lumbale intersomatische Fusion (LLIF) dar, bei der ebenso unter Nutzung eines Retraktorsystems das entsprechende Bandscheibenfach über einen „Trans-Psoas“-Zugang von lateral dargestellt wird [14]. In diesem Zusammenhang erfordert die Schonung des Plexus lumbalis ein Neuromonitoring.

FAZIT

Zusammenfassend bieten minimalinvasive Techniken die Möglichkeit, das Trauma des operativen Zugangs zur Wirbelsäule zu minimieren. Die Verfahren sollten sich am etablierten Standard messen und hinsichtlich Effektivität und Sicherheit zumindest ebenbürtig sein. Sinnvoll eingesetzt, erweitern sie die Versorgungsmöglichkeiten im Bereich der Wirbelsäule auch für Risikopopulationen.

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

Literatur:

1. Ng KKM, Cheung JPY. Is minimally invasive surgery superior to open surgery for treatment of lumbar spinal stenosis? A systematic review. J Orthop Surg (Hong Kong). 2017;25(2):2309499017716254. doi: 10.1177/2309499017716254.

2. Senker W, Gruber A, Gmeiner M et al. Surgical and Clinical Results of Minimally Invasive Spinal Fusion Surgery in an Unselected Patient Cohort of a Spinal Care Unit. Orthop Surg. 2018;10(3):192-197. doi: 10.1111/os.12397.

3. Hammad A, Wirries A, Ardeshiri A, Nikiforov O, Geiger F. Open versus minimally invasive TLIF: literature review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2019;14(1):229. doi: 10.1186/s13018-019-1266-y.

4. Yu E, Khan SN. Does less invasive spine surgery result in increased radiation exposure? A systematic review. Clin Orthop Relat Res. 2014;472(6):1738-48. doi: 10.1007/s11999-014-3503-3.

5. Sharif S, Afsar A. Learning Curve and Minimally Invasive Spine Surgery. World Neurosurg. 2018;119:472-478. doi: 10.1016/j.wneu.2018.06.094. Epub 2018 Jun 20.

6. Shousha M, Alhashash M, Allouch H, Boehm H. Surgical treatment of type II odontoid fractures in elderly patients: a comparison of anterior odontoid screw fixation and posterior atlantoaxial fusion using the Magerl-Gallie technique. Eur Spine J. 2019 Mar 16. doi: 10.1007/s00586-019-05946-x. Epub ahead of print.

7. Alhashash M, Shousha M, Gendy H, Barakat AS, Boehm H. Percutaneous Posterior Transarticular Atlantoaxial Fixation for the Treatment of Odontoid Fractures in the Elderly: A Prospective Study. Spine (Phila Pa 1976). 2018;43(11):761-766. doi: 10.1097/BRS.0000000000002417.

8. Iskander JW, Alhashash MF, Böhm H. A Non-Fusion Technique for Removal of Cervical Disk Prolapse using Minimally Invasive Anterior Cervical Transoseous Approach. Global Spine Journal. 2012;2(1_suppl):s-0032-1319984-s-0032-1319984. doi:10.1055/s-0032-1319984

9. Boehm H, Shawky A. Ten Years follow up of Thoracoscopically Assisted Treatment of Thoracolumbar Fractures. E-Poster presented at IMAST 2010, Vienna.

10. Hijikata S. A method of percutaneous nuclear extraction. Journal of Toden Hospital. 1975;(5):39–42.

11. Kambin P, Sampson S. Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar intervertebral discs. Report of interim results. Clin Orthop Relat Res. 1986;207:37–43.

12. Boehm H, Greiner-Perth R, El-Saghir H, Allam Y. A new minimally invasive posterior approach for the treatment of cervical radiculopathy and myelopathy: surgical technique and preliminary results. Eur Spine J. 2003;12:268-273.

13. Kim CH, Easley K, Lee JS, et al. Comparison of Minimally Invasive Versus Open Transforaminal Interbody Lumbar Fusion. Global Spine J. 2020;10(2 Suppl):143S-150S. doi:10.1177/2192568219882344

14. Pimenta L: Lateral endoscopic transpsoas retroperitoneal approach for lumbar spine surgery. In: VIII Brazilian Spine Society Meeting, 2001

Transforaminale endoskopische lumbale Nukleotomie bei allen Arten von Bandscheibenvorfällen ohne Vollnarkose

Von Michael Schubert und Armin Helmbrecht

Keywords: Transforaminale endoskopische lumbale Diskektomie, offene lumbale Diskektomie, Postnukleotomie-Syndrom

Der transforaminale endoskopische Zugang zum Intervertebral- und Epiduralraum bietet anerkanntermaßen Vorteile für die lumbale Diskektomie, wie eine deutlich geringere Traumatisierung, eine schnellere Genesung sowie niedrigere Komplikations- und Rezidivraten. Trotzdem hat sich dieses Verfahren national und international noch nicht durchgesetzt. Im APEX SPINE Center der ATOS Klinik München können dank eines innovativen Instrumentariums und hoher Expertise jedoch fast alle lumbalen Bandscheibenvorfälle transforaminal sicher entfernt werden.

Die offene (mikroskopische) lumbale Diskektomie ist weltweit noch immer der Goldstandard bei der Behandlung symptomatischer lumbaler Bandscheibenvorfälle. Trotz des relativen hohen Verletzungsrisikos von Gefäßen und Nerven und des vergleichsweise hohen Rezidivrisikos sowie weiterer Nachteile konnte sich das bereits 1970 von Kambin beschriebene, endoskopische transforaminale Operationsverfahren bis heute nicht als Standardeingriff durchsetzen.

Aus Angst vor Komplikationen wurde nach minimalinvasiven Verfahren gesucht [1–9]. Studiert man die gängige Literatur, so werden dabei minderwertige Optiken, die eine ausreichende Inspektion des Spinalkanals verhindern, zu kleine Instrumente (Arbeitskanal), die foraminale Stenose oder der Zugang zum Segment L5/S1 (hoher Beckenkamm) als limitierende Faktoren genannt.

Einig sind sich viele Autoren über die deutlich geringere Traumatisierung durch minimalinvasiven Verfahren: Es kommt beim posterolateralen transforaminalen Zugang zum Intervertebral- und Epiduralraum nachweislich zu keiner Verletzung von Strukturen, die möglicherweise eine Narbenbildung oder gar eine Instabilität bewirken [10]. Dieser Zugang reduziert außerdem deutlich die Wahrscheinlichkeit für ein „Postnukleotomie-Syndrom“. Bei dem noch von Kambin und Sampson beschriebenen Verfahren bzw. dem von ihnen benutzten System besteht die Möglichkeit der Verletzung und/oder Kompression der Nervenwurzel oder des Ganglions [3]. Aufgrund der geringeren Größe des Neuroforamens bei foraminaler Stenose erhöht sich das Risiko einer Nervenirritation oder gar eines Nervenschadens.

Die beschriebenen Probleme, schlechte Ergebnisse sowie das Nichterreichen eines Bandscheibenvorfalls bei engem Neuroforamen (Foraminalstenose) [14] oder bei weit nach kaudal oder kranial sequestriertem Vorfall, gehören im APEX SPINE Center in der ATOS Klinik München mittlerweile der Vergangenheit an. Das zwischenzeitlich auf dem Markt befindliche, deutlich weiterentwickelte endoskopische Instrumentarium (Ceptovation® System der Fa. Med2B) erlaubt es nun, alle Arten von Bandscheibenvorfällen – gleich welcher Größe und Lokalisation – transforaminal erfolgreich zu entfernen. Möglich wird dies durch deutlich verbesserte Optiken (Foraminoskop), die eine HD-Darstellung des Epiduralraumes bei optimierter Ausleuchtung und gleichzeitig vergrößertem Arbeitskanal sowie verringertem Gesamtaußendurchmesser des Endoskops aufweisen.

Dr. Michael Schubert
Dr. Armin Helmbrecht

Einzige Ausnahme bildet der sehr seltene, nach dorsal sequestrierte Bandscheibenvorfall, welcher vom Autor allerdings nicht transforaminal, sondern interlaminar angegangen und erfolgreich entfernt werden kann.

Um alle Arten von Bandscheibenvorfällen transforaminal endoskopisch zu erreichen, ist ein spezielles Instrumentarium bestehend aus Dilatatoren, Bohrern und Fräsern (Ceptovation®) unabdingbar. Mit einfachen Dilatatoren erreicht man über einen weit lateralen (far lateral) transforaminalen Zugang lediglich Bandscheibenvorfälle auf Bandscheibenniveau, knapp darüber oder darunter. Intraforaminale Bandscheibenvorfälle lassen sich zum Beispiel elegant nur mit Dilatatoren erreichen und unter endoskopischer Kontrolle entfernen.

Ohne entsprechendes Instrumentarium, mit dem eine Erweiterung des foraminalen Fensters möglich ist, können Bandscheibenvorfälle auf Ebene L5/S1 nur durch den ungeliebten interlaminaren Zugang angegangen und geborgen werden. Lediglich mit einem speziellen Instrumentarium ist es möglich, transforaminal jeden Ort im Spinalkanal zu erreichen. Durch diese Fräser/Bohrer gelingt es außerdem – beispielsweise bei engem Foramen oder bei weit nach kaudal versprengten Bandscheibenvorfällen – durch vorsichtige Erweiterung des Foramens, genügend Platz zu schaffen und das Arbeitsröhrchen für das Endoskop an den richtigen Ort, im ventralen Epiduralraum zu platzieren, um so versprengtes Bandscheibengewebe transforaminal endoskopisch sicher zu entfernen.

Operationsziel ist die Entfernung eines sequestrierten lumbalen Bandscheibenvorfalls unabhängig von Größe und Lage. Bei dieser Methode kann zusätzlich eine knöcherne Dekompression (Foraminoplastik) bei vorliegender foraminaler Stenose durchgeführt werden. Erreicht werden sollen Schmerzfreiheit und eine möglichst normale Wirbelsäulenfunktion.

Gab es vor ca. zehn Jahren international eine vergleichsweise geringe Anzahl von Publikationen über endoskopische Bandscheiben-/Wirbelsäulenchirurgie, so hat sich die Zahl der Anwender und der Publikationen mehr als verzehnfacht.

INDIKATION

- alle Arten von Bandscheibenvorfällen mit Ausnahme der äußerst selten nach dorsal sequestrierten Bandscheibenvorfälle
- Cauda-equina-Syndrom

KONTRAINDIKATION

Patient in Vollnarkose

ANÄSTHESIOLOGISCHES „STAND BY“

Die Analgosedierung findet beispielsweise mit i.-v. Opiaten und Midazolam statt (z. B. Ultiva® 0,05µg/KG/min und 3–5 mg Dormicum®), außerdem Pulsoxymeter und EKG. Die Analgosedierung sollte nicht zu tief sein, sodass der Patient jederzeit ansprechbar ist.

LAGERUNG

Der Patient wird in Seitenlagerung mit der zu behandelnden Seite nach oben auf einem röntgendurchlässigen Tisch mit frei schwenkbarem C-Bogen gelagert (Abb. 1a und b).

Eine Bauchlagerung ist auch möglich; sie bietet sich bei beidseitigen Eingriffen an.

Der reguläre Zugang liegt zirka 8 bis 12 Zentimeter lateral der Mittellinie. Bei einem nach kranial sequestriertem Vorfall ist der Eintrittswinkel eher flach, bei einem nach kaudal sequestriertem Vorfall eher steiler zu wählen. Der Abstand von der Mittellinie ist größer, falls Adipositas oder ein ganz enges Foramen mit Facettenarthrose vorhanden sind.

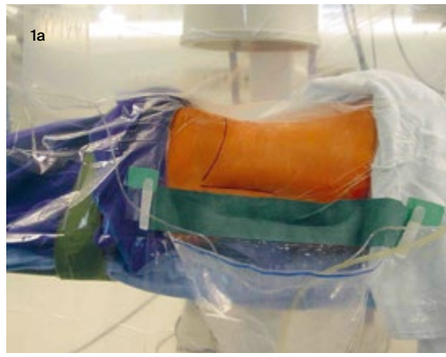


Abb. 1a und b: Patient in Seitenlagerung auf einem röntgendurchlässigen Tisch mit steriler Abdeckung (a). Der ideale Zugangspunkt ist nach Röntgenkontrolle markiert worden (b).
Abb. 2: Patient in Seitenlagerung mit dem Operateur

FEHLER, GEFAHREN, KOMPLIKATIONEN

Jeder Schritt der Operation, insbesondere wenn die Instrumente das Foramen und den Spinalkanal erreichen, sollte röntgenologisch in zwei Ebenen kontrolliert werden.

Bei Blutung: Physiologische Hämostase abwarten oder unterstützende Blutstillung mit einer HF-Sonde

Bei Duraverletzung: Lokale Blutungen provozieren; dient als Blutpatch (Anfrischen der Deckplatte bis zum Auftreten von Blutungen). Größere Duraverletzungen mit Liquorverlust, die eventuell eine offene Revision erforderlich gemacht hätten, sind bislang nicht aufgetreten.

VOR- UND NACHTEILE DES ENDOSKOPISCHEN VERFAHRENS

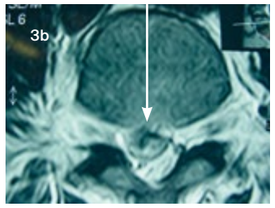
Vorteile	Nachteile
• minimalinvasiver Zugang, dadurch weniger Komplikationen (Blutung, Diszitisrisiko (Infektion) und Nervenverletzung)	• technisch anspruchsvolles OP-Verfahren
• geringe postoperative Schmerzen	• zu Beginn relative lange OP-Zeit
• kürzere Rehabilitation und schnellere Rückkehr ins Berufsleben	• lange Lernkurve
• keine Vollnarkose, dadurch geringeres Risiko einer Nervenschädigung und einer Thrombose	• aufwendiges, kostenintensives Instrumentarium (Einmalinstrumente)
• direkte Schmerzlinderung in rund 90 % der Fälle	
• direkter Zugang zum Sequester	

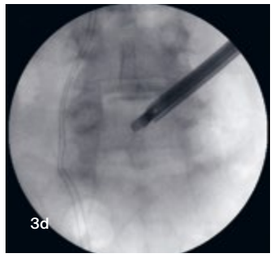
FALLBEISPIELE

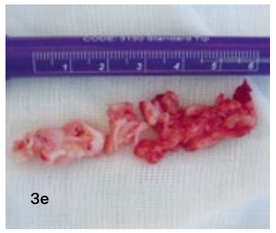
Fall 1: Weit kaudal sequestrierter Bandscheibenvorfall L4/5

Patient berichtete, vor ca. zehn Wochen massive Lumboischialgien rechts gehabt zu haben. Aktuell ist die Schmerzsituation erträglich, aber die zunehmende Fußheberschwäche mit Stolpern ist zu einem ernst zu nehmenden Problem geworden.

Klinisch zeigte sich eine Fußheberparese von 2/5 KG rechts. Das MRT zeigt eine großen, weit kaudal bis auf das Bandscheibenniveau L5/S1 sequestrierten Bandscheibenvorfall mit Kompression der L5 Wurzel rechts (Abb. 3a, b). Nach Entfernung des Sequesters (Abb. 3e) ist die freie Nervenwurzel erkennbar (Abb. 3f).







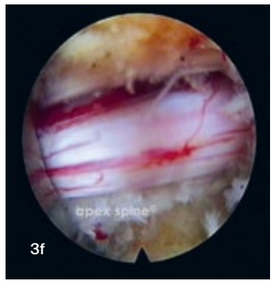
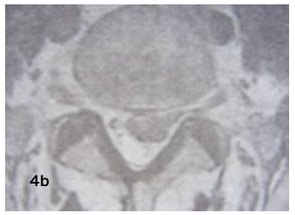
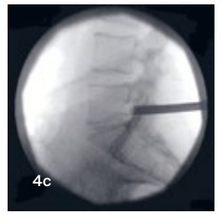


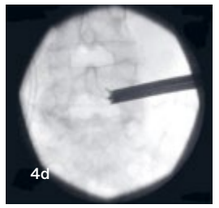
Abb. 3a–f: Fall 1: Das präoperative MRT zeigt in sagittaler (a) und axialer (b) Bildgebung einen weit nach kaudal sequestrierten Bandscheibenvorfall L4/5. Das intraoperative Röntgenbild zeigt im lateralen (c) und im a.-p.(d) Strahlengang die korrekte Position des Arbeitsröhrchens mit Fasszange. Entfernter Sequester (e) und freie Nervenwurzel (f).

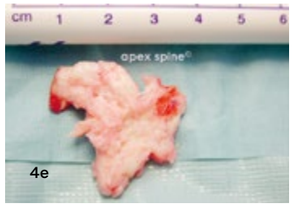
FALL 2: KRANIAL SEQUESTRIERTER BANDSCHEIBENVORFALL L5/S1

Patient klagt seit acht Wochen über Lumboischialgien links. Hauptproblem ist der Beinschmerz. Das MRT zeigt eine großen, nach kranial bis auf das Bandscheibenniveau L4/5 sequestrierten Bandscheibenvorfall mit Kompression der L5 Wurzel links (Abb. 4a, b). Nach Entfernung des Sequesters (Abb. 4e) zeigt sich die freie Nervenwurzel (Abb. 4f).









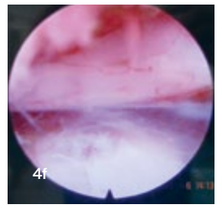
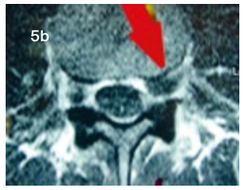
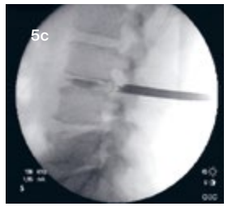
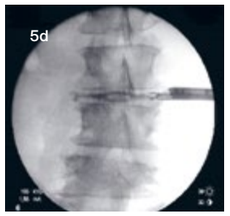
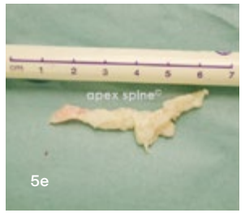


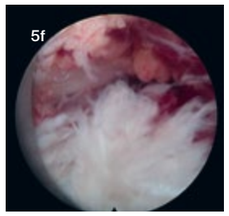
Abb. 4a–f: Fall 2: Das präoperative MRT zeigt in sagittaler (a) und axialer (b) Bildgebung einen nach kranial sequestrierten und intraforaminalen Bandscheibenvorfall L4/5. Das intraoperative Röntgenbild zeigt im lateralen (c) und a.p. (d) Strahlengang die korrekte Position des Arbeitsröhrchens mit Fasszange. Entfernter Sequester (e) und freie Nervenwurzel (f).











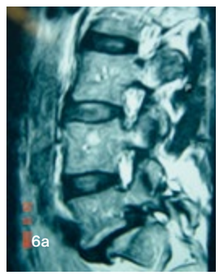
FALL 3: INTRA-EXTRAFORAMINALER BANDSCHEIBENVORFALL

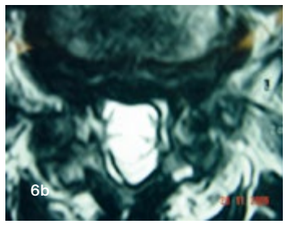
Patient klagt seit sechs Wochen über Lumboischialgien, die in den ventralen Oberschenkel links ziehen. Hauptproblem ist der Beinschmerz sowie die schwindende Kraft links. Treppengehen ist nicht mehr möglich, ohne sich festzuhalten. Das MRT zeigt einen intra-extraforaminalen Bandscheibenvorfall L3/4 mit Kompression der austretenden L3-Wurzel links (Abb. 5a, b). Nach Entfernung des Sequesters (Abb. 5e) ist die freie Nervenwurzel erkennbar (Abb. 5f).

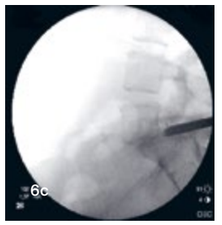
Abb. 5a–f: Fall 3: Das präoperative MRT zeigt in sagittaler (a) und axialer (b) Bildgebung einen intra-extraforaminalen Bandscheibenvorfall L3/4. Das intraoperative Röntgenbild zeigt im lateralen (c) und a.p. (d) Strahlengang die korrekte Position des Arbeitsröhrchens mit Fasszange. Entfernter Sequester (e) und freie Nervenwurzel (f).

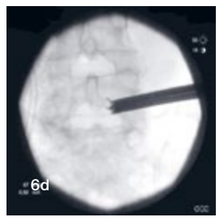
FALL 4: BANDSCHEIBENVORFALL BEI SPONDYLOLISTHESIS VERA L5/S1 GRAD II N. MEYERDING

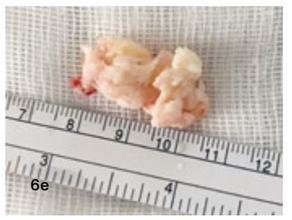
Patient klagt seit acht Wochen über Lumboischialgien rechts. Hauptproblem ist der Beinschmerz rechts. Das MRT zeigt einen großen Bandscheibenvorfall auf Bandscheibenniveau L5/S1 mit Kompression der L5 Wurzel intraforaminal rechts (Abb. 6a, b). Nach Entfernung des Sequesters (Abb. 6e) ist die freie Nervenwurzel erkennbar (Abb. 6f).











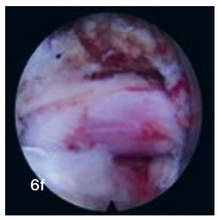


Abb. 6a–f: Fall 4: Das präoperative MRT zeigt in sagittaler (a) und axialer (b) Bildgebung einen zum Teil breitbasigen Bandscheibenvorfall, welcher weit in das Neuroforamen reicht und hier zu einer zunehmenden Kompression der austretenden Nervenwurzel L5 rechts führt. Das intraoperative Röntgenbild zeigt im lateralen (c) und a.-p.(d) Strahlengang die korrekte Position des Arbeitsröhrchens mit Fasszange. Entfernter Sequester (e) und freie Nervenwurzel (f).

FAZIT
Bei den Ergebnissen schneiden die endoskopischen Verfahren zum Teil besser ab als die klassischen offenen Verfahren [15, 19, 20]. Abhängig sind die Ergebnisse jedoch von der Erfahrung des Operateurs sowie des zwischenzeitlich deutlich verbesserten Instrumentariums. In der aktuellen Literatur variiert die Rezidivrate bei den rein endoskopisch operierten Patienten zwischen 3,8 % [15, 16] und 6,2 %.

Diese langfristigen Ergebnisse sind vergleichbar mit einer Studie aus dem Jahr 2005 und bestätigen diese Ergebnisse somit noch einmal [15].

Im Zeitraum von fast 20 Jahren wurden von uns annähernd 10.000 Patienten nach dem beschriebenen Verfahren operiert.

Bei keinem der Patienten traten ernsthafte Komplikationen, insbesondere keine Infektionen, vor allem keine Spondylodiszitis, auf. Duraverletzungen wurden sehr selten beobachtet, bedurften jedoch keiner Revision.

Über 98 % der Patienten würden sich, wenn notwendig, wieder mit der gleichen Methode operieren lassen.

Ein wesentlicher Vorteil bei dem endoskopischen Verfahren liegt in der deutlich geringeren Traumatisierung, der schnelleren Genesung sowie der geringeren Komplikations- und Rezidivrate. Mit Ausnahme von nach dorsal sequestrierten Vorfällen können mit den hier beschriebenen endoskopischen Verfahren alle Arten von Bandscheibenvorfällen transforaminal endoskopisch entfernt werden. Es bedarf jedoch einer langen Lernkurve, bevor jeder Bandscheibenvorfall mit dem Endoskop erreicht werden kann.

Dr. Michael Schubert
Dr. Armin Helmbrecht
APEX SPINE – Zentrum für funktionserhaltende Wirbelsäulenchirurgie in der ATOS Klinik München
www.apex-spine.de
schubert@apex-spine.com

Literatur:

1. Mayer H, Brock M (1993) Percutaneous endoscopic discectomy: surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. J Neurosurg 78: 216–225.

2. Kambin P (1991) Posterolateral percutaneous lumbar discectomy and decompression. In: Kambin P (Hrsg) Arthroscopic microdiscectomy: minimal intervention in spinal surgery. Williams & Wilkins, Baltimore, S 67–100.

3. Kambin P, Sampson S (1986) Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar interverte-bral discs: report of interim results. Clin Orthop 207: 37–43.

4. Schaffer J, Kambin P (1991) Percutaneous postero-lateral lumbal discectomy and decompression with a 6.9-millimeter cannula: analysis of operative failures and complications. J Bone Joint Surg [Am] 73: 822–831.

5. Krappel F, Schmitz R, Bauer E, Harland U (2001) Offene oder endoskopische Nukleotomie – Ergebnisse einer kontrollierten klinischen Studie mit unabhängiger Nachuntersuchung, MRT und unter besonderer Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Relation. Orthop Praxis 37: 164–169.

6. Stücker R, Krug Ch, Reichelt A (1997) Der perkutane transforaminale Zugang zum Epiduralraum. Orthopäde 26: 280–287 7. Hoogland T, Scheckenbach C (1995) Die perkutane lumbale Nukleotomie mit Low-Dosis Chymopapain, ein ambulantes Verfahren. Z. Orthop 133: 106–113.

7. Hoogland T, Scheckenbach C (1995) Die perkutane lumbale Nukleotomie mit Low-Dosis Chymopapain, ein ambulantes Verfahren. Z. Orthop 133: 106–113.

8. Scheckenbach C., Hoogland T (1999) Endoskopische transforaminale Diskektomie (EDT) – Ergebnisse nach 2 Jahren. Orthop Praxis 35: 104–105.

9. Hoogland T, Scheckenbach C, Dekkers H (1999) Endoskopische transforaminale Diskektomie. Ambulant operieren Nr 4.

10. Osman S, Nibu K, Panjabi M, et al (1997) Transforaminal and posterior decompressions of the lumbar spine. Spine 22: 1690–1693.

11. Mathews H, Long B (2002) Minimally invasive techniques for the treatment of intervertebral disc hernia-tion. J Am Acad Orthop Surg 10: 80–85.

12. Yeung A, Tsou P (2002) Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation. Spine 27: 722–731.

13. Hermantin F, Peters T, Quartararo L (1999). A prospective, randomized study comparing the results of open discectomy with those of video-assisted arthroscopic microdiscectomy. J Bone Joint Surg [Am] 81: 958–965.

14. Haag M (1999) Transforaminale endoskopische Mikrodiskektomie. Orthopäde 28: 615–621.

15. Schubert M, Hoogland Th (2005). Die transforaminale endoskopische Nukleotomie mit Foraminoplastik bei lumbalen Bandscheibenvorfällen. Operat Orthop Traumatol 17: 641–661.

16. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G (2008) Full endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional micro-surgical tech-nique. A prospective, randomized, controlled study. Spine 33: 931–939.

17. Thome C, Barth M, Scharf J, Schmiedek P (2005) Outcome after lumbar sequestrectomy compared with microdiscectomy: a prospective randomized study. J Neurosurg Spine 2: 271–278.

18. Watters WC, McGirt MJ (2009) An evidence-based review of the literature on the consequences of conser-vative versus aggressive discectomy for the treatment of primary disc herniation with radiculopathy. Spine 9: 240–257.

19. Gadjradj PS, Harhangi BS (2021) Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy Versus Open Microdiscectomy for Lumbar Disc Herniation. A Systematic Review and Meta-analysis, Spine 46, Issue 8.

20. Chen Z, Zhang L et al (2020) Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy Versus Microendoscopic Discectomy for Lumbar Disc Herniation Two-Year Results of a Randomized Controlled Trial, Spine 45, 493-503.

Beidseitige Hüftprothese – eine oder zwei Operationen?

Von Fritz Thorey

Keywords: Hüftprothese, beidseits, simultan, minimalinvasiv

Die Implantation einer Hüftendoprothese (Hüft-TEP) gilt als eine der erfolgreichsten Operationen in der Orthopädie und ist die effektivste Behandlung bei einer fortgeschrittenen Hüftarthrose. Sind beide Hüftgelenke betroffen, stellt sich für den Patienten häufig die Frage, ob dieses in einer Operation (einzeitig, simultan) oder in zwei getrennten Eingriffen (zweizeitig) operiert werden könnte oder sollte (Abb. 1).

Prof. Dr. Fritz Thorey

Diese Entscheidung wird heutzutage immer noch kontrovers diskutiert, obwohl die Datenlage relativ eindeutig ist: Eine simultane beidseitige Versorgung weist keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf kardiopulmonale Komplikationen, thromboembolische Ereignisse, Schlaganfall, Infektion der Operationsstelle und Rate an allogenen Transfusionen im Vergleich zu einer zweizeitigen Versorgung auf. Darüber hinaus kann eine sorgfältige Patientenselektion (ASA 1 und 2) die Risiken der simultanen bilateralen Hüftprothesenoperation weiter minimieren und die Wahrscheinlichkeit konsistenter erfolgreicher Ergebnisse erhöhen.

HISTORIE
Die Idee, beide Hüftgelenke in einem Eingriff zu versorgen, ist nicht neu. 1971 wurde erstmals von Jaffé und Charnley beschrieben, dass man Patientin simultan beidseits versorgt und dadurch sehr gute Ergebnisse erzielt hat. Diese Ergebnisse sind gerade in Hinblick auf die noch sehr invasiven Operationstechniken der damaligen Zeit überraschend.

In den letzten drei Jahrzehnten haben mehrere Studien das Outcome und die Sicherheit der einzeitigen beidseitigen Hüft-TEP im Vergleich zur zweizeitigen Versorgung beschrieben. Dabei konnte

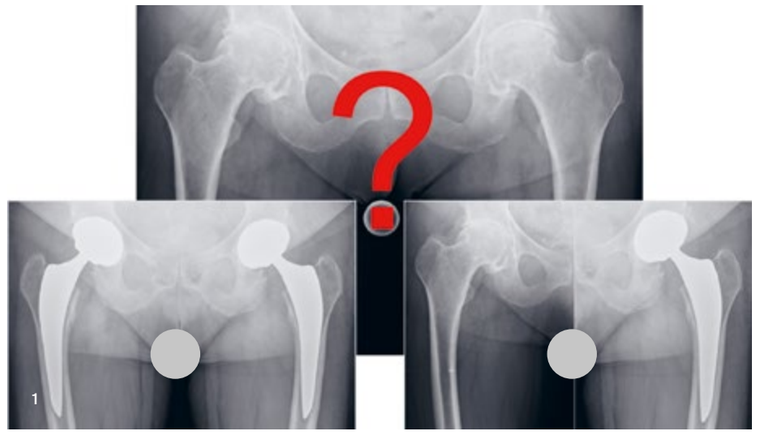
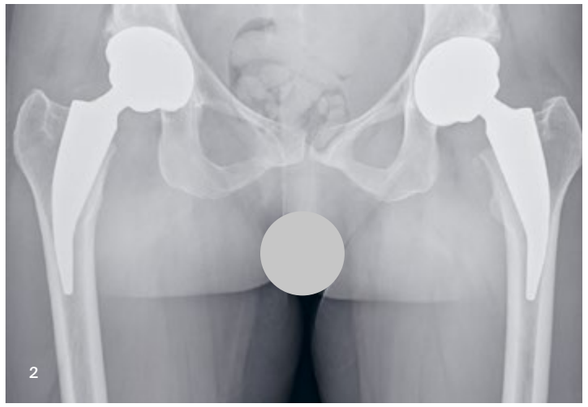


Abb. 1: Die Frage bei beidseitiger Hüftarthrose: Simultane beidseitige Operation oder besser zweizeitig?



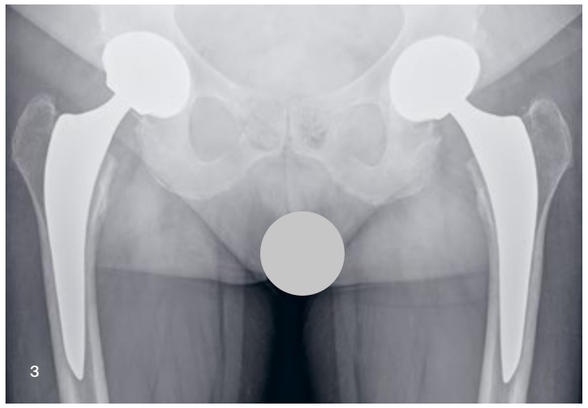


Abb. 2: Simultane minimalinvasive Hüftprothesenimplantation einer 58-jährigen Patientin mit einem Kurzschaftsystem
Abb. 3: Simultane minimalinvasive Hüftprothesenimplantation einer 73-jährigen Patientin mit einem Standardschaftsystem

bereits in früheren Studien gezeigt werden, dass die einzeitige Versorgung zu einem kürzeren Krankenhausaufenthalt, zu einer kürzeren Dauer der Anästhesie- und Operationszeit und zur schnelleren Rehabilitation sowie zu einer Verbesserung der Kosteneffektivität geführt hat. Es gibt jedoch auch (wenige) andere Studien, die ergeben haben, dass eine einzeitige Versorgung mit einem erhöhten Auftreten von tiefen Venenthrombosen (DVT) und einer erhöhten Morbidität verbunden sein soll.

AKTUELLE META-ANALYSEN

Um eine gute Übersicht über die aktuellen und früheren Studien zu erarbeiten und den Vergleich der beiden Vorgehensweisen zu analysieren, haben Shao et al. in einer 2017 veröffentlichten Publikation 13 Studien mit insgesamt 17.762 einzeitig und 46.147 zweizeitig versorgten Patienten analysiert, um eine Aussage über die Komplikationen in jeder Gruppe machen zu können. Hierbei konnte gezeigt werden, dass in der Gruppe der simultanen einzeitig operierten Hüftprothesen die Patienten ein geringeres Risiko für schwerwiegende systemische Komplikationen, weniger tiefe Venenthrombosen und eine kürzere Operationszeit im Vergleich zur zweizeitigen bilateralen Versorgung aufwiesen. Es gab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Mortalität, Lungenembolien, kardiovaskulären Komplikationen, Infektionen, kleineren Komplikationen und anderen chirurgischen Komplikationen zwischen den beiden Verfahren. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die einzeitige simultane der zweizeitigen bilateralen Hüft-TEP in Bezug auf die wichtigsten systemischen Komplikationen, die tiefe Venenthrombose und die Operationszeit, im Vergleich zur zweizeitigen bilateralen HTEP überlegen ist.

Um die in früheren Studien beschriebene höhere Rate tiefer Venenthrombosen (DVT) und erhöhter Morbidität zu analysieren, haben Huang et al. 2019 eine Analyse der aktuellen Studienlage durchgeführt, bei der insbesondere die Mortalität und die Komplikationen in Bezug zu einer einzeitigen oder zweizeitigen Hüftoperation gesetzt wurden. Insbesondere die Mortalität, das Auftreten einer tiefen Venenthrombose (DVT), das Auftreten einer Lungenembolie (PE), respiratorische Komplikationen, kardiovaskuläre Komplikationen, Komplikationen des Verdauungssystems und das Auftreten einer Luxation wurden untersucht. Aus 19 Studien wurden insgesamt 16.758 einzeitige und 42.499 zweizeitige Hüftoperationen analysiert. Die Ergebnisse der Analyse zeigten, dass es auch hierbei keinen signifikanten Unterschied zwischen der simultanen bilateralen und der zweizeitigen bilateralen Versorgung in Bezug auf die Mortalität gab. Im Vergleich zur zweizeitigen Versorgung war die simultane Operation sogar mit einem signifikant geringeren Auftreten von tiefen Venenthrombosen (DVT), Lungenembolie und respiratorischen Komplikationen verbunden. Es gab keine signifikanten Unterschiede bei den kardiovaskulären Komplikationen, den Komplikationen des Verdauungssystems oder dem Auftreten von Luxationen und Infektionen.

MINIMALINVASIVE OPERATIONSTECHNIKEN

Ein wichtiger Aspekt bei der simultanen Versorgung sind die minimalinvasiven Operationstechniken. Diese ermöglichen eine Implantation von Hüftpfanne und -schaft zwischen Muskelgruppen hindurch, ohne diese wesentlich zu beschädigen. Insbesondere der antero-laterale (Watson-Jones-) Zugang und der direkt anteriore (Smith-Peterson-) Zugang haben sich hierbei bewährt, da sie eine schnelle Rehabiliation und Mobilisation bereits am Operationstag ermöglichen. Ebenfalls ist durch die Lagerung der Patienten in Rückenlage ein sehr guter Ausgleich der Beinlänge möglich (Abb. 2 und 3).

BESCHWERDEN IN ANGRENZENDEN STRUKTUREN

Es gibt Patienten, die aufgrund von Deformitäten des Beckens (Abb. 4) oder des proximalen Femurs (Bereich von Kopf-Schenkelhals-Trochanter) frühzeitig eine Arthrose der Hüftgelenke entwickeln und starke Einschränkungen der Beweglichkeit aufweisen. In diesen Fällen liegt in der Regel eine deutliche Fehlstellung des Beckens mit Beschwerden im Iliosakral-Gelenk oder am lumbosakralen Übergang vor, was durch eine verstärkte anteriore Beckenkippung (anterior pelvic tilt) verursacht wird. Versorgt man diese Patienten nicht simultan beidseitig, kommt es durch das Ungleichgewicht – ein Gelenk ist frei beweglich, das andere nur eingeschränkt – bei vielen Patienten zu einer Verschlimmerung dieser sekundären Beschwerden. Eine simultane Versorgung umgeht diese Probleme, sodass ein symmetrischer Bewegungsablauf nach der Operation und während der Rehabilitationsphase möglich ist.

KÜRZERER KRANKENHAUS-AUFENTHALT, SCHNELLERE REHABILITATION

Ein weiterer Vorteil der simultanen Versorgung ist die kürzere Gesamt-Verweildauer in der Klinik, da die Betroffenen nur einen Krankenhausaufenthalt haben, der in der Regel heutzutage zwischen drei und sechs Tagen liegt. Außerdem ist auch nur eine Rehabilitationsphase notwendig, die insgesamt zu der kürzeren Ausfallzeit führt, die insbesondere im Berufsleben einen deutlichen Vorteil gegenüber zwei Operationen mit den nachfolgenden Erholungszeiten bietet.

EIGENES PATIENTENKOLLEKTIV

Aktuell werden vom Autor etwa 30-40 Patienten jährlich simultan beidseitig mit einer Hüftprothese versorgt, wobei die Anzahl über die letzten Jahre stetig zugenommen hat. In einer eigenen Studie werden gerade in einem Single Surgeon Patientenkollektiv 261 Patienten nachuntersucht, von denen 149 simultan und 112 zweizeitig versorgt wurden. Es werden insbesondere die Komplikationen, die klinischen Scores und die Zufriedenheit der Patienten analysiert. Bisher zeigte sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Komplikationen. In beiden Gruppen sind eine hohe subjektive Zufriedenheit und gute klinische Score-Werte zu verzeichnen. Alle Patienten der simultan versorgten Gruppe würden den Eingriff wieder einzeitig durchführen lassen. Dieses spiegelt die Ergebnisse der oben beschriebenen Meta-Analysen wider und spricht für eine beidseitige Versorgung, wenn diese gesundheitlich möglich ist.

FAZIT

Die simultane Versorgung mit beidseitigen Hüft-TEPs ist ein sicheres und etabliertes Verfahren beim Vorliegen einer beidseitigen Hüftarthrose. In Kombination mit minimalinvasiven Operationstechniken ermöglicht sie eine zügige Rehabilitation und verkürzt die berufliche und private Ausfallzeit. Das simultane Verfahren weist keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf kardiopulmonale Komplikationen, thromboembolische Ereignisse, Schlaganfall, Infektion der Operationsstelle und Rate an Bluttransfusionen auf. Darüber hinaus kann eine sorgfältige Patientenselektion die Risiken der simultanen beidseitigen Hüfttotalendoprothese weiter minimieren und die Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Ergebnisse erhöhen, sodass diese vom Autor regelmäßig durchgeführt wird.

Literatur beim Verfasser

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

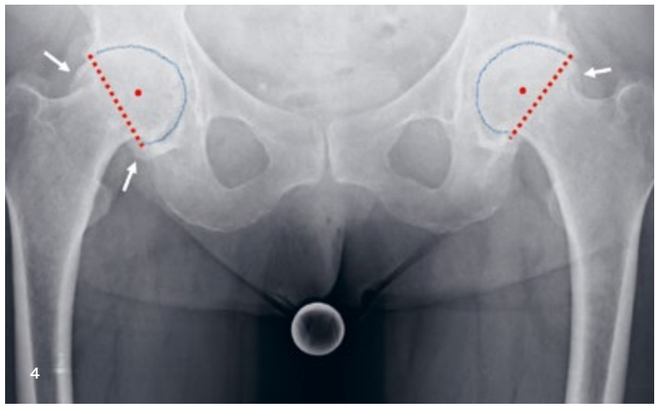


Abb. 4: Protrusionskoxarthrose mit tief eingestellten Hüftköpfen in der Pfanne. Das Drehzentrum befindet sich medial der Pfanneneingangsebene (rot gestrichelt). Osteophyten (weiße Pfeile) schränken die Beweglichkeit zusätzlich ein.

Neue Entwicklungen in der Knieendoprothetik: Robotik, individuelle Implantate, Kreuzbanderhalt

Von Christoph Becher

Keywords: Knieendoprothetik, Robotik, Kreuzbanderhalt

Die Implantation einer Knietotalendoprothese ist bei fortgeschrittener Arthrose ein erfolgreicher operativer Eingriff mit besseren Ergebnissen im Vergleich zum konservativen Vorgehen [1, 2]. In Anbetracht einer allerdings immer noch beträchtlichen Anzahl von unzufriedenen Patienten und immer wieder notwendigen Revisionen aufgrund einer fehlerhaften Achsausrichtung bzw. fehlerhaften Ausrichtung der Prothesenkomponenten (Malalignment) und Instabilität des Knies [3, 4], könnten technische Neuerungen Vorteile mit besseren Ergebnissen bedeuten.

Prof. Dr. Christoph Becher

Die technologische Entwicklung in vielen Bereichen unseres Lebens macht sich in zunehmendem Maße auch in der orthopädischen Chirurgie bemerkbar. Die „Individualisierung“ der Medizin hat dabei mittlerweile auch die Knieendoprothetik erreicht. Computerassistenzsysteme mit evtl. zusätzlicher Robotik zur Verbesserung des Alignements und der Bandspannung sind immer häufiger in den Operationssälen anzutreffen. Implantat-Innovationen, wie individuell angefertigte Knieprothesen mit zusätzlicher Planungssoftware oder kreuzbanderhaltende Prothesen, versprechen, die Kinematik und das „Kniegefühl“ zu verbessern. In Zusammenhang mit neuen Erkenntnissen über die variablen Phänotypen des Knies und der Berücksichtigung dieser Individualität ist die Nutzung der technologischen Möglichkeiten mehr oder weniger alternativlos, um die Ergebnisse für unsere Patienten verbessern zu können.

Allerdings müssen neue Innovationen immer auch kritisch gesehen werden. Eine als zukunftsweisend angepriesene technische Neuerung wurde mit dem „Robodoc“ Anfang des neuen Jahrhunderts auf den Markt gebracht und in deutschen Kliniken zunächst häufig eingesetzt. Leider hatte diese technische Neuerung zu großen Problemen mit vielfachen Leidensgeschichten bei ca. 10.000 Patienten gesorgt. Entsprechend waren diese Roboter gut zehn Jahre nach ihrem ersten Einsatz wieder aus den Operationssälen verschwunden. Frühere Modelle kreuzbanderhaltender Prothesen wiesen höhere Frührevisionsraten auf [5] und haben sich bisher nicht weiter durchgesetzt.

Ob neuartige Computerassistenzsysteme, robotische Assistenz und individuelle Prothesen heutzutage als sinnvoll anzusehen sind, soll in diesem Artikel dargestellt und kritisch bewertet werden.

ROBOTERASSISTIERTE IMPLANTATION EINER KNIEENDOPROTHESE

Robotersysteme bieten in Kombination mit der Navigation unter Verwendung von Standardprothesen die Möglichkeit, virtuell zu planen und intraoperativ die Weichteilspannung einzubeziehen. Die notwendige Knochenbearbeitung wird dabei ebenfalls optimiert. Im Vergleich zu den früheren vollautomatischen Robotern (z. B. Robodoc) haben die neuen Systeme sogenannte stereotaktische Eigenschaften mit taktiler Rückmeldung. Dies bedeutet, dass die Operation nicht vollautomatisch von einem Roboter durchgeführt wird, sondern der Operateur den Roboter, welcher den Knochen mit einer Fräse oder Säge bearbeitet, per Hand führt und vorgegebene Begrenzungen des Knochens nicht überschreiten kann.

In Deutschland kommen mittlerweile mehrere Systeme zur Anwendung. Alle Systeme sind auch in den USA durch die strenge United States Food and Drug Administration (FDA) zugelassen. Die Sicherheit der Geräte wurde im Verlauf der Jahre nachgewiesen. Die in der ATOS Klinik Heidelberg verwendete roboterassistierte Technologie Mako Smart Robotics (Abb. 1, Stryker, Kalamazoo / MI, USA), verwendet neben dem Roboterarm und der Navigation eine zusätzliche präoperative Bildgebung, um die intraoperativ gewonnenen Daten abzugleichen. Zunächst erfolgt eine Schnittbildgebung (Computertomographie), um eine detaillierte Visualisierung der Patientenanatomie in dreidimensionaler Form zu erhalten und die Prothesenplatzierung zu planen (Abb. 2). Die Daten des Kniegelenks werden während der Operation dann mit diesen Planungsdaten abgeglichen.

Andere verfügbare Systeme arbeiten z. T. ohne zusätzliche Bildgebung rein durch intraoperative Datengewinnung. Der Nachteil dieser nicht bildbasierten Systeme ist das Risiko von Fehlern, wenn intraoperativ Daten durch den Chirurgen falsch erhoben werden und daraus die Übertragung dieser „menschlichen“ Fehler durch die Navigation und den Roboter („Junk in – Junk out“) folgt.

1

Abb. 1: Schematische Darstellung des Mako (Roboterassistierte Technologie) mit am Roboterarm angebrachter Säge (mit freundlicher Genehmigung von Stryker)

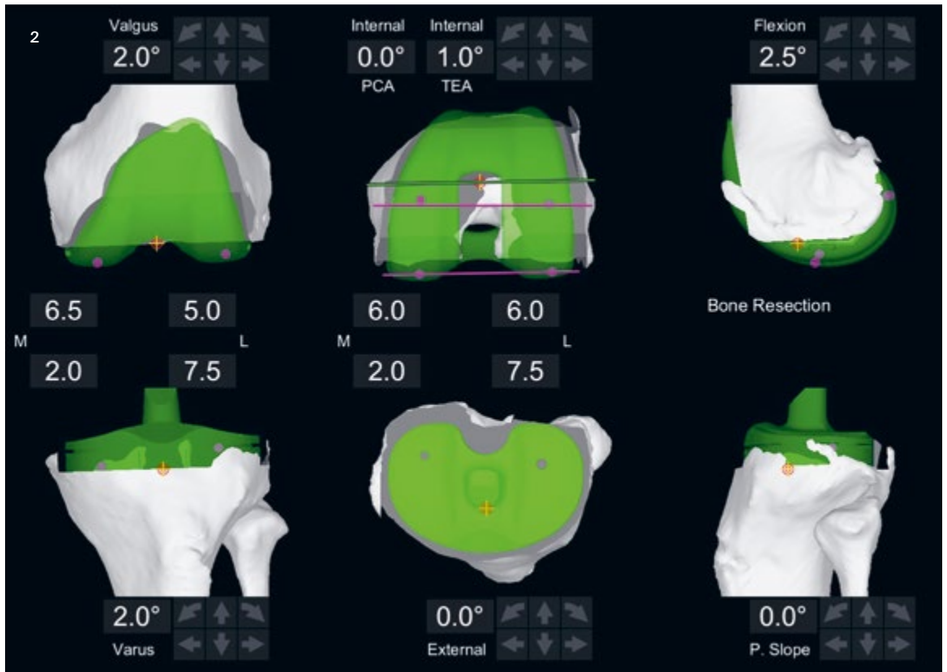


Abb. 2: Planung der Komponentenplatzierung und der Knochenresektionen bei der Anwendung der Roboterassistierten Technologie

Bei den bildbasierten Systemen wie Mako sind operationstechnische Fehler durch den Operateur kaum mehr möglich, solange der Operateur durch die notwendige Expertise in der Knieendoprothetik weiß, wie die Prothese im Ergebnis implantiert werden soll. Es ist also keineswegs so, dass vor allem „Anfänger“ profitieren, sondern dass erfahrene Operateure ihre Planung perfekt umsetzen können. Die Präzision der Implantation und damit auch die Sicherheit für den Patienten wird maximiert durch ein automatisches Abschalten der Säge/Fräse bei der Knochenbearbeitung, wo keine Bearbeitung erfolgen soll (z. B. am direkt am Knochen verlaufenden Innenband).

Die Genauigkeit der Operation in Bezug auf die Größenauswahl, die Komponentenplatzierung, die Achsausrichtung und die Rotationseinstellung wird durch die Roboterassistenz im Vergleich zur konventionellen Technik deutlich verbessert [6]. Klinische Studien – mit allerdings noch kurzen Nachuntersuchungszeiträumen – lassen ein verbessertes Ergebnis vermuten. Hierbei profitierten vornehmlich die jungen und aktiven Patienten [7, 8]. Von Nachteil ist vor allem der allgemeine Aufwand zur Planung und Durchführung im Operationssaal und die – vor allem am Anfang – leicht verlängerte Operationszeit. Langzeitergebnisse liegen noch nicht vor, entsprechend kann eine verlängerte Haltbarkeit der Prothese noch nicht beurteilt werden. Im australischen Prothesenregister ist die Revisionsrate für eine Schlittenprothese bei Verwendung der roboterassistierten Navigation im kurzen Beobachtungszeitraum allerdings am geringsten [9].

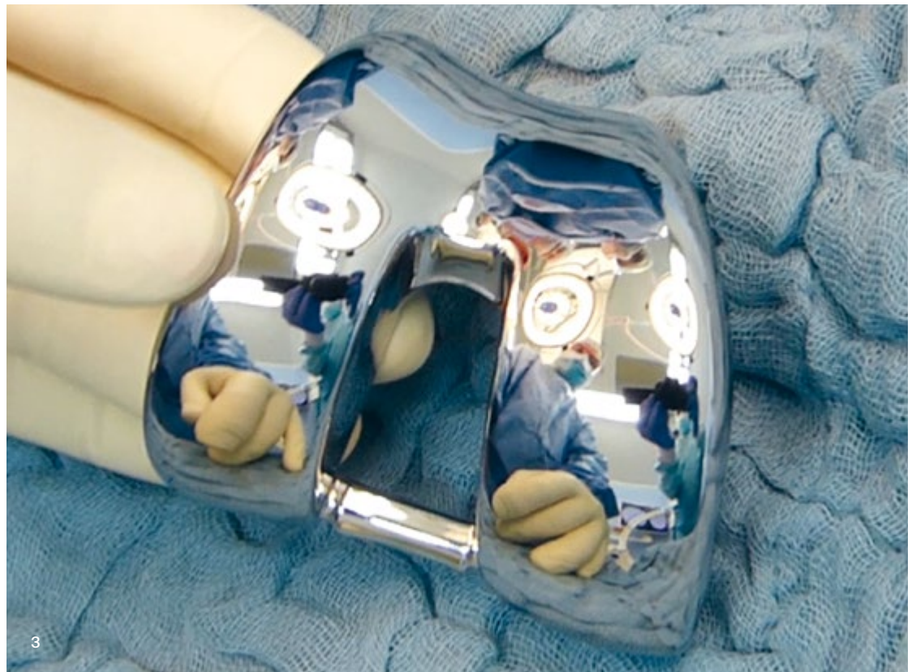
VERWENDUNG VON PATIENTEN-INDIVIDUELLEN IMPLANTATEN

Die Größen und Formvarianten der konventionellen Standard-Knieprothesen können bisher kaum die Variabilität des menschlichen Kniegelenkes abdecken. Neben der individuellen Knieprothese wird auch das Instrumentarium für eine perfekte Implantation der Prothese individuell hergestellt.

Der Autor verwendet seit ca. zwei Jahren ein neues System zur individuellen Anfertigung einer Knieprothese mit zusätzlicher Planungssoftware (Origin®, Symbios Orthopédie SA, Yverdon-les-Bains, Schweiz). Zunächst erfolgt auch hier eine Schnittbildgebung (Computertomographie), um eine detaillierte Visualisierung der Patientenanatomie in dreidimensionaler Form zu erhalten. Mithilfe einer 3D-Kniesimulation wird ein Modell der ursprünglichen Knieanatomie erstellt (KNEE-PLAN® Technologie). Darauf basierend wird ein Implantat hergestellt, welches der ursprünglichen Form des Knies entspricht und dabei auch die ursprüngliche Beinachse und Gelenklinie wiederherstellt (Abb. 3). Dabei soll eine möglichst physiologische Kinematik des Gelenkes gewährleistet werden. Ziel ist ein „natürliches“ Kniegefühl unter geringerer Invasivität des operativen Vorgehens mit größtmöglichem Erhalt der Knochensubstanz.

Langzeitergebnisse zur Individualendoprothetik am Knie liegen wie bei der Robotik momentan noch nicht vor. Allerdings zeigen bisher veröffentlichte Studien vielversprechende Ergebnisse für die individuellen Implantate, mit deutlich geringerer Frühlockerungsrate als bei vorkonfektionierten Prothesen [2].

Nachteilig ist die geringe Möglichkeit, während des operativen Eingriffes evtl. notwendige Anpassungen vorzunehmen. Daraus resultiert, dass bei kritischer Bandsituation oder größeren Fehlstellungen und Bewegungseinschränkungen die individuelle Knieendoprothetik mit Vorsicht anzuwenden ist. Zudem sind im Vergleich zu den Standardprothesen die Kosten für das Implantat deutlich höher und werden von den gesetzlichen Krankenkassen bisher nicht erstattet.



3

Abb. 3: Intraoperative Darstellung des individuellen Originalimplantates. Auffällig ist insbesondere die Asymmetrie der Kondylen entsprechend der individuellen Patientenanatomie.

Literatur:

1. Skou, S.T., et al., A Randomized, Controlled Trial of Total Knee Replacement. N Engl J Med, 2015. 373(17): p. 1597-606.
2. Luring, C. and J. Beckmann, [Custom made total knee arthroplasty: Review of current literature]. Orthopade, 2020. 49(5): p. 382-389.
3. Shan, L., et al., Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. J Bone Joint Surg Am, 2015. 97(2): p. 156-68.
4. Thiele, K., et al., Current failure mechanisms after knee arthroplasty have changed: polyethylene wear is less common in revision surgery. J Bone Joint Surg Am, 2015. 97(9): p. 715-20.
5. Christensen, J.C., et al., Higher Frequency of Reoperation With a New Bicruciate-retaining Total Knee Arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 2017. 475(1): p. 62-69.
6. Lonner, J.H., et al., High degree of accuracy of a novel image-free handheld robot for unicondylar knee arthroplasty in a cadaveric study. Clin Orthop Relat Res, 2015. 473(1): p. 206-12.
7. Blyth, M.J.G., et al., Robotic arm-assisted versus conventional unicompartmental knee arthroplasty: Exploratory secondary analysis of a randomised controlled trial. Bone Joint Res, 2017. 6(11): p. 631-639.
8. Marchand, R.C., et al., One-Year Patient Outcomes for Robotic-Arm-Assisted versus Manual Total Knee Arthroplasty. J Knee Surg, 2019. 32(11): p. 1063-1068.
9. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry 2019.

4

Abb. 4: Modell der kreuzbanderhaltenden Prothese Journey XR (mit freundlicher Genehmigung von Smith+Nephew)

VERWENDUNG VON KREUZBAND-ERHALTENDEN IMPLANTATEN

Der Erhalt der Kreuzbänder ist immer wieder Bestandteil der Diskussion zur Verbesserung der Kniekinematik. Die Komplexität der Kreuzbandfunktion im arthrotischen und endoprothetischen Knie hat bisher aber nicht dazu geführt, dass sich die kreuzbanderhaltende Knieendoprothetik durchgesetzt hätte. Frühere kreuzbanderhaltende Prothesen wurden auch aufgrund der höheren Revisionsraten bereits wieder vom Markt genommen.

Die Probleme früherer Implantate wurden nun in einer Neuentwicklung einer kreuzbanderhaltenden Knieprothese entsprechend berücksichtigt (Abb. 4). Experimentelle Studien und erste klinische Ergebnisse sind positiv verlaufen und scheinen die von früher bekannten Probleme weitgehend beseitigt zu haben (persönliche Mitteilung). Fundierte wissenschaftliche Publikationen liegen allerdings noch nicht vor, daher wird eine endgültige Bewertung abzuwarten zu sein.

FAZIT

Der technologische Fortschritt in der Knieendoprothetik erbringt klar ersichtliche Vorteile für den Patienten. Insbesondere aktive jüngere bzw. jung gebliebene Patienten können von dem Einsatz dieser Technologien profitieren. Ob bei generalisierter Anwendung, nicht nur durch Spezialisten, im Vergleich zum konventionellen Vorgehen insgesamt bessere Ergebnisse und längere Standzeiten der Prothesen mit geringeren Revisionsraten erreicht werden können, muss jedoch noch durch die weitere Erhebung von Daten bewiesen werden. Längerfristige Daten über einen Zeitraum von 15-20 Jahren werden letztendlich für eine endgültige Beurteilung notwendig sein.

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

Schützen Sie sich, schützen Sie Ihr Team

Flyte Persönliches Schutzsystem

Ein einziger Eingriff kann Ihr Leben für immer verändern.[1] Mit Strykers Flyte Schutzhauben und Togen, die Sie vor dem Eindringen von Flüssigkeiten und Viren schützen, können Sie chirurgischen Herausforderungen gelassener entgegensehen. Flyte Hauben und Togen bieten lückenlosen Schutz des Kopf- und Halsbereiches.

Erstklassiger Schutz: Flyte Hauben und Togen bieten einen optimalen Schutz vor Viren durch Verwendung höchstwertiger medizinischer Gewebe AAMI-Grad

Klare Sichtverhältnisse: Die einzigen chirurgischen Hauben und Togen mit abziehbarem Geischtsschutz

Komfort: Leichtes Gewebe, damit Sie es während langer und komplexer Eingriffe bequem haben sowie kühl und trocken bleiben

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Karin Pfister, Regional Vertriebsleitung Süddeutschland
Orthopaedic Instruments
Email: Karin.Pfister@stryker.com | Mobil: +49 172 2897833

stryker

Know more.
Cut less.

Kennen Sie das, wenn manche Dinge zusammen einfach besser sind? Wie das Wissen aus einem CT-basierten Plan, der die individuelle Anatomie des jeweiligen Patienten abbildet, und die haptische Feedback-Technologie von Mako AccuStop™, mit deren Hilfe Sie dieses Wissen einsetzen, um präzise und exakt so zu schneiden, wie Sie es geplant haben.1,2,3

So wissen Sie mehr und resezieren weniger.4,5,6,7*

Das ist Mako. SmartRobotics™.

Weltweit bis 2020:

15+ Jahre Erfahrung mit roboterarm-gestützter Chirurgie

240+ veröffentlichte und geprüfte Studien

1200+ Systeme wurden in 26 Ländern und in jedem Bundesstaat der USA installiert*

1.000+ Patente und Patentanmeldungen

500Tsd+ Eingriffe wurden mit Mako durchgeführt*

*Stand 2020

*** Im Zusammenhang mit der Anwendung Mako Total Knee bezieht sich „weniger schneiden" auf die verringerte Weichteilschädigung und den verbesserten Knochenerhalt/ Erhalt des Knochenbestands im Vergleich zur manuellen Operationstechnik.[5,6] Im Zusammenhang mit den Anwendungen Mako Total Hip und Partial Knee bezieht sich „weniger schneiden" auf den verbesserten Knochenerhalt im Vergleich zur manuellen Operationstechnik.[4,7]**

1. Anthony I, Bell SW, Blyth M, Jones B et al. Improved accuracy of component positioning with robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2016; 98-A(8): 627–35.
2. Illgen R, Bukowski B, Abiola R, Anderson P, Chughtai M, Khlopas A, Mont M. Robotic-assisted total hip arthroplasty: Outcomes at minimum two year follow up. Surgical Technology International. 25. Juli 2017; 30: 365–372.
3. Mahoney O, Kinsey T, Mont M, Hozack W, Orozco F, Chen A. Can computer generated 3D bone models improve the accuracy of total knee component placement compared to manual instrumentation: a prospective multi-center evaluation? International Society for Technology in Arthroplasty 32nd Annual Congress. Toronto, Kanada. 2.–5. Oktober 2019.
4. Suarez-Ahedo C, Gui C, Martin T, Chandrasekaran S, Domb B. Robotic arm assisted total hip arthroplasty results in smaller acetabular cup size in relation to the femoral head size: A Matched-pair Controlled Study. *Hip Int.* 2017; 27 (2): 147–152.
5. Haddad FS et al. Iatrogenic Bone and Soft Tissue Trauma in Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty Compared With Conventional Jig-Based Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study and Validation of a New Classification System. *J Arthroplasty.* Aug. 2018; 33(8): 2496–2501. Epub 27. Mär. 2018.
6. Hozack W, Chen A, Khlopas A, Mahoney O, Mont M, Murray T, Orozco F, Higuera Rueda C, Stearns K. Multicenter Analysis of Outcomes after Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty. American Academy of Orthopedic Surgeons Annual Meeting. Las Vegas, NV, USA. 12.–16. März 2019.
7. Banks, Scott A, PhD. Haptic Robotics Enable a Systems Approach to Design of a Minimally Invasive Modular Knee Arthroplasty. *Am J Orthop.* 2009; 38 (2 Suppl): 23–27. Februar 2009.

Dem behandelnden Arzt obliegt grundsätzlich die Entscheidung für oder gegen die Verwendung bestimmter Produkte und Operationstechniken im individuellen Patientenfall. Stryker erteilt insofern keinen medizinischen Rat und empfiehlt eingehende Produktschulungen vor der Verwendung der jeweiligen Produkte im Rahmen eines chirurgischen Eingriffs.

Die hierin enthaltenen Informationen sind dazu bestimmt, die Bandbreite des Stryker-Produktangebots darzustellen. Vor der Verwendung eines Stryker-Produkts muss der behandelnde Arzt stets die Packungsbeilage, das Produktetikett und/oder die Bedienungsanleitung beachten. Die oben aufgeführten Produkte sind mit der CE-Kennzeichnung gemäß der EU-Richtlinie über Medizinprodukte (MDD European Medical Device Directive) 93/42/EWG versehen. Die dargestellten Produkte sind möglicherweise nicht in allen Ländern erhältlich, da die Verfügbarkeit von Produkten regulatorischen Einschränkungen und medizinischen Standards der einzelnen Märkte unterliegt. Bei Fragen zur Verfügbarkeit von Stryker-Produkten in Ihrem Land wenden Sie sich bitte an Ihren Stryker-Außendienstmitarbeiter.

Die Stryker Corporation, ihre Tochtergesellschaften oder andere verbundene Unternehmen sind Inhaber, Nutzer oder Antragsteller der folgenden Marken oder Zeichen: AccuStop, Mako, SmartRobotics, Stryker. Bei allen anderen Marken handelt es sich um Marken sonstiger Eigentümer bzw. Nutzer.

MKOSYM-AD-9_22370-DE
SDL 10/2019

Copyright Stryker, 2019.
stryker.com

Gelenkerhaltender Eingriff bei Patella-Arthrose

Von Rainer Siebold und Maja Flores K. Siebold

Keywords: Retropatellare Arthrose, gelenkerhaltende Eingriffe, Knorpelregeneration

Die retropatellare Arthrose gehört zu den häufigsten Krankheitsbildern des Kniegelenks. Dabei reibt sich der Knorpel hinter der Kniescheibe und im Kniescheibengleitlager (Trochlea) nach und nach ab. Durch gelenkerhaltende Eingriffe mit Korrektur der Patellaposition und zusätzliche Knorpelregeneration lassen sich gesunde Gelenkkompartimente oft langfristig erhalten und die Endoprothese hinausschieben.

Anfänglich ist der arthrotisch geschädigte Knorpel nur aufgefasert, das Endstadium ist die sogenannte „Knochenglatze“. Dann ist der Knorpelbelag des Kniescheibengelenks vollständig verbraucht, das Vollbild der Kniescheibenarthrose liegt vor.

Anfangs treten nur „gewitterartige“ Beschwerden auf, beim Vollbild der Arthrose werden jedoch die Schmerzen hinter der Kniescheibe und die Einschränkungen, z. B. beim Treppensteigen oder Aufstehen aus dem Sitzen, immer größer. Anlaufschmerzen, Nachtschmerz, Knieschwellung, Steifigkeitsgefühl und eingeschränkte Mobilität sind die Folge. Sportliche Belastungen, sogar Radfahren, sind dann meist schwierig bis ausgeschlossen.

URSACHEN FÜR DIE ARTHROSE

Ein Verschleiß hinter der Kniescheibe entsteht meist durch eine chronische Fehlstellung der Kniescheibe mit lateraler Verkippung der Kniescheibe. Durch die „Kilometerleistung“ über die Lebensjahrzehnte reibt sich der Knorpel dann meist durch die Fehlstellung außen einseitig ab, ähnlich wie beim schräg stehenden Autoreifen. Aber auch Unfälle mit Knorpelschäden durch Anpralltraumata und eine Instabilität der Kniescheibe mit Luxationen können zur Patella-Arthrose führen.

Wir führen im IZO an der ATOS Klinik Heidelberg sehr viele gelenkerhaltende Eingriffe bei Patella-Arthrose durch. Dabei wird die Stellung der Kniescheibe korrigiert und der Knorpel regeneriert. Da das übrige Gelenk (mediales und laterales Kompartment) bei den betroffenen Patienten meist in Ordnung ist, wird dadurch die Implantation einer Prothese zunächst vermieden.

IM FOLGENDEN SIND DREI FÄLLE DARGESTELLT:

FALL 1

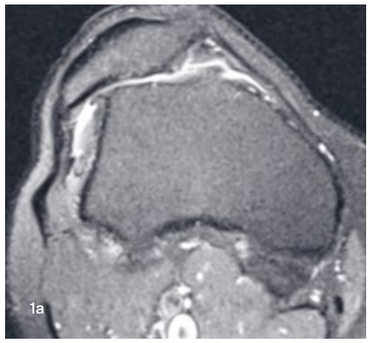
Der junge 33-jährige Patient stellt sich mit Kniescheibenbeschwerden rechts vor. Er hat sehr viel Sport getrieben, zuletzt Radfahren und Joggen. Dabei zunehmende Schmerzen hinter der Kniescheibe bis VAS 6 auf der Schmerzskala (0-10 max). Wahrscheinlich war die Kniescheibe einmal nach lateral herausgesprungen. Sport aufgrund der belastungsabhängigen Schmerzen unmöglich.

Das MRT-Bild vor der Operation (Abb. 1a) zeigt die starke Fehlstellung der Kniescheibe nach lateral mit Verkippung und mit komplett aufgehobenem Gelenkspalt zwischen Kniescheibe und Gleitlager. Knorpelabrieb Grad 4° beider Gelenkpartner = Arthrose.

Bei der Operation wird die Kniescheibe im Gleitlager zentriert. Dabei wird die Verkippung reduziert und die Kniescheibe nach zentral verlagert. In diesem Fall werden eine OP nach Elmslie (Medialisierung der nach distal gestielten Tuberositas tibiae und Spaltung des Ligamentum patellae longitudinale laterale (lateral release)) und eine MPFL-Rekonstruktion durchgeführt. Auch wird die Arthrose durch eine Knorpelzelltransplantation behandelt.

Das Ergebnis (Abb. 1b) zeigt eine gute, jetzt weitgehend anatomische Kniescheibenstellung mit Knorpelregenerat auf den MRT-Bildern und weitem lateralen Gelenkspalt.

Prof. Dr. Rainer Siebold
Maja Flores K. Siebold



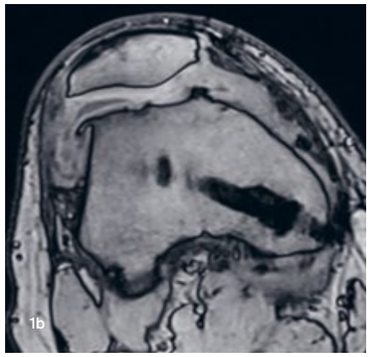
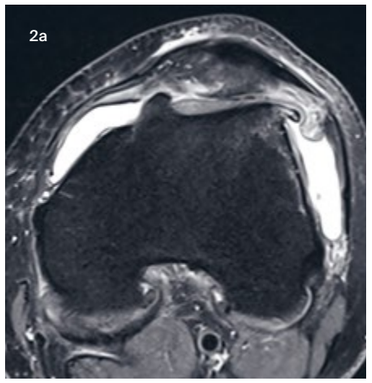


Abb. 1: Fall 1: (a) MRT präoperativ, (b) postoperativ



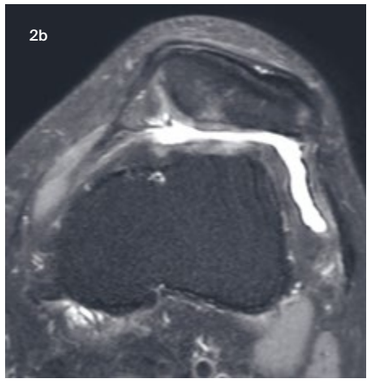


Abb. 2: Fall 2: (a) MRT präoperativ, (b) postoperativ

FALL 2

Der 48 Jahre alte Patient stellt sich wegen jahrelanger diffuser Kniebeschwerden vor. Sehr starke Beschwerden bis VAS 8-10 (10=max) bei Belastung. Nur noch Walking und leichtes Training im Fitnessstudio sind möglich.

Das MRT-Bild vor OP (Abb. 2a) zeigt einen kräftigen Erguss. Es besteht eine patellofemorale Dysplasie mit Jägerhutform der Patella, lateralem Überstand und Knochenspornbildung. Viertgradige Knorpelschäden im Kniescheibengelenk an beiden Gelenkpartnern = Arthrose.

Bei der Operation werden eine Positionierung der Kniescheibe im Kniescheibengleitlager und eine Knorpelzelltransplantation zur Regeneration des Knorpels durchgeführt. Das MRT im Verlauf zeigt ein schönes Korrektur- und Regenerationsergebnis des Knorpels mit weitem lateralem Gelenkspalt (Abb. 2b).

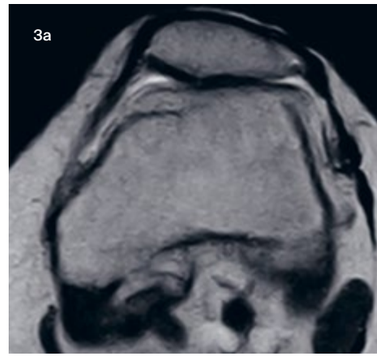
FALL 3

63-jährige Patientin mit zunehmend starken Kniescheibenschmerzen. Anlaufschmerz, Schwellung, schmerzfreie Gehstrecke noch 100-500 m. Insbesondere Bergabgehen und Treppensteigen ist nur sehr mühsam möglich und schmerzhaft.

Das MRT-Bild vor der OP (Abb. 3a) zeigt einen Kniegelenkserguss, Dysplasie der Kniescheibe und des Gleitlagers, Jägerhutform der Patella, Knochenglatze, Überhang der Kniescheibe nach außen, Knochenödem in der Kniescheibe durch die Arthrose.

Bei der Operation wird die Kniescheibe wiederum in die Mitte des Gleitlagers versetzt und der Knorpel wird – diesmal durch Einpassen einer Kollagenmembran – regeneriert.

Die MRT-Bilder nach der Operation (Abb. 3b) zeigen die gute Kniescheibenstellung im Gleitlager mit sehr guter Knorpelregeneration und weitem lateralen Gelenkspalt. Die Patientin ist mit dem OP-Ergebnis sehr zufrieden. Eine Prothese war bisher nicht nötig.



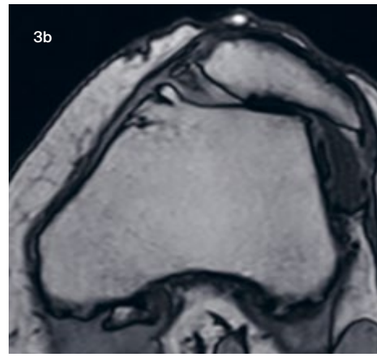


Abb. 3: Fall 3: (a) MRT präoperativ, (b) postoperativ

FAZIT

Die Geradstellung der Kniescheibe im Gleitlager hat sich zur Schmerzreduktion und zur Wiederherstellung der Funktion in unseren Händen sehr bewährt. Der geschädigte Knorpel kann entweder durch das Einkleben einer Kollagenmembran oder durch eine Knorpelzelltransplantation zumindest teilweise sehr gut regeneriert werden. Natürlich muss der Patient bei Arthrose immer realistische Erwartungen an das Operationsergebnis haben. Die Operation kann jedoch eine sehr gute Lösung sein, um Kniescheiben-Beschwerden für Jahre weitgehend zu beheben, aktive Lebensqualität zu sichern und gesunde Gelenkabschnitte möglichst lange ohne Prothese zu erhalten.

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

Laterale Epikondylopathie – Diagnostik und konservative Behandlungsmöglichkeiten

Von Thomas Ambacher

Keywords: laterale Epikondylopathie, Tennisarm, konservative Behandlung

Die laterale Epikondylopathie ist die häufigste Schmerzursache am Ellenbogengelenk. Der wesentliche Auslöser der Beschwerden sind wiederholte Fehl- und Überbelastungen. Die Therapie erfolgt zunächst konservativ über drei bis sechs Monate, hierfür stehen eine Reihe von Therapieverfahren zur Verfügung. Sehr wichtig für den Behandlungserfolg sind die aktive Mitwirkung und die Geduld des Patienten.

Dr. Thomas Ambacher

EPIDEMIOLOGIE, URSACHEN UND DIFFERENZIALDIAGNOSEN

Die laterale Epikondylopathie ist mit einer mittleren Prävalenz von 2-3 % ein häufiges Krankheitsbild. Betroffen sind vor allem berufstätige Patienten im Alter zwischen 40 und 50 Jahren, die leichte bis mittelschwere Arbeiten mit hoher Frequenz und Greiffunktionen der Hand durchführen (z. B. Putzarbeiten, Arbeiten an Supermarktkassen, Bandarbeiter).

Im Sprachgebrauch der Patienten ist der Begriff „Tennisarm“ etabliert, welcher jedoch der zugrunde liegenden Pathophysiologie nicht gerecht wird. Auch der Begriff der lateralen Epikondylitis beschreibt das Krankheitsbild nicht oder nur teilweise zutreffend, da in vielen Fällen keine entzündliche Veränderung vorliegt.

Die laterale Epikondylopathie beschreibt zunächst einen lateralen Ellenbogenschmerz und ist die häufigste Schmerzursache am Ellenbogengelenk. Die auslösenden Faktoren und zugrunde liegenden Pathologien sind vielfältig, sodass nur eine differenzierte Diagnostik auch eine erfolgversprechende kausale Therapie ermöglicht.

Für die Auslösung der Beschwerden wesentlich sind wiederholte Fehl- und Überbelastungen über einen längeren Zeitraum. Daneben gibt es allgemeine Risikofaktoren wie Rauchen, Übergewicht, dominante Seite und Alter über 40 Jahre, welche das Auftreten der Beschwerden zusätzlich begünstigen. Anatomische Risikofaktoren stellen anlagebedingte und posttraumatische Instabilitäten des Gelenkes dar, welche häufig maskiert und somit weder für den Patienten noch den Behandler offensichtlich sind. Grundsätzlich muss an intraartikuläre Schäden gedacht werden, welche sich nach lateral projizieren. Insbesondere kann dies durch Knorpelschäden, freie Gelenkkörper und Schleimhautfalten hervorgerufen werden.

Bei einem kleineren Teil der Patienten sind die Schmerzen im Bereich des äußeren Ellenbogens projiziert als Folge von ursächlichen Pathologien im Bereich der Schulter und/oder der Halswirbelsäule. Zumindest müssen diese Optionen bedacht und in die Diagnostik ggf. einbezogen werden, sofern die lokale Gelenkdiagnostik keinen spezifischen Befund zeigt oder die Beschwerden im Verlauf vollkommen therapieresistent sind.

DIAGNOSTIK

Die Diagnostik der lateralen Epikondylopathie umfasst verschiedene Untersuchungsmethoden, die je nach Ausprägung und Verlauf des Krankheitsbildes eingesetzt werden:

- Anamnese und klinische Untersuchung
- Sonographie
- Konventionelle Röntgendiagnostik
- MRT-Untersuchung
- CT-Untersuchung

Im akuten Stadium ist üblicherweise zunächst die Befragung des Patienten in Verbindung mit der klinischen Untersuchung ausreichend.

Die Inspektion der Weichteile zeigt im akuten Stadium keine äußerlich erkennbaren Entzündungszeichen. Bei chronischen Fällen findet sich teilweise eine diffuse Weichteilschwellung über dem radialen Kondylus und dem Radiusköpfchen (Abb. 1).

Die Ellenbogengelenkfunktion ist meistens frei. Bei hochakuten und chronischen Verläufen zeigt sich teilweise eine endgradige Einschränkung der Extension. Flexion und Umwendebewegungen sind nahezu immer ohne Einschränkung möglich, ebenso wie die Beugung und Streckung im Ellenbogen gegen Widerstand mit voller Kraft. Die Extension der Finger, insbesondere des Mittelfingers, und des Handgelenks gegen Widerstand sowie der kraftvolle Faustschluss sind schmerzhaft. Dabei werden die Beschwerden am knöchernen lateralen Kondylus angegeben, häufig nach distal ausstrahlend in die Extensorenmuskulatur, teilweise bis zum Handgelenk.

„Die nichtoperative Behandlung des Tennisarms ist langwierig, aber bei konsequenter Anwendung bei 80-90 % der Patienten erfolgreich.“

Die Palpation ergibt in nahezu allen Fällen einen etwa fingernagelgroßen hochschmerzhaften Druckpunkt im Bereich des lateralen Epikondylus. Die Extensorenmuskulatur lässt sich häufig druckschmerzhaft verspannt ertasten. Die Dehnung der Extensoren bei gleichzeitiger Streckung und Pronation im Ellenbogengelenk ist meistens stark schmerzhaft. Palpiert werden sollten immer zusätzlich noch der Radiuskopf sowie der dorsolaterale Gelenkspalt bei gleichzeitiger Gelenkbewegung. Eventuell ergibt dies Anhaltspunkte für ein Plicasyndrom oder Knorpelschäden.

Beim Plicasyndrom und bei Knorpelschäden im radialen Kompartiment findet sich der Druckschmerz im Bereich des Soft spot und nicht am Epikondylus. Gelegentlich tastet sich auch ein Gelenkerguss als prall elastische Schwellung im Soft spot. Am häufigsten führt die posterolaterale Plica zu Beschwerden (selten die ventrale Plica). Durch Hyperextension des supinierten Ellenbogengelenkes kann eine Plicaeinklemmung provoziert und durch Druck in den Soft spot noch schmerzhaft verstärkt werden.

Differenzialdiagnostisch kann zum Ausschluss einer intraartikulären Ursache ein Infiltrationstest mit Lokalanästhesie über den Soft spot durchgeführt werden. Sofern die Beschwerden dadurch deutlich reduziert werden können, spricht dies eher für eine intraartikuläre Ursache mit der Konsequenz einer diagnostischen Arthroskopie bei therapieresistenten inakzeptablen Beschwerden.

Die sichere Prüfung der Gelenkstabilität ist beim Patienten mit akut schmerzhaftem Ellenbogengelenk häufig nicht oder nur eingeschränkt möglich. Als alltagstauglicher aussagekräftiger Test für eine posterolaterale Rotationsinstabilität haben sich der „Pinzettengriff“ im Seitenvergleich bewährt sowie der „Push up Test“. Hinsichtlich der detaillierten Durchführung der Stabilitätstests wird auf die spezielle Literatur sowie die Videodemonstrationen verwiesen, welche auf verschiedenen Plattformen im Internet abgerufen werden können. Im Falle einer operativen Behandlung kann eine behandlungsbedürftige höhergradige Instabilität durch die Untersuchung in Narkose und anschließend bei der ASK-Untersuchung des Gelenkes ausgeschlossen werden.

Abb. 1: Weichteilschwellung bei chronischer Epikondylopathie

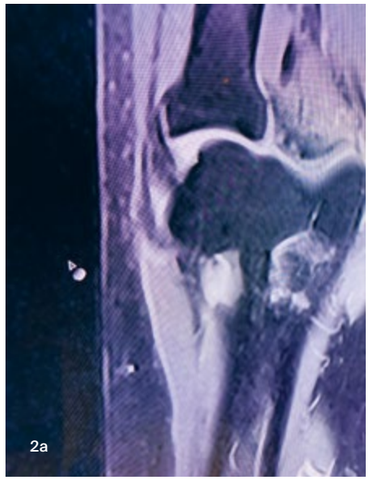


Abb. 2a: Extensorendefekt im MRT

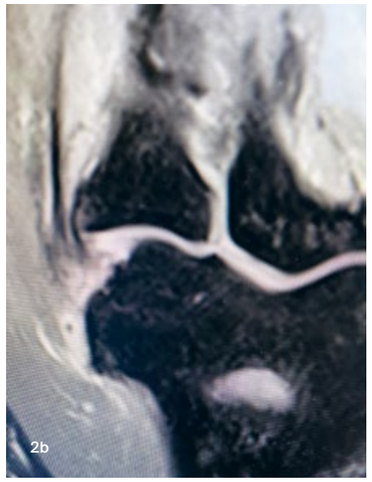


Abb. 2b: entzündlicher Extensorendefekt im MRT

Abb. 3: Knöcherne Veränderungen an der Extensoreninsertionszone

In der Sonographie können größere Extensorendefekte und lokale Entzündungszeichen nachgewiesen werden. Bei Knorpelschäden findet sich manchmal ein Gelenkerguss.

Die konventionelle Röntgendiagnostik dient zum Ausschluss von freien Gelenkkörpern, Arthrosezeichen und Ossifikationen im Bereich der Extensoreninsertion. In sehr seltenen Fällen hochakuter Schmerzen findet sich eine Tendinitis calcarea vergleichbar der wesentlichen häufigeren Pathologie an der Schulter.

Eine MRT-Untersuchung ist bei eindeutiger Konstellation in der oben beschriebenen Basisdiagnostik nicht erforderlich. Empfehlenswert ist das MRT bei therapieresistentem Verlauf über drei Monate sowie nach Vorbehandlungen mit lokalen Injektionen zum sicheren Ausschluss eines Extensorendefektes (Abb. 2). In fortgeschrittenen chronischen Stadien zeigen sich zusätzlich noch knöcherne Veränderungen an der Extensoreninsertionszone im Sinne von Verknöcherungsreaktionen (Abb. 3).

Die CT-Diagnostik ist zur Operationsplanung bei fortgeschrittenenen Arthrosestadien und freien Gelenkkörpern indiziert und ansonsten zur Diagnostik der radikalen Epikondylopathie nicht erforderlich.

ALLGEMEINE THERAPIEPLANUNG

Nach Komplettierung der Diagnostik erfolgt zunächst immer eine nichtoperative Behandlung über mindestens drei bis sechs Monate. Auch bei auswärtiger Vorbehandlung führen wir zunächst die konservative Therapie standardisiert unter regelmäßiger Kontrolle fort.

Ausnahmen sind akute bis hochakute Verläufe insbesondere nach lokalen Injektionen sowie therapieresistente Beschwerden über mehr als sechs Monate mit anhaltenden inakzeptablen Beschwerden und ggf. Arbeitsunfähigkeit. Dann erfolgt primär eine MRT-Diagnostik, und in Abhängigkeit von der individuellen Situation und Vorgeschichte sowie dem MRT-Befund muss entschieden werden, ob bereits eine primäre Operationsindikation ohne weitere konservative Behandlung gegeben ist.

Bereits initial muss der Patient ausführlich darüber aufgeklärt werden, dass die Behandlungsverläufe langwierig sind und auch bei disziplinierter konservativer Therapie mit Zeiträumen von durchschnittlich sechs bis neun Monaten zu rechnen ist, bis eine schmerzarme Belastbarkeit wiederhergestellt ist.

SPEZIFISCHE KONSERVATIVE THERAPIEMETHODEN

An konservativen Behandlungsverfahren sind folgende Anwendungen empfehlenswert:

- Stabilisierende Ellenbogenbandage (Abb. 4)
- Bei akuten Stadien evtl. zusätzliche Handgelenksbandage zur Reduzierung der Hand-und Fingerfunktion (Abb. 5)
- Im akuten Stadium Antiphlogistika und lokale Kühlung am Epikondylus
- Im chronischen Stadium lokale Wärmeanwendungen an der Extensorenmuskulatur mehrmals täglich, z. B. mit Kirschkernkissen
- Mehrmals täglich Dehnungsübungen der Extensorenmuskulatur (nach krankengymnastischer Anleitung)
- Stoßwellentherapie, 8-10 Sitzungen kombiniert fokussiert/radial
- Optionale additive apparative Verfahren: Laser, Induktionstherapie
- Optionales semiinvasives Verfahren: Dry Needling

Nicht durchgeführt werden sollten lokale Infiltrationen mit Kortisonpräparaten, da diese zu Nekrosen der Extensoreninsertion führen können. Eine Option zur lokalen Infiltration wären allenfalls PRP-Verfahren, Blutderivate und Stammzelltherapie, wobei wir damit keinerlei persönliche Erfahrung haben und grundsätzlich zum Schutz der empfindlichen Extensoreninsertion keine lokalen Injektionen in diesem Bereich durchführen.

Abb. 4: Stabilisierende Ellenbogenbandage Epidyn® (Foto: Sporlastic)

Abb. 5: Handgelenksbandage ManuHit® (Foto: Sporlastic)

Einen hohen therapeutischen Stellenwert besitzt die Stoßwellentherapie. Empfehlenswert ist die kombinierte fokussierte/radiale Therapie mit jeweils 2.500 Impulsen im Bereich der Insertion und im Bereich der Triggerpunkte der Extensorenmuskulatur. Sichere Therapieeffekte erreicht man allerdings nur bei konsequenter Anwendung über acht bis zehn Sitzungen im Abstand von drei bis vier Tagen. Kombiniert werden kann die Stoßwellenbehandlung mit Kryotherapie.

Dehnungsübungen kann der Patient unter physiotherapeutischer Anleitung erlernen. Im Rahmen der Physiotherapie können auch detonisierende Behandlungsverfahren an der Extensorenmuskulatur und physikalische Anwendungen, wie z. B. die Iontophorese, angewendet werden. Nicht empfehlenswert sind nach aktuellen Studien Querfriktionen der Muskulatur.

Eine semiinvasive Behandlungsoption ist das lokale Dry Needling der schmerzhaften Extensorenzone. Dabei wird nach Desinfektion mit einer sterilen Akupunkturnadel eine wiederholte Punktion des schmerzhaften Druckpunktes durchgeführt, ohne Verwendung von Lokalanästhesie. Dabei werden unterschiedliche Therapieeffekte diskutiert (Schmerzlinderung, Entzündungshemmung, Detonisierung, Durchblutungssteigerung). Eigene Erfahrungen mit dieser Methode weisen eine hohe Streubreite der individuellen Patientenreaktionen auf.

FAZIT

Entscheidend für den Therapieerfolg bei konservativer Behandlung ist letztlich die disziplinierte tägliche Anwendung der in Eigenregie möglichen Verfahren (Bandage, Dehnung, Wärme/Kälte) in Kombination mit Schonung des Ellenbogens und der Hand über einen Zeitraum von mindestens drei Monaten sowie einer Stoßwellenbehandlung. Zusätzlich ist in vielen Fällen auch die Attestierung einer Arbeitsunfähigkeit über mehrere Wochen erforderlich.

Dr. Thomas Ambacher
Chefarzt Schulter- und Ellenbogenchirurgie
ATOS Klinik Stuttgart
thomas.ambacher@atos.de

Gesund essen, komfortabel bestellen

Sergiu Geser

Seit März 2020 leitet Sergiu Geser, Koch und Gastronomie-Coach, die Gastronomie der ATOS Klinik Heidelberg. Von ihm und seinem 16-köpfigen Team werden an Werktagen mittags etwa 80 bis 100 Essen ausgegeben, denn die Küche der Heidelberger Klinik versorgt nicht nur die Patienten mit allen Mahlzeiten, sondern mittags auch die Mitarbeiter und in der „Lounge" zudem externe Gäste, z. B. aus umliegenden Betrieben, die das gute und preisgünstige Essen in der ATOS Klinik schätzen.

Besonders der „Schnapp des Tages" erfreut sich bei Mitarbeitern und externen Gästen großer Beliebtheit. Dahinter verbirgt sich ein Tagesgericht zum Preis von 3,50 Euro – um welches Gericht es sich handelt, wird erst eine Stunde vor Servicebeginn festgelegt. „Auch das ist ein Beitrag zur Nachhaltigkeit", erläutert Sergiu Geser, „denn im ‚Schnapp des Tages' werden oft auch Reste vom Vortag mitverarbeitet. So optimieren wir unseren Einsatz von Lebensmitteln und müssen nichts wegwerfen."

BIO-PRODUKTE FÜR PATIENTEN UND ALLE ANDEREN ESSENSGÄSTE

„Bereits seit etwa einem Jahr setzen wir auch Bio-Produkte ein, zunächst noch ohne Zertifizierung", berichtet der engagierte Küchenchef. „Dann kam die Idee mit dem Bio-Zertifikat auf, die von Anfang an von der Klinikleitung unterstützt wurde."

Das Bio-Zertifikat verlangt, dass herkömmliche und Bio-Lebensmittel getrennt werden. Die Warenlieferungen werden entsprechend als „Bio" oder „herkömmlich" gekennzeichnet, die Einnahmen und Ausgaben müssen ebenfalls getrennt erfasst werden und transparent nachvollziehbar sein. Auf der Speisekarte werden die Bio-Produkte mit dem Bio-Siegel gekennzeichnet. Feste Vorgaben für Mindestanteile an Bio-Produkten gibt es nicht, sodass Bio-Komponenten auch herkömmliche Speisen ergänzen können. „Das ermöglicht es, kostenbewusst zu bleiben und eine Kostensteigerung zu begrenzen", sagt Geser.

Durch den Bio-Einsatz sei auch die Speisekarte durchdachter und optisch ansprechender geworden, berichtet Geser. Da der „Biobutton" hinter allen Bio-Komponenten platziert wird, war eine neue Gestaltung nötig geworden. Die Akzeptanz der Bio-Produkte sei hoch: „Die Patienten nehmen es positiv wahr als ungewöhnlich für eine Klinik, aber insbesondere die Mitarbeiter schätzen das Engagement."

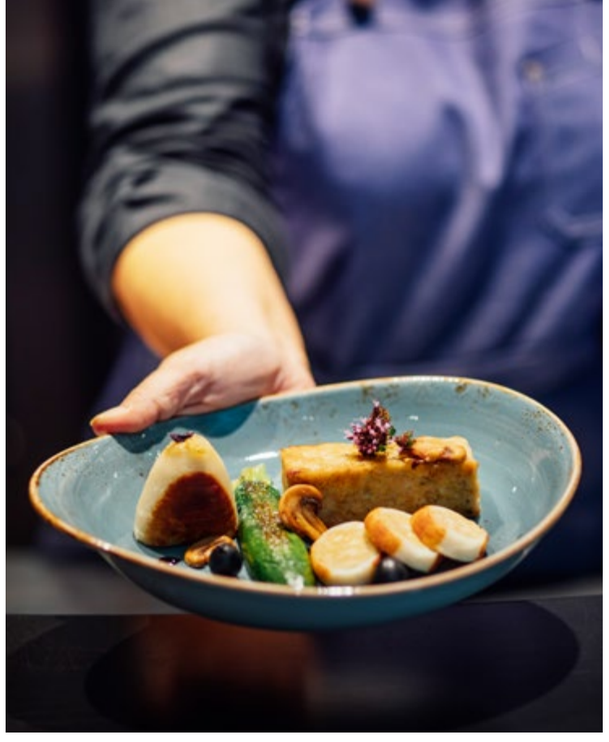
Die Heidelberger ATOS Küche versucht, unterschiedlichen Geschmacksrichtungen und Ernährungsweisen gerecht zu werden – für jeden Patienten und Essensgast soll etwas dabei sein. Daher gibt es täglich eine Auswahl an verschiedenen Gerichten: Neben Suppe und Salat (oft Bio) mehrere Hauptgänge, davon einen mit Fleisch oder Fisch, einen vegetarischen oder veganen. Hinzu kommen weitere Gerichte zur Auswahl, die verschiedene Essgewohnheiten abdecken (vegetarisch, vegan, koscher/halal).

Auch der Lieferant für Backwaren hat Bio-Brotsorten im Angebot. Die Kuchentheke in der Lounge wird von einer in Heidelberg sehr bekannten Konditorei bestückt, die zwar keine Bio-Produkte im Angebot hat, deren Kuchen und Torten aber allemal eine „biofreie" Sünde wert sind …

Der Erfolg seines gastronomischen Konzepts, der durch häufige Patienten- und Gästebefragungen dokumentiert wird, ist enorm: 95 % der Patienten sind zufrieden oder sehr zufrieden mit dem Essen in der ATOS Klinik!

ESSENSBESTELLUNG PER APP

Als zusätzlichen Service für die Patienten wurde eine weitere Neuerung eingeführt: In jedem Patientenzimmer gibt es einen QR-Code, den der Patient scannen und so die Speisekarte aufrufen kann. Über den Code erfolgt auch die Essensbestellung für Frühstück, Mittag- und Abendessen. Dieses System, das von dem Berliner Start-up „Happz" entwickelt wurde, wird in der ATOS Klinik Heidelberg erstmals in Europa außerhalb der klassischen Gastronomie eingesetzt.



Schmackhaftes und gesundes Essen aus der ATOS Küche

„Damit sparen wir viel Papier ein – ein weiterer Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften", sagt Geser. „Anfangs hatten wir befürchtet, dass wir durch die Bestellung per App weniger Patientenkontakt haben, aber der läuft über die Essensausgabe sehr gut weiter." Denn das Essen wird nicht vom Pflegepersonal ausgegeben, sondern vom Küchenteam zu den Patienten gebracht. „Ältere Patienten kommen mit diesem neuen System nicht immer klar, jüngere finden es gut. Wenn Schwierigkeiten auftreten, helfen die Pflegekräfte aber gerne bei der Essensbestellung."

Sergiu Geser hat in anderthalb Jahren viel erreicht – was sind seine nächsten Ziele für die Heidelberger ATOS Küche? „Ich möchte die beste Küche der zehn ATOS Kliniken werden, das ist meine Challenge!" Um das zu erreichen, sieht er sich in einem ganz wesentlichen Punkt bestens aufgestellt: „Ich habe hier tolle Mitarbeiter, die gut mitziehen!"

Sergiu Geser
Gastronomieleitung
ATOS Klinikservice GmbH – Gastronomie Heidelberg
sergiu.geser@atos.de

Bio-Zertifizierung der Küche in der ATOS Klinik Heidelberg

Eine schmackhafte, nährstoffreiche und gut verträgliche Kost spielt gerade während einer stationären Krankenhausbehandlung eine wichtige Rolle, soll sie doch zur Genesung beitragen und helfen, den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu gestalten. Mit seinem Motto „Kochen ist Glückssache – aber nicht bei uns" hängt unser Küchenchef Sergiu Geser die Latte bereits recht hoch, erhält aber mit Zufriedenheitswerten von regelmäßig mehr als 90 % auch hervorragende Rückmeldungen für die Arbeit seines Teams.

Nachdem in den letzten Jahren die Nachfrage nach vegetarischen und veganen Alternativen zugenommen hat, spielt mittlerweile auch die Herkunft und Erzeugung von Nahrungsmitteln eine große Rolle. Mit der Teilnahme am Projekt „Nachhaltiges Wirtschaften" und den daraus abgeleiteten Maßnahmen beschäftigt sich die ATOS Klinik Heidelberg bereits seit einigen Jahren mit der Frage, wie die Umwelt geschont und Ressourcen effizient eingesetzt werden können. Der Einsatz von Bio-Produkten in der Speisenversorgung passt gut zu dieser Strategie und soll ein weiterer Schritt zu mehr Nachhaltigkeit sein. Im Sinne einer Selbstverpflichtung hat der ATOS Klinikservice daher entsprechende Grundlagen geschaffen und sich durch den Kontrollverein ökologischer Landbau e.V. der EG-Öko-Verordnung zertifizieren lassen.

Zwei neue Wirbelsäulenspezialisten für die ATOS Klinik Stuttgart

Dr. Hassan Allouch und Dr. Kais Abu Nahleh

Nach den Bereichen Schulter, Hüfte, Knie und Fuß (siehe ATOS News 37) konnten 2021 auch zwei neue Wirbelsäulenspezialisten für die ATOS Klinik Stuttgart gewonnen werden: Dr. Hassan Allouch und Dr. Kais Abu Nahleh. Sie kennen sich bereits seit Langem, da beide ihre Weiterbildungen zum Facharzt für Neurochirurgie bzw. Orthopädie und Unfallchirurgie in der Zentralklinik Bad Berka absolviert haben und bis zu ihrem Wechsel nach Stuttgart in der dortigen renommierten Klinik für Wirbelsäulenchirurgie tätig waren.

Ihr Leistungsspektrum an der ATOS Klinik Stuttgart deckt den gesamten Bereich der Wirbelsäulenerkrankungen ab. Spezifische und individuelle konservative Therapiepläne werden ebenso angeboten wie alle operativen Verfahren, von minimalinvasiven Eingriffen bis hin zu aufwendigen komplexen Wirbelsäulenoperationen. Einen klaren Schwerpunkt bilden dabei minimalinvasive Verfahren. So kommen an allen Abschnitten der Wirbelsäule endoskopisch unterstützte oder mikroskopisch assistierte Verfahren zum Einsatz, sofern sich hiermit die Operationsziele sicher erreichen lassen. Dies führt zu einer zügigen Wundheilung mit geringeren Narbenbildungen und ermöglicht eine schnellere Rückkehr zu allen Aktivitäten.

DR. MED. HASSAN ALLOUCH MBA

Dr. Allouch wurde im Libanon geboren und ging nach seinem Schulabschluss zum Medizinstudium nach Polen, wo er 2001 an der Medizinischen Akademie in Lublin seinen Abschluss machte. Nach einem Jahr als Assistenzarzt in der Neurologie in Warschau und einer Hospitation in einer neurologischen Klinik kam Dr. Allouch nach Deutschland, wo er 2004-2009 als Assistenzarzt in der Klinik für Neurochirurgie an der Zentralklinik Bad Berka tätig war. Nach seiner Anerkennung als Facharzt für Neurochirurgie 2009 war er weiterhin bis 2021 in der Klinik für Wirbelsäulenchirurgie in Bad Berka tätig, zunächst 2011-2012 als Funktionsoberarzt und ab 2012 als Oberarzt. 2017 wurde Dr. Allouch zum Leitenden Oberarzt der Klinik ernannt; diese Position hatte er bis zu seinem Wechsel nach Stuttgart inne.

Seit Mai 2021 ist Dr. Allouch Chefarzt Wirbelsäulenchirurgie und Ärztlicher Direktor der ATOS Klinik Stuttgart.

Dr. Hassan Allouch

Dr. Allouch wurde 2018 an der Universität Göttingen zum Dr. med. promoviert mit einer Dissertation zur Ultraschall-gestützten Hirnbiopsie. Er ist bereits seit 2008 wissenschaftlich tätig als Autor und Ko-Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen und Kongressbeiträge.

2014 hat Dr. Allouch das Master-Zertifikat der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft erworben, 2015 die Zusatzbezeichnung Chirotherapie. Seit 2016 ist er Mitglied der AO Spine, seit 2017 Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie. 2020 wurde ihm das EUROSPINE-Diplom verliehen.

Seit 2021 ist Dr. Allouch zertifizierter Medizinischer Sachverständiger und zudem Master of Business Administration (MBA), nachdem er den Master-Studiengang Health Care Management an der Ernst-Abbe-Hochschule Jena absolviert und mit einer Masterarbeit „Das deutsche und das libanesische Gesundheitssystem – ein Vergleich“ abgeschlossen hat.

Dr. Allouch ist verheiratet und hat drei Kinder im Alter zwischen neun und zwei Jahren. In seiner Freizeit spielt er Fußball und geht gerne auf Reisen.

DR. MED. KAIS ABU NAHLEH

Dr. Abu Nahleh wurde als Sohn seines zum Studieren nach Deutschland eingewanderten jordanischen Vaters und seiner aus Deutschland stammenden Mutter 1983 in Düsseldorf geboren; aufgewachsen ist er in der Nähe von Göttingen und in Weimar. Nach dem Zivildienst studierte er zunächst Internationale Betriebswirtschaftslehre in Nürnberg, bevor er sich der Medizin zuwandte. Schon während seines Studiums der Humanmedizin an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, wo er auch promoviert wurde, hatte er die Gelegenheit, im Rahmen mehrerer Praktika und Famulaturen die moderne Wirbelsäulenchirurgie kennenzulernen, und er hatte relativ früh das Ziel, in diesem Bereich tätig zu sein.

Dr. Abu Nahleh begann 2011 seine ärztliche Tätigkeit in der Klinik für Wirbelsäulenchirurgie in Bad Berka unter Chefarzt PD Dr. med. H. Böhm. Bei PD Dr. Böhm, der in dem steten Bestreben, die Zugangsmorbidität bei der Behandlung von Wirbelsäulenpathologien zu minimieren, einige minimalinvasive Operationstechniken entwickelte, lernte Dr. Abu Nahleh das gesamte Spektrum der modernen Wirbelsäulenchirurgie kennen und selbst anzuwenden. Er konnte seine Weiterbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie vollständig in der Zentralklinik Bad Berka absolvieren und wurde nach der Facharztanerkennung 2017 zum Funktionsoberarzt der Klinik für Wirbelsäulenchirurgie ernannt. Ab Mai 2019 war Dr. Abu Nahleh dort bis zu seinem Wechsel nach Stuttgart als Oberarzt tätig.

Seit Mai 2021 ist Dr. Abu Nahleh Leitender Arzt Wirbelsäulenchirurgie der ATOS Klinik Stuttgart.

Frühzeitig begann er, sich auch wissenschaftlich mit wirbelsäulenchirurgischen Fragestellungen auseinandersetzen. Hier lag der Fokus neben minimalinvasiven Techniken wie, z. B. der schonenden Stabilisierung von Brüchen im Kreuzbeinbereich, im Bereich der Behandlung von Infektionen der Wirbelsäule sowie der Analyse und Vermeidungsstrategien von Komplikationen in der Behandlung hochkomplexer Pathologien.

Seit dem Erwerb der Facharztanerkennung als Orthopäde und Unfallchirurg 2017 hat Dr. Abu Nahleh in der Klinik für Wirbelsäulenchirurgie Bad Berka zahlreiche zusätzliche organisatorische Aufgaben übernommen, insbesondere als Koordinator des Wirbelsäulenzentrums erfolgreich die Zertifizierung als Wirbelsäulenzentrum der Maximalversorgung (Level I) nach Vorgaben der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft sowie Surgical Spine Centre of Excellence (SSCoE) der EUROSPINE vorbereitet und realisiert.

Dr. Kais Abu Nahleh

Am Fach Wirbelsäulenchirurgie als solches reizt ihn bis heute die Herausforderung, bei teils komplexen Erkrankungen oder Verletzungen der Wirbelsäule die für den Patienten optimale Behandlungsform zu finden und umzusetzen. „Die Kunst dabei ist es, den Menschen und nicht das Bild zu behandeln – das mag trivial klingen, ist in der Praxis aber oft sehr anspruchsvoll. Umso befriedigender ist es für mich daher, wenn man mit möglichst geringer Beeinträchtigung das Leiden des Patienten im größtmöglichen Ausmaß lindert“, sagt Dr. Abu Nahleh über seine Motivation.

Mentalen Ausgleich vom hohen Arbeitseinsatz in der Klinik gewinnt Dr. Abu Nahleh durch den umfassenden Rückhalt seiner Familie, zu der seine Frau sowie zwei kleine Töchter von zwei und knapp sechs Jahren gehören, und durch sein Hobby Mountainbiking. Schon mehrfach hat er mit Freunden Alpenüberquerungen mit dem Fahrrad unternommen.

Dr. Abu Nahlehs Entschluss, an das Wirbelsäulenzentrum der ATOS Klinik Stuttgart zu wechseln, wurde maßgeblich dadurch beeinflusst, „dass sich hier die Möglichkeit bietet, jedem Patienten die Zeit zu widmen, die für eine fundierte Behandlung seiner Beschwerden notwendig ist. Diese Zeit besteht im ‚normalen‘ Klinik-Alltag oft nicht in dem Maß, in dem man es sich als Arzt für seine Patienten wünscht.“

20 Jahre ATOS MediaPark Klinik Köln

Über zwei Jahrzehnte hat sich die ATOS MediaPark Klinik Köln zu der Klinik entwickelt, die sie heute ist. Getreu dem Motto „Spitzenmedizin seit 20 Jahren“ hat sich die Klinik, gemeinsam mit ihren interdisziplinären Kooperationspraxen, die Erreichung des bestmöglichen Gesundheitszustandes ihrer Patientinnen und Patienten auf die Fahne geschrieben. Zusätzlich ist die ATOS MediaPark Klinik Köln heute einer der führenden medizinischen Adressen im nationalen Profi- und Leistungssport weit über das Kölner Stadtgebiet hinaus. Seit Januar 2019 gehört die MediaPark Klinik zur ATOS Gruppe.

In der Klinik sind zwölf Kooperationspraxen sowie eine Apotheke und ein Sanitätshaus ansässig. Im Schwerpunkt werden Patientinnen und Patienten der Fachbereiche Orthopädie und Sportmedizin, Neurochirurgie sowie Chirurgie und Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde stationär und ambulant versorgt. Insgesamt verfügt die ATOS MediaPark Klinik über 65 Betten, beschäftigt rund 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und betreibt sechs Operationssäle auf höchstem medizin- und hygienetechnischen Niveau.

Die ATOS MediaPark Klinik befindet sich seit Beginn in einem markanten, 2000 / 2001 errichteten, zum Platz hin konkaven siebenstöckigen Gebäude. Es wurde – wie der gesamte Media Park – auf dem Gelände eines stillgelegten Güterbahnhofs als städtebauliches Projekt errichtet. Bei der Grundsteinlegung am 18. September 2000 hat wahrscheinlich niemand vorhergesehen, dass sich in der ATOS MediaPark Klinik Köln, damals als Media Park Klinik Betriebs GmbH durch die Rehasan gegründet, einmal die besten Spezialistinnen und Spezialisten in einer Kooperation finden würden.

Zu den Besten seines Fachs zählt auch das Kölner „Urgestein“ Dr. Peter Schäferhoff. „Die MediaPark Klinik verbindet Spitzenmedizin mit hohem Service. Hier fühlt es sich für unsere Patienten nicht an wie in einer Klinik", sagt Schäferhoff, der seit Beginn Ärztlicher Direktor der ATOS MediaPark Klinik ist. Viele kennen ihn auch als langjährigen Mannschaftsarzt des Fußballvereins 1. FC Köln. Er war auch bereits bei der Grundsteinlegung der Klinik im Jahre 2000 an erster Stelle dabei.

Seit vielen Jahren werden jährlich zahlreiche Ärztinnen und Ärzte der ATOS MediaPark Klinik Köln vom Magazin FOCUS für ihre herausragenden medizinischen Leistungen nominiert und ausgezeichnet. Im Jahr 2021 wurden folgende Ärzte als TOP Mediziner in verschiedenen Fachgebieten ausgezeichnet:

Dr. Peter Schäferhoff in den Bereichen Sportorthopädie, Sportmedizin, Kniechirurgie, Knie (Kreuzband, Meniskus), PD Dr. Marc Banerjee im Fachbereich Schulterchirurgie, Dr. Paul Klein in den Fachbereichen Sportorthopädie und Sportmedizin und Dr. Thomas Stock in den Fachbereichen Fußchirurgie, Sportorthopädie und Sportmedizin.

SPORTORTHOPÄDIE ALS BESONDERER SCHWERPUNKT

Besondere Expertise und langjährige Erfahrung mit Spitzensportlern, insbesondere aus Fußball und Eishockey, bringen die Ärzte der Kooperationspraxis Orthopädie im MediaPark in der ATOS MediaPark Klinik in der Sportmedizin ein:

Dr. Peter Schäferhoff ist seit über 20 Jahren Mannschaftsarzt des 1. FC Köln; hierbei wird er von Dr. Paul Klein unterstützt. Zusätzlich sind Dr. Thomas Stock und Dr. Matthias Säugling Mannschaftsärzte des Eishockeyclubs Kölner Haie. Dr. Marc Banerjee betreut die U21 des 1. FC Köln, Dr. Max Wittenberg und Dr. Achim Münster sind Mannschaftsärzte von Viktoria Köln.

Die Betreuung internationaler Leistungssportlerinnen und -sportler setzt voraus, neue Trends in der Orthopädie und Sportmedizin zu kennen und auch ihre wissenschaftliche Wirkungsweise zu verstehen und entsprechend einschätzen und ausführen zu können. Die Instruktorentätigkeit der Ärztinnen und Ärzte für unterschiedliche Arbeitsgemeinschaften und Firmen in den Bereichen Arthroskopie, Endoprothetik, Fußchirurgie sowie einiger konservativer Verfahren unterstreichen die fachliche Kompetenz.

Kurze Liegezeiten und schnelle Rehabilitation gehören zu den wesentlichen Zielen der ATOS MediaPark Klinik. Minimalinvasive Behandlungsmethoden sind dafür eine wichtige Voraussetzung. Modernste Narkose- und Überwachungstechniken, ein junges innovatives Team und individuell gestaltete Krankengymnastik, schon in der Frühphase der Behandlung, unterstützen das Ziel einer schnellen Rekonvaleszenz. Zur Erreichung einer besseren Versorgungsqualität für alle Patientinnen und Patienten durch kurze Wege sind in der ATOS MediaPark Klinik auch eine Praxis für Anästhesiologie und die Praxis PHYSIOSPORT ansässig.

Der Patient im Mittelpunkt! Das ist die Philosophie der MediaPark Klinik Köln seit nunmehr 20 Jahren. Hierfür stehen das hoch qualifizierte Ärzteteam, die individuelle Beratung und Behandlung des Patienten sowie der hohe Standard der Medizintechnologie und die interdisziplinäre Zusammenarbeit.

OP-Säle mit höchstem technischen Standard

Großzügige Patientenzimmer mit Blick über Köln

Markante Architektur für eine besondere Klinik

Die Praxen in der ATOS MediaPark Klinik Köln

6. OG	KardioRadiologie im MediaPark
6. OG	Privatpraxis für Kardio-Chirurgie
3. OG	Gemeinschaftspraxis für Orthopädie und Unfallchirurgie, spezielle Unfallchirurgie, Handchirurgie, Sportmedizin, Chirotherapie, Physikalische Therapie, ⊕ D-Ärzte
3. OG	PHYSIOSPORT Köln GmbH Praxis für Physiotherapie, Osteopathie, Rehabilitation und Prävention
2. OG	Rücken-Doc – Praxis für Neurochirurgie und Wirbelsäulentherapie
2. OG	Radiologie im MediaPark
2. OG	Praxis für Innere Medizin, Kardiologie, Gastroenterologie, Hepatologie und Sportmedizin
1. OG	Praxis für Anästhesiologie MVZ ASG Anästhesie
1. OG	Chirurgica Colonia Hernienzentrum, Proktologie, Minimal-Invasive Chirurgie
1. OG	Fachzentrum für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
1. OG	CCC Cellex Collection Center GmbH
EG	Praxis für komplementäre Orthopädie und integrative Medizin
EG	Apotheke, Sanitätshaus / Venenstudio

Runder Geburtstag

Die ATOS Orthoparc Klinik in Köln feiert zehnjähriges Jubiläum

Prof. Dr. Joachim Schmidt,
Gründer und Ärztlicher Direktor der ATOS Orthoparc Klinik Köln

Die ATOS Orthoparc Klinik gilt seit 2011 als ein Kompetenzzentrum für Orthopädie in Deutschland. In der Fachklinik werden Patienten unter optimalen Bedingungen von spezialisierten Chefärzten in den Behandlungsschwerpunkten Hüft- und Knieendoprothetik, Fuß- und Sprunggelenkchirurgie, Wirbelsäulenchirurgie, Schulterchirurgie, Kniechirurgie, Arthroskopie sowie Sportmedizin versorgt.

Initiator und Gründer der Klinik war Prof. Dr. med. Joachim Schmidt, bis heute Ärztlicher Direktor und Chefarzt Endoprothetik der ATOS Orthoparc Klinik. Prof. Schmidt erinnert sich an das zurückliegende Jahrzehnt:

10 JAHRE ATOS ORTHOPARC KLINIK! PROF. DR. SCHMIDT, SIND SIE STOLZ AUF DIE KLINIK?

Prof. Schmidt: Ja, bin ich. Und zwar nicht nur auf die Gründung, sondern vor allem darauf, dass wir alle gemeinsam den Orthoparc auch durch schwierige Zeiten erfolgreich führen konnten.

SIE SAGTEN EINMAL „ICH HATTE EINEN TRAUM DAVON, WIE MAN MEDIZIN MACHT“. HAT SICH DIESER TRAUM ERFÜLLT?

Prof. Schmidt: Ich würde das etwas eingrenzen: Ich hatte einen Traum davon, wie ich gerne operative Orthopädie und Unfallchirurgie gestalten möchte. Dazu gehört nicht nur eine optimale operative Versorgung der Patienten, sondern dazu gehören auch alle Menschen, die hier im ATOS Orthoparc jetzt arbeiten und jemals gearbeitet haben, sowie das Ambiente für Patienten und Mitarbeiter. 2008 kam mir erstmals der Gedanke, diesen Traum zu verwirklichen und wir haben dann – vor allem gemeinsam mit unserem Fußchirurgen Dr. André Morawe und unserem Wirbelsäulenchirurgen Dr. Charilaos Christopoulos, aber auch mit allen Leistungsträgern an Schlüsselpositionen, wie z. B. Pflege, Anästhesie, Physiotherapie, Verwaltung, Service, Küche etc. – das medizinische Konzept erarbeitet. An dieses medizinische Konzept haben wir dann die Arbeitsabläufe und die Architektur angepasst und vor allem Kollegen und Mitarbeiter ausgesucht, die engagiert waren, um diesen Weg als Team gemeinsam zu gehen.

„Spitzenmedizin kann nur im Team optimal verwirklicht werden.“

Prof. Dr. Joachim Schmidt

Dieses medizinische Konzept hat sich bewährt und wir verfolgen es bis heute nahezu unverändert. Damit hatte sich mein Traum eigentlich schon erfüllt. Besonders schön und motivierend waren aber zusätzlich der Zusammenhalt und das Engagement von allen Mitarbeitern, als die Klinik nach der Eröffnung 2011 schon 2012 in eine finanzielle Schieflage geriet. Nur durch den Einsatz von allen Mitarbeitern in Zusammenarbeit mit den damaligen Beratern war die Rettung der Klinik möglich. Ohne mein Wissen gab es damals von den Mitarbeitern ein Bild in der lokalen Presse mit dem Titel „Mer stonn zesamme“. Dieses Bild hängt heute noch vor meinem Zimmer und ich sehe es täglich. Dieses Team ist der wirkliche Traum!

Auch die ATOS Gruppe hatte erkannt, dass nicht nur das medizinische Konzept und die Architektur den Orthoparc ausmachen, sondern vor allem die Menschen, die hier arbeiten. Es ist einfach schön, diesen Traum gemeinsam mit der ATOS Gruppe seit 2016 weiterzuentwickeln, was dazu beigetragen hat, dass mein Traum für die Zukunft jetzt auch wirtschaftlich auf soliden Füßen steht. Der ATOS Orthoparc hat damit nicht nur schon jetzt eine eindrucksvolle Geschichte, sondern auch eine erfolgreiche Gegenwart und eine vielversprechende Zukunft. Danke an alle, die daran mitgewirkt haben!

WAS STEHT AN IN DER KOMMENDEN ZEIT?

Prof. Schmidt: Wir werden sicher nicht stehen bleiben. Wir haben mit fünf Chefärzten angefangen und haben jetzt sieben. Jeder Behandlungsschwerpunkt wächst dabei kontinuierlich und wir müssen die Voraussetzungen schaffen, dass jeder weiterhin alle seine Patienten zeitgerecht und mit der von uns gewünschten Behandlungs- und Versorgungsqualität betreuen kann. Die Physiotherapie wird sich ausweiten und dazu in ein anderes Gebäude ziehen. Damit entstehen neue Möglichkeiten hier im Gebäude, um die Arbeitsabläufe weiter zu optimieren und gleichzeitig genügend Kapazitäten für die Patienten zu haben. Unser Team wird sicher weiter wachsen. Das alles bringt neue Impulse und es macht einfach Spaß.

WAS WÜNSCHEN SIE SICH FÜR DIE ZUKUNFT?

Prof. Schmidt: Dass wir uns weiterentwickeln, neue Herausforderungen annehmen und neue Chancen suchen. So, wie wir das in den vergangenen zehn Jahren schon getan haben.

10 Jahre
ATOS ORTHOPARC
KLINIK KÖLN

Der Patientengarten in der
ATOS Orthoparc Klinik Köln

Neu in der ATOS Orthoparc Klinik Köln: Dr. Ahmet Ercan

Prof. Dr. Joachim Schmidt (links) und sein neuer Ko-Chefarzt Dr. Ahmet Ercan (rechts)

Seit Mai 2021 verstärkt Dr. med. Ahmet Ercan das Team um Prof. Dr. Joachim Schmidt als Chefarzt Endoprothetik Hüfte und Knie in der ATOS Orthoparc Klinik Köln. Er wechselte von seiner bisherigen Position als Oberarzt und Sektionsleiter für Endoprothetik und Gelenkchirurgie der Uniklinik der RWTH Aachen nach Köln.

Gemeinsam mit Prof. Schmidt leitet Dr. Ercan die Abteilung Endoprothetik Hüfte und Knie. Das Team der ATOS Orthoparc Klinik wird mit Dr. Ercan um einen erfahrenen und international renommierten Experten für die Endoprothetik erweitert. Prof. Schmidt: „Die Operationszahlen in der Endoprothetik haben sich durch das moderne Operations- und Nachbehandlungskonzept der ATOS Orthoparc Klinik seit der Gründung im Jahr 2011 fast verdoppelt. Mit Dr. Ercan als zweitem Chefarzt im Endoprothetik-Team können wir in Zukunft allen Patienten gerecht werden und die Patientenversorgung jetzt auf zwei gleichberechtigte Köpfe verteilen. Zudem ist das Spektrum der Hüft- und Kniegelenksoperationen mittlerweile derart komplex, dass zwei Spezialisten der Endoprothetik erforderlich sind, um das gesamte Spektrum der möglichen Behandlungen anbieten zu können. Für den Patienten bedeutet dies auch, dass damit die für ihn beste Therapie ausgewählt werden kann.“ Der fachliche Austausch zwischen Prof. Schmidt und Dr. Ercan ist zudem ein Sicherheitsmerkmal für die Patienten. „Wir haben sozusagen die Zweitmeinung im eigenen Haus“, erläutert Prof. Schmidt.

„Für mich sind ein differenziertes und individuelles Eingehen auf den Patienten mit genauer Einzelfallbetrachtung und eine detaillierte OP-Planung unerlässlich. Die korrekte chirurgische Indikation ist die Grundlage für eine erfolgreiche Operation.“
Dr. Ahmet Ercan

Als gebürtiger Kölner freut sich Dr. Ercan über die Tätigkeit in seiner Heimatstadt: „Mit den vielfältigen Möglichkeiten in der ATOS Orthoparc Klinik ergibt sich für mich die hervorragende Gelegenheit, eine hohe Qualität in der Patientenversorgung zu erzielen.“

Dr. Ercan verfügt über ein breites Erfahrungsspektrum in der Endoprothetik, mit mehreren Jahren Tätigkeit in verschiedenen Kliniken als Hauptoperateur und Koordinator eines Endoprothetik-Zentrums. Als Spezieller Orthopädischer Chirurg hat er die erfolgreiche Erstzertifizierung des EPZ der Kliniken Maria Hilf in Mönchengladbach vorbereitet und schließlich im März 2017 durchgeführt.

Mit mehr als sieben Jahre Oberarzterfahrung verfügt er über sehr breite und vielfältige Erfahrungen im Bereich der Primär- und Wechselendoprothetik.

Kinderorthopädin Dr. Susanne Weber

Neu im Team der SPORTCHIRURGIE Heidelberg

Seit dem 1. April 2021 ergänzt Dr. Susanne Weber das Team um Dr. Andreas Klonz, Dr. Steffen Thier und Dr. Benjamin Weinkauf in der SPORTCHIRURGIE Heidelberg.

Dr. Susanne Weber ist Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie mit der Zusatzbezeichnung Kinderorthopädie.

Nach dem Medizinstudium in Heidelberg erfolgte ihre Weiterbildung in der orthopädisch-unfallchirurgischen Abteilung der Universitätsmedizin Mannheim, wo sie bereits mit Dr. Steffen Thier in der gelenkerhaltenden Chirurgie zusammenarbeitete.

Zur Vertiefung des Bereichs Kinderorthopädie wechselte Frau Dr. Weber im Jahr 2017 in das renommierte Kinder- und Jugendkrankenhaus Olgahospital nach Stuttgart und absolvierte eine umfangreiche kinderorthopädische Ausbildung unter Prof. Dr. Thomas Wirth.

Seit dem 1. April 2021 erweitert Frau Dr. Weber das Behandlungsspektrum der Sportmedizin bei Kindern und Jugendlichen in der SPORTCHIRURGIE. Ihr Schwerpunkt liegt in der Erkennung und Behandlung von Überlastungssyndromen, akuten Verletzungen bis hin zu Unfallfolgen sowie sämtlichen Erkrankungen des Bewegungsapparates von Kindern und Jugendlichen.

Dr. Weber ist verheiratet und hat eine Tochter. In ihrer Freizeit verknüpft sie Familie und Sport gerne durch gemeinsame Rennradtouren, Wanderungen oder Schwimmen.

Dr. Susanne Weber

„In der Kinderorthopädie hat der Erhalt eines möglichst großen Anteils eigener Strukturen Vorrang vor dem Ersatz“

NOTES AND NEWS

ATOS München: Privatdozent Dr. Patrick Weber zum Professor ernannt

Prof. Dr. Patrick Weber

Privatdozent Dr. Patrick Weber, ATOS Klinik und ECOM München, wurde für seine besondere Expertise, Lehre und wissenschaftliche Forschungsleistung von der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) zum Professor berufen. Die LMU gehört zu den forschungsstärksten Universitäten Europas. Mit ihrem ausdifferenzierten Fächerspektrum verfügt sie über ein herausragendes Potenzial für zukunftsweisende Forschung.

Prof. Dr. Weber deckt durch seine langjährige Tätigkeit als Leiter der Hüftendoprothetik und stellvertretender Leiter der Knieendoprothetik am Klinikum der Universität München (LMU, Klinikum Großhadern) das gesamte Gebiet der Endoprothetik auch bei komplexen Fällen wie Hüftdysplasien oder posttraumatischen Arthrosen ab. Seit vielen Jahren führt er die Implantation von Hüftendoprothesen minimalinvasivmit der AMIS Methode durch. Dabei ist er auch Referenzoperateur und Ausbilder für diese Methode. Einen weiter Schwerpunkt seiner Arbeit stellt der Wechsel von Hüft- und Knieendoprothesen dar. Prof. Dr. Weber operiert an der ATOS Klinik München und ist in der ECOM® – Praxis für Orthopädie, Sportmedizin und Unfallchirurgie tätig in Ärztepartnerschaft mit Dr. Erich Rembeck, Dr. Alexander Rauch und Prof. Dr. Hans Gollwitzer. Außerdem engagiert sich Prof. Weber am ATOS MVZ München.

Mit über 150 Veröffentlichungen und Vorträgen sowie intensiver Forschungstätigkeit zur Verbesserung von Hüft- und Kniegelenkersatz ist Prof. Dr. Weber ein regelmäßig geladener und anerkannter Vortragender bei nationalen und internationalen Veranstaltungen zum Thema der Endoprothetik.

In dieser Ausgabe der ATOS News finden Sie einen Beitrag von Prof. Weber und Prof. Gollwitzer zur operativen Therapie der Glutealsehnenruptur (siehe Seite 16.)

NOTES AND NEWS

Internationale Fellows zu Gast im Schulterzentrum der ATOS Klinik München

Die Gäste wurden gebührend verabschiedet: Am letzten Tag des Besuchs der Fellows im Deutschen Schulterzentrum der ATOS Klinik München ging das ganze Team gemeinsam in den OP.

Von links nach rechts: Assistenzarzt Dr. Felix Rittenschober aus Linz/Österreich, Assistenzarzt Dr. Rösler, Prof. Dr. Mark Tauber, Prof. Dr. Frank Martetschläger, Fellow Dr. Alper Sukru Kendirci aus Istanbul/Türkei, Facharzt Dr. Alabassi aus Saudi-Arabien, Fellow Dr. Naman Wahal aus New Delhi/Indien

Wir suchen Dich!

Werde Teil des ATOS Teams
Finde Deine passende Stelle
auf unserem Karriereportal:

www.atos-karriere.de

NOTES AND NEWS

ATOS Klinik Heidelberg: Radiologische Gemeinschaftspraxis als Zentrum für kardiovaskuläre Bildgebung zertifiziert

Die radiologische Gemeinschaftspraxis in der ATOS Klinik Heidelberg ist seit dem 1. Juni 2021 zertifiziert als Zentrum für Kardiovaskuläre Bildgebung der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG). Damit erfüllt die ATOS Klinik Heidelberg einen besonders hohen Qualitätsstandard in der kardiovaskulären Bildgebung, insbesondere auch für stationäre Patienten der Klinik.

Dr. Wolfgang Wrazidlo

Leiter des Zentrums ist Dr. med. Diplomphysiker Wolfgang Wrazidlo, der sich als Radiologe mit teilkardiologischer Ausbildung seit Jahren auf kardiovaskuläre Bildgebung im MRT und CT spezialisiert hat. Ermöglicht wird diese hochspezialisierte Bildgebung an der Radiologischen Praxis der ATOS Klinik Heidelberg durch ein Hochfeld-MRT mit spezieller kardiodiagnostischer Software und einen im Dezember 2020 installierten extremschnellen und strahlungsarmen CT-Scanner der Firma Siemens (Somatom Go TOP).

Die DRG-Zertifizierung setzt eine Kooperation mit spezialisierten Partnern voraus, in der ATOS Klinik Heidelberg z. B. mit dem Zentrum für Gefäßerkrankungen und Präventivmedizin (Dr. Frank Heckmann und Kollegen) und mit der Praxis für Nuklearmedizin (Dr. Dirk Aufderstrasse). Auch externe Großpraxen der Kardiologie, Angiologie und Inneren Medizin kooperieren mit dem Zentrum.

Der Stellenwert der radiologischen Verfahren CT und MRT für die Diagnostik kardiovaskulärer Erkrankungen ist in den vergangenen Jahren stark angestiegen. So ist z. B. die Computertomographie der Herzkranzgefäße in den aktuellen kardiologischen S3-Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie als erste Wahl beim chronischen Koronarsyndrom (CCS) etabliert. Dementsprechend ist für die Zertifizierung als Zentrum für kardiovaskuläre Bildgebung neben den Kooperationen ein hoher technischer und personeller Standard unabdingbare Voraussetzung: Mindestens 300 kardiovaskuläre Untersuchungen mit CT und MRT pro Jahr müssen am Zentrum durchgeführt werden, der Leiter muss über eine spezielle Qualifikation (Q2-Zertifizierung) für Herz-CT und Herz-MRT verfügen.

In Heidelberg verfügt neben der ATOS Klinik nur noch das Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie des Universitätsklinikums über diese Zertifizierung, in ganz Deutschland gibt es bisher 77 Zentren für Kardiovaskuläre Bildgebung.

Zertifikat der DRG

NOTES AND NEWS

ATOS Klinik Stuttgart: Dr. Dr. Gabel erstmals von MINQ als „Spezialist Fußchirurgie“ benannt

Dr. med. Dr. h.c. Michael Gabel, Chefarzt Fuß und Sprunggelenk an der ATOS Klinik Stuttgart, wurde bereits im Jahr 2016 von MINQ für die Ärzteliste „Fußchirurgie“ in Recherchen ermittelt und ausgewählt. Der Facharzt für Orthopädie/Rheumatologie wird nun 2021 von MINQ erstmals als “Ausgezeichneter Spezialist Fußchirurgie“ benannt und gelistet.

Die Redakteure von MINQ führen bundesweit zahlreiche Interviews in dem jeweiligen Fachbereich und ermitteln nach umfassenden Recherchen die besten Spezialisten. Die Empfehlung durch Fachkollegen wird besonders gewichtet; Dr. Gabel hat eine hervorragende Reputation und wird sehr häufig von Fachkollegen empfohlen.

Dr. Gabel ist Stipendiat, Kursleiter und Vorstandsmitglied der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk (D.A.F. e.V.). Als Facharzt für Orthopädie, Senior Hauptoperateur FußCertMax und orthopädischer Rheumatologe mit der Zusatzbezeichnung spezielle Orthopädische Chirurgie verfügt Dr. Gabel über eine ausgezeichnete Expertise für angeborene und erworbene Funktionseinschränkungen an Fuß und Sprunggelenk, für deren Prävention ebenso wie für konservative und operative Therapie. Seit Einführung des Focus Siegels für Fußchirurgie im Jahr 2016 zählt er ferner zu den Focus Top Medizinern für Fußchirurgie.

Abb. 1 Die Urkunde der MINQ-Auszeichnung

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

WAS IST MINQ?
Das Team von MINQ recherchiert seit über zwanzig Jahren fundiert und seriös Arzt- und Krankenhausinformationen. So lagen Aufbau und Weiterentwicklung der FOCUS ÄRZTE-Liste schon seit 1996 bei den heutigen MINQ-Redakteuren. Nach der Gründung des unabhängigen Rechercheinstituts MINQ im Jahr 2010 wurden die Ärztelisten von MINQ als Lizenz zur Nutzung an FOCUS Gesundheit gegeben. Diese Lizenzierung der Rechercheergebnisse an FOCUS endet 2021.

NOTES AND NEWS

Neuroathletiktraining: Leistungssteigerung durch Training des Gehirns und Nervensystems

Von Laura Philipp und Florian Heck

„Alles nur Kopfsache“ – hinter dieser oftmals laxen Redewendung steckt eine ganze Menge mehr. Denn jede Bewegung beginnt zunächst in unserem Gehirn und bestimmt unsere sportliche Leistungsfähigkeit maßgeblich mit. Daher lohnt sich ein tiefergreifender Blick in die Prozesse des Nervensystems. Diesen Ansatz verfolgt das sogenannte neurozentrierte oder Neuroathletiktraining, dessen Begründer Dr. Eric Cobb mit seiner Z-Health Methode ist.

Perfektes Team: Laura Philipp und ihr Ehemann Philipp Seipp

Start in den Trainingstag für Laura Philipp

In Deutschland populär wurde der Bereich unter anderem durch Lars Lienhard, der die deutsche Fußball-Nationalmannschaft vor ihrem Gewinn der Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien begleitete und mehrere Bücher zu diesem Thema veröffentlicht hat. Mittlerweile integrieren auch immer mehr Spitzensportler/-innen die Methode in ihr Training, unter anderem auch KickAss Sports Gründerin und Profi-Triathletin Laura Philipp. Wir integrieren diesen Ansatz ebenfalls in unseren Education-Angeboten, da wir der Ansicht sind, dass jede Bewegung im Kopf beginnt und sich insbesondere das Techniktraining daran orientieren sollte.

Da das Thema sehr umfangreich ist, gehen wir auf einige Grundlagen und auf das hierarchisch wichtigste System – das visuelle System – ein.

ARBEITSWEISE DES GEHIRNS

VEREINFACHT GESAGT MACHT UNSER GEHIRN DREI DINGE:

1. Aufnahme von Informationen aus der Umwelt, von eigenen Bewegungen und inneren Prozessen (Atmung, Organtätigkeit) über die Sinnesorgane = Sensorischer Input
2. Analyse und Verarbeitung im Gehirn = Interpretation
3. Erstellung eines Programms für die nächste Handlung und Weiterleitung an die entsprechenden Bereiche des Körpers = (Motorischer) Output

Der Output könnte beispielsweise ein Armzug beim Schwimmen, ein Laufschritt, aber auch eine Empfindung wie ein Schmerz sein. In der Praxis konzentrieren wir uns in diesem Prozess nahezu ausschließlich auf den Output und versuchen diesen durch entsprechende Trainingsmaßnahmen zu verbessern. Häufig kommen wir dabei zu dem Punkt, an dem unsere Leistung trotz hoher Motivation, Fleiß und häufigem Üben stagniert.

Wir hinterfragen unser Trainingsprogramm und übersehen dabei, dass es die Schritte 1 & 2 (Input & Interpretation) des Prozesses sind, welchen mehr Beachtung geschenkt werden sollte. Denn der Output hängt zum Großteil davon ab, wie gut die Qualität des Inputs und der Interpretation ist.

„Das Gehirn ist nicht primär auf Leistung ausgerichtet.“

Die Hauptaufgabe des Gehirns ist es, unser Überleben zu sichern. Alle weiteren Dinge werden dieser Aufgabe zunächst untergeordnet. Dazu zählt auch die sportliche Leistungsfähigkeit. In jeder Millisekunde nimmt unser Gehirn unzählige sensorische Informationen auf. Dazu scannt es unsere Umgebung, unsere Bewegung sowie unseren Körper und wertet diese Informationen dahingehend aus, ob das, was wir gerade tun, eine „Gefahr“ darstellt oder nicht. Wird eine Situation als nicht eindeutig vorhersehbar erkannt, zieht das Gehirn die Handbremse und die optimale Leistung ist nicht möglich. Qualitativ unzureichende Informationen werden dabei auch als nicht vorhersehbar und bedrohlich eingestuft und es kommt zu „Schutzmaßnahmen“, wie beispielsweise die Einschränkung von Kraft und Beweglichkeit, muskuläre Spannungen oder Schmerz. Wie viel Druck beispielsweise auf das Pedal beim Radfahren gebracht wird, kann demnach unter Umständen an den aufgenommenen visuellen Informationen liegen. Um die maximale Leistungsfähigkeit zu erreichen, müssen also der Input und die Interpretation verbessert werden, damit die Rezeptoren der Bewegungssteuerung möglichst hochwertige Informationen an die entsprechenden Hirnareale liefern, die diese dann weiterverarbeiten und an die Muskeln senden.

Bildlich kann man dieses Szenario mit der Funktionsweise eines GPS-Computers vergleichen. Der Computer empfängt Signale über mehrere GPS-Sender. Je besser diese Informationen sind, desto genauer kann der Computer den momentanen Standort, die Distanz und die Geschwindigkeit ermitteln. Liefert einer oder mehrere GPS-Sender unzureichende oder keine Informationen, leidet auch die Genauigkeit der Daten.

Erhält das Gehirn permanent unzureichende Informationen, kann es zu dauerhaften körperlichen, gesundheitlichen, emotionalen und mentalen Einschränkungen der Leistungsfähigkeit kommen.

Um dies zu vermeiden und die Leistungsfähigkeit langfristig zu verbessern, sollte am Input und der Interpretation gearbeitet werden.

AUSWERTUNG DER TRAININGSÜBUNGEN

Das Gehirn und das Nervensystem reagieren unmittelbar auf die gegebenen Reize. Daher kann sehr schnell überprüft werden, welche Wirkung die jeweilige Übung hat. Um die Wirksamkeit der Übungen herauszufinden, sollte vor und nach jeder Übung ein Assessment durchgeführt werden und diese miteinander verglichen werden. Nach folgendem Schema kann dabei vorgegangen werden: Pre-Assessment – Übung – Post-Assessment.

Je nachdem, wie das Post- zum Pre-Assessment ausgefallen ist, kann dann ein Rückschluss über die Wirksamkeit der Übung getroffen werden.

DIESE KANN FOLGENDERMASSEN EINGETEILT WERDEN:

1. High Performance: leistungsoptimierende Übungen, die einen positiven Effekt auf das zentrale Nervensystem haben. Ergebnisse im Post Assessment fallen besser aus. Diese Übungen können eingesetzt werden, um eine schnelle Leistungssteigerung zu erreichen (z. B. unmittelbar vor einem Wettkampf).

2. Neutral/leicht positiv: Übungen, die (nahezu) keinen Einfluss auf das Nervensystem haben. Beide Assessments fallen gleich aus.

3. Aufarbeitung: Übungen, die vom Gehirn als nicht vorhersehbar eingestuft werden. Das Gehirn reagiert mit Schutzmaßnahmen und das Post Assessment fällt schlechter aus. Diese Übungen sollten langfristig auftrainiert werden.

DIE BEWEGUNGSSTEUERNDEN SYSTEME

Für den sensorischen Input unseres Gehirns sind drei Systeme verantwortlich: das visuelle System (Sehen), das vestibuläre System (Gleichgewicht) und das propriozeptive System (Eigenwahrnehmung von Bewegung).

IM HINBLICK AUF DIE BEWEGUNGSSTEUERUNG GIBT ES DABEI EINE KLARE HIERARCHIE:

1. Visuelles System
2. Gleichgewichtssystem
3. Propriozeptives System

DAS VISUELLE SYSTEM

Das visuelle System nimmt nicht ohne Grund den ranghöchsten Platz in der Hierarchie der bewegungssteuernden Systeme ein. Es liefert mit ca. einer Millionen Nervenfasern die meisten und wichtigsten Informationen und den größten sensorischen Input mit über 10 Million Daten pro Sekunde. Dabei geht es weit über „scharfes Sehen“, welches beim Optiker getestet werden kann, hinaus. Das visuelle System liefert Informationen über unsere Umwelt, setzt uns in Relation zur Umgebung und ist maßgeblich an der Bewegungssteuerung beteiligt. Daneben umfasst es die motorischen Fähigkeiten der Augen, die Augenbewegungen. Schon geringe Informationsverluste oder Störungen können zu einer unsicheren Situation führen und die Leistung mindern.

Folgende Fähigkeiten sollte das visuelle System eines Sportlers beherrschen:

1. **Visuelle Klarheit liefern**
2. **Augenbewegungen gut kontrollieren können**
3. **Tiefenrelation zu Objekten präzise bestimmen**
4. **Gute periphere Wahrnehmung gewährleisten**

WEITERE VISUELLE FÄHIGKEITEN

- Peripheres Sehen = neue oder sich bewegende Objekte in der Peripherie ausmachen
- Foveales Sehen = Erkennen von Detailinformationen
- Binokulares Sehen = beidäugiges Sehen; beide fovealen Sichtfelder werden auf ein Ziel ausgerichtet
- Sakkaden = Blicksprünge von einem zum anderen Objekt
- Pursuits = Augenfolgebewegungen
- Vergenz = Zusammen- und Auseinanderführen des Blickes
- Akkomodation = Nah- und Fernsehen
- Sehschärfe = Objekte klar und scharf erkennen

Angesichts der Komplexität des Systems und der Vielzahl der Informationen kann das Augentraining sehr anstrengend und ermüdend sein, weshalb langsam und mit einfachen Übungen begonnen werden sollte. Hierbei kann zwischen sogenannten Top-down- und Bottom-up-Athlet/-innen unterschieden werden. Erstere haben keinerlei Verletzungen an Auge oder Kopf und vertragen einen visuellen Stimulus sehr gut. Bottom-up-Athlet/-innen reagieren sehr sensibel auf visuelles Training und können sogar mit Schwindel oder Übelkeit reagieren. Oftmals hatten sie in der Vergangenheit (leichte) Gehirnerschütterungen oder sind sehr licht- und geräuschempfindlich.

ÜBUNGEN

1

1. ISOMETRISCHES TRAINING DER AUGENMUSKELN MIT STERNDIAGRAMM

DURCHFÜHRUNG:
- Neutraler Stand, Blick von der Mitte aus auf die Endpunkte der Strahlen führen und für 5-10 Sekunden auf diesem Punkt bleiben. Diagonale Bewegungsrichtungen: rechts-links / oben-unten
- Kopf sollte sich nicht bewegen
- Bereitet eine Position Schwierigkeiten? Bewegt der Kopf sich mit? Diese Richtungen sollten verstärkt trainiert werden.

2

2. SAKKADENTRAINING MIT BUCHSTABENKARTEN

DURCHFÜHRUNG:
- Neutraler Stand, Blicksprünge von naher Buchstabenkarte zu entfernter Buchstabenkarte; jeden Buchstaben von links nach rechts durchgehen
- Blick erst wechseln, wenn Buchstabe deutlich erkannt wurde

3

3. PURSUITS

DURCHFÜHRUNG:
- Vision Stick oder Spitze eines Kugelschreibers vor dem Körper auf Augenhöhe halten und mit Blick fixieren
- Vision Stick oder Kugelschreiber in alle Richtungen des Sterndiagramms führen und mit Blick folgen
- Welche Richtung war anstrengender? Wo hat sich der Kopf mitbewegt? Diese Richtungen sollten verstärkt trainiert werden.

4

4. AUGENLIEGESTÜTZ/PENCIL PUSH-UPS

DURCHFÜHRUNG:
- Neutraler Stand, Vision Stick oder Kugelschreiber 40-50 cm auf Höhe der Nase vor sich halten
- Stick/Kugelschreiber langsam zur Nase bewegen, mit beiden Augen verfolgen bis Bild unscharf wird, dann wieder zurückführen. Wiederholung 2-5 x

FEHLERBILDER:
- Stick wird von der Mitte weg zu einem Auge gezogen
- Kopf wird leicht zur Seite rotiert
- Bei einem Auge verzögert sich Bewegung nach innen oder kann nicht lange innen gehalten werden
- Korrektur der Fehlerbilder
- Training nur mit einem Auge, welches nicht so gut nach innen gekreuzt werden kann

Literatur:

1. Lienhard, L. (2019). Training beginnt im Gehirn. riva: München.
2. Schmid-Fetzer, U. / Lienhard, L. (2018). Neuroathletiktraining - Grundlagen und Praxis des neurozentrierten Trainings. Pflaum Verlag: München.
3. Schmid-Fetzer, U. / Lienhard, L. (2020). Neuronale Heilung. riva: München.

Laura Philipp und die ATOS Klinik Heidelberg

Eine erfolgreiche Partnerschaft mit einer herausragenden Athletin!

Die Heidelberger Triathletin Laura Philipp ist seit 2015 als professionelle Athletin auf der Triathlon-Mitteldistanz und seit 2018 auf der Ironman-Langdistanz unterwegs. Auf der Mitteldistanz gewann Laura Philipp zwischen 2017 und 2019 allein 10 Wettkämpfe und belegte weitere hervorragende Platzierungen. Gleich bei ihrem ersten Start auf der Langdistanz konnte sie 2018 den Ironman Barcelona mit neuem deutschen Rekord gewinnen; 2019 wurde sie vierte beim Ironman Hawaii. Ihr jüngster großer Erfolg ist der Sieg beim Ironman Finnland im August 2021, wodurch sie die erste Ironman-Europameisterin wurde.

Seit 2018 besteht eine Partnerschaft zwischen Laura Philipp und der ATOS Klinik Heidelberg.

NOTES AND NEWS

Der Ball fliegt wieder im Rugby

Die ATOS Klinik Heidelberg war Exklusiv-Förderer bei der Deutschen Meisterschaft im 7-er Rugby. Bei strahlendem Sonnenschein, bester Laune, vielen Zuschauern und spannenden Spielen, fighteten 10 Mannschaften um den Titel.

Wir sagen HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH an die RGH zum erneuten Gewinn der Deutschen Meisterschaft!

Ballübergabe der beiden Marketingabteilungen von Peter Caracciolo (RGH) an Rebecca Mrosek (ATOS Klinik Heidelberg)

NOTES AND NEWS

Auch im Wintersport: besser Prävention als Operation

Die Rückkehr in den Wintersport steht bevor und wird freudig erwartet: Nach der coronabedingten Zwangspause treibt es jetzt wieder die Wintersport-enthusiasten auf die Pisten. Um gut und sicher in die Saison zu starten und das Verletzungsrisiko zu minimieren, ist ein wintersport-spezifisches Vorbereitungs-programm sehr wichtig.

Wir machen Sie fit für die Piste, und zwar mit einem Programm schon vor der Reise ins Skigebiet, aber auch vor und während der ersten Abfahrt. Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Die neue Kooperation zwischen dem DEUTSCHEN GELENKZENTRUM HEIDELBERG und dem Westdeutschen Skiverband (WSV) startet mit einem Pilotprojekt, bei dem erstmals ein ski-sportspezifisches Aufwärmprogramm initiiert wurde, das für jeden Skibegeis-terten zugänglich ist.

Info gibt's hier:
www.wsv-skireisen.de

westdeutscher skiverband

in Kooperation mit dem
DEUTSCHEN GELENKZENTRUM HEIDELBERG
in der ATOS Klinik Heidelberg

PLASMACONCEPT

NICHT DER TYP FÜR ARTHROSE?

CINGAL

Akute Gelenkschmerzen 1fach behandeln.

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

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

SPRITZEN LEISTUNG bei Arthrose

Fragen Sie Ihren Orthopäden nach CINGAL®.

www.arthrose-heute.de

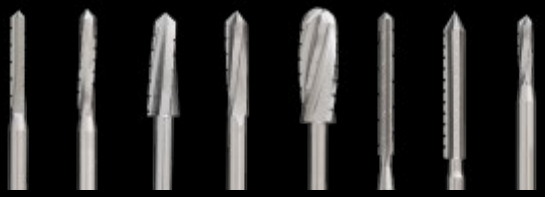
Arthrex steht für minimal-invasive Chirurgie

Vorteile der minimal-invasiven Chirurgie:

- Reduziert Schmerzen und Narbenbildung
- Gleichwertige Ergebnisse wie bei der offenen Chirurgie mit höherer Patientenzufriedenheit[1]

Fräser für minimal-invasive Eingriffe

Eine Vielzahl von Fräsern, jeweils für spezifische chirurgische Anwendungen



DrillSaw Highspeed 200™-Power-System

Kabelgebundener Bohrer mit hohem Drehmoment, niedriger Drehzahl und integrierter Flüssigkeitsspülung

Minimal-invasives Instrumentenset und Compression FT-Schrauben

Literatur

1. Lai MC, Rikhraj IS, Woo YL, Yeo W, Ng YCS, Koo K. Clinical and radiological outcomes comparing percutaneous chevron-Akin osteotomies vs open scarf-Akin osteotomies for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2018;39(3):311-317. doi:10.1177/1071100717745282.

arthrex.com

© Arthrex GmbH, 2021. Alle Rechte vorbehalten.

Arthrex®

AD2-000048-de-DE_B