

Journal für
Mineralstoffwechsel

Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

Rehabilitation nach Gelenkersatz

- biomechanische Aspekte

Haid C

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2008; 15 (Sonderheft 1), 6-11

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Rehabilitation nach Gelenkersatz – biomechanische Aspekte

C. Haid

Kurzfassung: Die Gelenke im menschlichen Körper werden durch Bänder und Muskeln stabilisiert. Die Muskulatur hat meistens größere Hebelarme zur Erzeugung von Drehmomenten als die Bänder, daher ist es wichtig, im Rahmen der Rehabilitation die Muskulatur zu aktivieren. Die Gelenkskräfte werden dadurch verringert.

Prothesen wie z. B. die inverse Schulterprothese erzeugen vergrößerte Hebelarme und ermöglichen bei gleicher Muskelkraft größere Drehmomente. Um gute Rehabilitation zu gewährleisten, ist es wichtig,

Kräfte und Drehmomente in den Gelenken zu verstehen. Dazu ist es notwendig, die Drehzentren und die Hebelarme der wirksamen Kräfte zu bestimmen.

Abstract: Rehabilitation After Artificial Joint Replacement. The Biomechanical View. In the human body, ligaments as well as muscles are effective in stabilising joints, whereas the ligaments mostly have smaller lever arms than muscles. There-

fore, it is important to activate muscles during rehabilitation to reduce the loading of joints. Furthermore, some implants like the inverse prostheses of the shoulder create increasing lever arms and enable movement in spite of very low muscle activity.

To assure profound rehabilitation it is important to understand the loadings of a joint and to consider forces as well as the moment of a torque. Therefore, we have to determine the centre of rotation and the lever arm of the acting force. **J Miner Stoffwechs 2008; 15 (Sonderheft 1): 6–8.**

■ Einleitung

Unabhängig davon, ob in der oberen oder in der unteren Extremität, ist es bedeutsam, welche Kräfte und Drehmomente in Gelenken wirken. Die anatomischen Gegebenheiten beeinflussen die Möglichkeiten eines Gelenkersatzes. Die Stellung der artikulierenden Gelenksflächen und die Zugrichtung von Muskeln und Bändern verursachen unterschiedliche Kräfte. Pathologische Veränderungen beeinflussen das Bewegungsausmaß, und bei operativen Eingriffen muss sorgfältig mit geometrischen Veränderungen an den Gelenken umgegangen werden. Aus Sicht der Biomechanik stellen die anatomischen Verhältnisse somit die grundsätzliche Geometrie dar und die Analyse der Kräfte muss unter statischen und dynamischen Aspekten durchgeführt werden.

Spricht man von Rehabilitation, dann muss definiert werden, welches Ziel erreicht werden soll. In manchen Fällen ist ein entlastetes Bewegen einem natürlichen Bewegungsmuster vorzuziehen und häufig sind Lösungen notwendig, die z. B. die Stabilisierung eines Gelenkes einem erweiterten Bewegungsumfang vorziehen. Die Frage, wann Rehabilitation beginnen soll, ist sehr unterschiedlich zu beantworten. Es gibt Fälle, in denen man schon in der Vorbereitung auf die Operation günstige Voraussetzungen schaffen kann, jedoch auch andere, in denen tatsächlich erst postoperativ mit Übungen und Bewegungen begonnen werden kann.

Die Biomechanik versucht, von Kräften auf biologisch wirksame Belastungen zu schließen. Ein wichtiger Schritt ist dabei, nicht mehr „in Kräften zu denken“, sondern die Hebelarme dieser Kräfte zu berücksichtigen und somit „in Drehmomenten zu denken“. Aus diesem Grund werden im Folgenden einige Beispiele dazu angeführt.

■ Kräfte und Drehmomente

Kräfte sind immer im Spiel, wenn Massen beschleunigt werden. Im Alltag erleben wir, dass unsere Masse von der Erde angezogen wird. Unser Körper wird im freien Fall beschleunigt, und so sprechen wir zu Recht auch von der Erdbeschleunigung. Es entsteht eine Kraft durch unsere Masse, multipliziert mit der Erdbeschleunigung und wir drücken gleich fest gegen unsere Unterlage wie diese gegen uns. Die Kräfte heben sich gegenseitig auf und die Summe aller Kräfte ergibt Null, wenn unser Körper in Ruhe ist. Dasselbe gilt für Drehmomente.

Wie sind nun Drehmomente definiert? In einem Gelenk herrscht ein Drehmoment, das so groß ist wie die wirksame Kraft, multipliziert mit dem Normalabstand zwischen Drehpunkt und der Wirkungslinie dieser Kraft. An einem einfachen Beispiel (Abb. 1) können wir daher erkennen, dass wir bei gleichem Winkel im Kniegelenk, je nachdem, wie wir unseren Oberkörper ausrichten, unterschiedliche Drehmomente im Kniegelenk erzeugen. Daher benötigen wir auch unterschiedlich viel Kraft im Musculus (M) quadriceps.

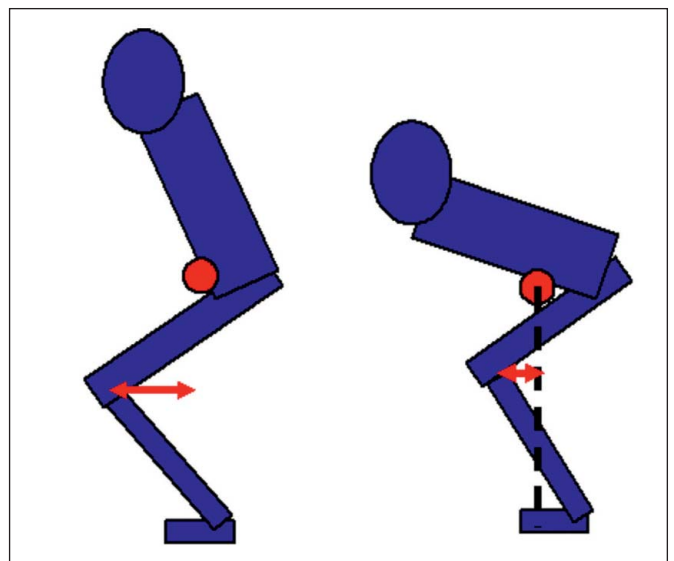


Abbildung 1: Durch das Beugen des Oberkörpers nach vorne verlagert sich der Schwerpunkt. Bei gleicher Gewichtskraft und bei gleichem Kniewinkel verkleinert sich der Normalabstand der Gewichtskraft. Dadurch verringert sich das Drehmoment.

Korrespondenzadresse: Ass.-Prof. Mag. Dr. med. Christian Haid, Biomechanisches Labor der Universitätsklinik für Orthopädie, Medizinische Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Schöpfstraße 41, E-Mail: christian.haid@i-med.ac.at

Halten wir ein Gewicht mit gestreckten Armen vor uns, dann wirkt ein Drehmoment. Dieses errechnet sich aus der Länge der Arme, multipliziert mit der Gewichtskraft. Die Muskeln der Rotatorenmanchette haben einen wesentlich kleineren Abstand zum Drehpunkt im Schultergelenk, daher muss die Kraft in diesen Muskeln auch vielfach größer sein als die Gewichtskraft der Arme und des Zusatzgewichtes. Wissen wir, dass der Abstand der Muskeln z. B. 8-mal kleiner ist als die Armlänge, dann muss die Muskelkraft 8-mal größer sein als die Gewichtskraft. Aus den Muskelkräften und der Gewichtskraft kann mit vektorieller Addition die im Schultergelenk wirksame resultierende Gesamtkraft berechnet werden. Daher wird auch verständlich, dass sich die Richtung dieser resultierenden Gesamtkraft verändert, wenn dasselbe Drehmoment im Schultergelenk mit einer größeren Kraft erzeugt wird, die näher am Drehpunkt wirkt. Auf diese Art kann man Übungen derart verändern, dass sie auch bei vorgeschädigten Gelenken oder nach einer Operation sinnvoll zum Muskeltraining eingesetzt werden können.

■ Wie wirken sich Drehmomente bei Schulterprothesen aus?

Man unterscheidet zwischen konventioneller und inverser Schulterprothese, die auch häufig Delta-Prothese genannt wird. Die Indikation zum jeweiligen Prothesentyp hängt von der Art der Vorschädigung, dem Alter der Patienten und der zu erwartenden körperlichen Aktivität ab.

Die konventionelle Prothese bildet das ursprüngliche Gelenk nach. Die Hebelarme der Rotatorenmanchette bleiben in etwa erhalten. Diese Prothese ist daher bei funktionstüchtiger Muskulatur geeignet, wieder sehr gute Gelenks- und Bewegungsverhältnisse herzustellen. Ein Problem dieser Prothese ist die Fixierung der Gelenkspfanne. Aus diesem Grund wird sie auch häufig als Hemiprothese eingebaut. Hierbei wird der Humeruskopf ersetzt, die natürliche Pfanne bleibt jedoch erhalten.

Bei der inversen Prothese wird an die Stelle der Gelenkspfanne eine Gelenkskugel gesetzt. Umgekehrt kommt an die Stelle des Humeruskopfs eine Gelenkspfanne. Durch diesen Aufbau wird das Drehzentrum des Schultergelenks medialisiert. Der Normalabstand zwischen dem Drehzentrum und den Muskeln der Rotatorenmanchette wird vergrößert (Abb. 2). Mit gleicher Muskelkraft kann daher ein größeres Drehmoment aufgebracht werden. Dies geschieht auf Kosten einschneidender anatomisch-geometrischer Verhältnisse. Die Biomechanik des Schultergelenks verändert sich deutlich. Bei großen Gelenkskräften kann es zu Scherbelastungen der Kopfverankerung kommen. Aus diesem Grund sollte diese Prothese nur bei älteren Patienten mit geringem Aktivitätslevel eingesetzt werden. Für diese Patienten und bei schwach ausgebildeter Rotatorenmanchette ist dieser Prothesentyp jedoch eine wesentliche Verbesserung.

■ Biegemomente

Biegemomente sind von der Art der Belastung her das Gleiche wie Drehmomente. Sie errechnen sich aus dem Produkt aus

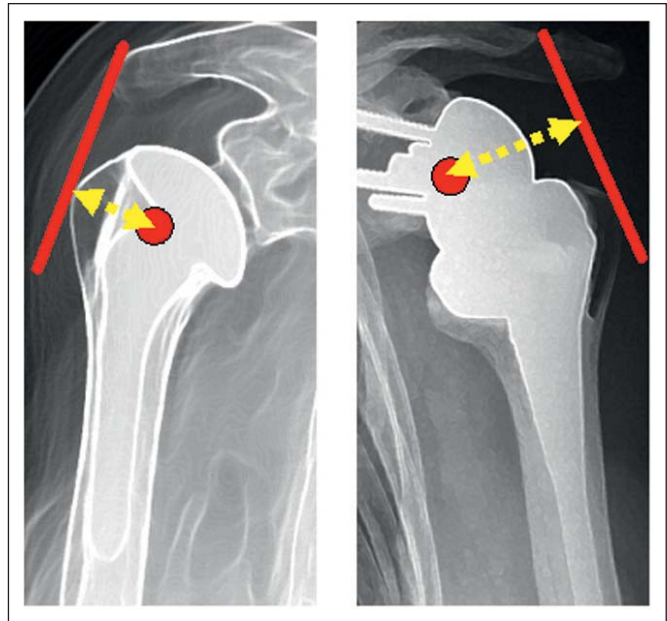


Abbildung 2: Beim Einsatz der inversen Prothese vergrößert sich der Hebelarm der Muskulatur. Aus diesem Grund kann mit gleicher Muskelkraft ein größeres Drehmoment erzeugt werden.

der wirksamen Kraft und dem Normalabstand zwischen Drehpunkt und der Wirkungslinie der Kraft. Da es aber in Stäben und Knochen keine Drehpunkte gibt, kann an der jeweiligen Stelle nur eine Biegung des Materials entstehen. Aus diesem Grund spricht man von Biegemomenten anstelle von Drehmomenten. Die Biegemomente erzeugen in der belasteten Struktur Materialspannungen. Auf der einen Seite sind das Zugspannungen, auf der anderen Seite Druckspannungen. Zwischen den Druck- und den Zugspannungen liegt ein Bereich, in dem keine Spannungen auftreten. Diesen Bereich nennt man die neutrale Faser.

■ Möglichkeiten der Entlastung

Gelenke können auf unterschiedliche Weise entlastet werden. Man kann die wirksame Kraft verringern, z. B. indem die Person ihr Körpergewicht verringert. Das kann durch Ernährungsveränderungen erreicht werden oder auch wie in der Therapie häufig angewandt, durch Bewegungsübungen im Wasser. Im Körper entstehen sehr hohe Kräfte, da Muskeln und Bänder in Gelenken die auftretenden Drehmomente stabilisieren. Man kann daher Belastungen verringern, indem man die Hebelarme von einwirkenden Kräften verkleinert. So haben wir in obigem Beispiel gezeigt, dass das Drehmoment im Kniegelenk verringert wird, wenn wir den Schwerpunkt näher über den Drehpunkt im Knie bringen. Dadurch benötigen wir weniger Kraft im M. quadriceps und das Kniegelenk wird entlastet. Solche Maßnahmen können im Rahmen der Therapie Anwendung finden. Auch durch die Verwendung von Stöcken können wir Drehmomente verringern und somit auch Belastungen verkleinern. Bei Patienten mit Hüftschmerzen beobachtet man auch die Verlagerung des Schwerpunktes über die schmerzhafte Hüfte. Dadurch verringert sich der Hebelarm der Gewichtskraft und die Muskelkraft im M. gluteus medius sinkt. Es ergibt sich dadurch eine Entlastung des Hüftgelenkes. Wie ausgeprägt solche Entlastungsbewegungen auch nach der Be-

handlung bleiben dürfen, sollte der Physiotherapeut mit dem Arzt entscheiden.

■ Ein wichtiges therapeutisches Konzept

Aus Sicht der Biomechanik ist es wichtig, Gelenke möglichst physiologisch zu belasten. Im gesunden Körper erzeugen Muskeln die notwendigen Kräfte, um entstehende Drehmomente auszugleichen. Wenn Bänder Drehmomente stabilisieren, dann ist deren Normalabstand zum Drehpunkt im Gelenk fast

immer deutlich geringer als der Normalabstand der Muskeln. Aus diesem Grund erhöhen sich die Gelenkskräfte. Physiotherapeuten, denen es gelingt, die Gelenke ihrer Patienten muskulär zu stabilisieren, verringern deren Gelenksbelastungen. Diese Entlastungen, gepaart mit an die Problemstellungen angepassten Bewegungsabläufen, führen häufig zu wesentlichen Verbesserungen für die Patienten.

Literatur: beim Verfasser

Diskussion 1

Funktionelle Anatomie der Gelenke der oberen und unteren Extremität

K. H. Künzel, R. Hörmann, B. Künzel, C. Haid

Rehabilitation nach Gelenkersatz – biomechanische Aspekte

C. Haid

Teilnehmer: Thomas Bochdansky (TB), Christian Haid (CH), Johannes Kirchheimer (JK), Gernot Kolarz (GK), Karl-Heinz Künzel (KHK), Anton Ulreich (AU), Anton Wicker (AW)

GK: Wenn ich ein Gelenk schonen will, muss ich die Belastung auf andere Strukturen übertragen.

CH: Ja, das ist möglich. Eine echte Entlastung entsteht, wenn Muskeln statt Bändern wirksam werden. Das ist eine echte Entlastung. Die Kniebeugung ist ein schönes Beispiel. Was ich mir jedoch im Kniegelenk erspare, bekomme ich jetzt als Belastung in der Wirbelsäule. Beobachtet man Berggeher, dann erkennt man auch Geher, die verstärkt die Kniemuskulatur einsetzen, und solche, die mehr die Gesäßmuskulatur verwenden. Somit kann man durch die Veränderung der Haltung Körperabschnitte zusätzlich be- oder auch entlasten.

AW: Und indem man kleinere Schritte macht!

CH: Ja, kleinere Schritte helfen in jedem Fall. Sie sind tatsächlich eine Entlastung. Die Anzahl der Lastzyklen steigt dafür.

GK: Für mich ist das typische Beispiel der Langlauf. Aufrecht laufen kann man, solange man nicht müde ist. Dann neigt man sich vor.

CH: Die Vorneigung verkleinert den Hebelarm für das Kniegelenk. Ist jedoch die Gesäßmuskulatur zu schwach, dann kann auch der umgekehrte Effekt eintreten.

AU: Um Überlastungen der operierten Strukturen zu vermeiden, sollte man auch bedenken, dass sich die Kräfteverhältnisse während der Rehabilitation durch den raschen Zuwachs an Muskelkraft ändern können. Diese Zunahme der Muskelkraft muss man entsprechend berücksichtigen, um die operierten Strukturen nicht zu überlasten (z. B. bei jüngeren, muskelkräftigen, hoch motivierten Patienten).

CH: Ich möchte das von verschiedenen Seiten beleuchten: Als Beispiel nehmen wir einen komplizierten Unterschenkelbruch. Es wird dem Patienten gesagt, er darf nur mit einem Drittel seines Körpergewichts belasten. Sein Körpergewicht ist 150 kg. Als nächstes ist die Vorgabe des Arztes, mit einem Drittel seines Körpergewichts (diese Belastung wollen wir haben) schön abzurollen. Wenn der Patient aber am Vorfuß bereits ein

Drittel seines Körpergewichts hat, dann hat er sowieso schon 150 kg Belastung auf dem Unterschenkel. Das bedeutet, dass man dabei sehr umsichtig vorgehen muss.

TB: Nur eine Ergänzung: Das ist schon richtig mit den Drehmomenten, aber müssen wir nicht einen Schritt weitergehen und in Impulsen denken, nämlich von der Belastungsseite her?

CH: Der Impuls ist ein dynamisches Phänomen. Impulsänderung ist gleich Kraft. Und Kraft tritt in dem Fall auf, wenn ich meinen Fuß aufsetze und es zu Beschleunigungen kommt.

AW: Die Belastungen mit dem Drittel des Körpergewichts sind aber ganz anders, wenn sie der Patient z. B. mit Krücken oder im Wasser produziert. Hier herrschen ganz andere muskuläre Verspannungen bzw. Bewegungsmuster.

CH: Zwei Sachen sind dabei zu bedenken. Das eine ist, dass dem Patienten im Wasser der Auftrieb zugute kommt. Bei Verwendung der Krücken mit der Aufforderung wenig zu belasten zeigt sich jedoch manchmal, dass er mit den Krücken sogar eine erhöhte Belastung erreichen kann. Das hat also mit Geschicklichkeit zu tun. Insofern ist Wasser die sichere Seite.

JK: Bewegungsökonomie, eigentlich auf den Punkt gebracht.

KHK: Genau darüber habe ich gestern Abend diskutiert. Bei zunehmendem Alter kommt es zur Ermüdung des extrapyramidal-motorischen Systems, der Feinmotorik. Daraus leiten sich spezielle Rehabilitationsmöglichkeiten ab. Im Wasser ist das sicherlich leichter als auf einem Hardbord und auch noch halbwegs koordinierend in Bezug auf Synergisten und Antagonisten.

GK: Was passiert, wenn ich die antagonistische Muskulatur aus Sicherheitsgründen brauche?

CH: Es kann sein, dass ich Antagonisten zur Stabilisierung brauche. Ich muss mir aber im Klaren sein, dass ich die Gelenksbelastung damit erhöhe.

Diskussion 2

Funktionelle Anatomie der Gelenke der oberen und unteren Extremität

K. H. Künzel, R. Hörmann, B. Künzel, C. Haid

Rehabilitation nach Gelenkersatz – biomechanische Aspekte

C. Haid

Teilnehmer: Ulrich Dorn (UD), Christian Haid (CH), Karl Knahr (KK), Gernot Kolarz (GK), Franz Mayrhofer (FM), Anton Wicker (AW)

FM: Unterschiedlich sind die Meinungen der Operateure vor allem bei der Hüftendoprothese bezüglich Krückenverwendung: Beidseitig, einseitig oder ohne. Was sagst denn Du aus mechanischer Sicht?

CH: Solange ich mit 2 Krücken gehe, habe ich die Chance, ein relativ symmetrisches Gangbild zu entwickeln. Das ist der Vorteil von 2 Krücken. Wenn ich eine Krücke verwende, kann ich unter Umständen sogar noch stärker entlasten als mit 2 Krücken. Jetzt frage ich mich, warum ich in der Rehabilitationsabfolge zuerst 2 Krücken nehmen soll? Wenn es dann jemand geschickt macht, bringe ich ihm ein unsymmetrisches Gangbild mit einer Krücke bei. In der Abfolge wäre mir ein symmetrisches Gangbild als Zielvorstellung lieber. Wenn ich weiß, dass der Patient den Rest seines Lebens mit einem Stock gehen wird, dann ist der Wechsel vom Gehen mit 2 Krücken zum Gehen mit einer Krücke sicher sinnvoll.

FM: Die einseitige Krücke links oder rechts, ist da ein Unterschied?

CH: Ja, immer auf der entgegengesetzten Seite. Dadurch brauche ich weniger Gluteus medius-Anspannung. Also alles was ich mit der Krücke tue, ist die muskulären Zuggurtungskräfte zu verringern.

GK: Stellen 2 Krücken nicht mehr Sicherheit dar?

CH: Ja, das ist eben die Frage der Sicherheit. Es gehen viele mit 2 Krücken und stützen sich etwas stärker auf die eine. Aber das macht eigentlich keinen Sinn. Wenn jemand zum richtigen Zeitpunkt von 2 Krücken wekommt, verstehe ich nicht, warum er dann mit einer Krücke gehen sollte, und dann ein unsymmetrisches Gangbild entwickelt.

AW: Es ist noch immer in den Köpfen der Leute. Viele Leute glauben, wenn sie statt 2 Krücken nur mehr eine Krücke benutzen, sind sie schon ein wesentliches Stück weiter. Das ist meines Erachtens nicht sinnvoll, ich halte es für falsch. Eine Krücke ist dann notwendig, wenn aus der Realität abzuleiten ist, dass zeitlebens eine Krücke notwendig sein wird.

CH: Wenn wir jetzt Rehabilitation im Sinne der WHO sehen, dann können wir vielleicht davon ausgehen, dass man mit ei-

ner Krücke eine Hand frei hat und Manipulationen ausführen kann. Vom Gangbild her allein ist es nicht mein Wunsch.

UD: Ich glaube, man muss sehr unterscheiden, welche Art des Entlastungsgangs man empfiehlt – Drei-Punkte-Gang, Vier-Punkte-Gang und warum. Zur Entlastung des Knochenlagers bei einer Revisionsoperation oder Implantation eines Knochentransplantats wird man natürlich den Drei-Punkte-Gang empfehlen. Will man nur den muskulären Verschluss schonen, wie das früher beim transglutealen Zugang üblich war, braucht man keinen Drei-Punkte-Gang, da reicht der Vier-Punkte-Gang. Und jetzt kommt man zur Realität des Lebens: Welche entlassene Patientin oder Patient wird im Haushalt täglich im Vier-Punkte-Gang unterwegs sein? Es ist unmöglich. Sie müssen in der Lage sein, mit einer Krücke zu gehen, da sie Gegenstände in der anderen Hand tragen müssen. Daher gibt es meines Erachtens sehr wohl die Berechtigung im Sinne der Muskelprotektion, dass eine gewisse Zeit ein Stock oder eine Krücke verwendet wird. In meiner Laufbahn habe ich noch nie gesehen, dass dadurch das Gangbild „schief“ wird, wie dies häufig von Physiotherapeuten ins Treffen geführt wird. Für das Gangtraining mit Krücken ist der Vier-Punkte-Gang als symmetrische Bewegung viel besser als mit einer Krücke.

KK: Wir lassen ja auch die Patienten, wenn es knochenstrukturell möglich ist, sofort belasten, Gehen mit 2 Krücken im Vier-Punkte-Gang. Vor allem für ältere Leute bedeuten die Krücken auch mehr Sicherheit. Aufgrund meiner Beobachtung bei einem jüngeren Patienten stellt sich für mich jetzt die Frage, ob muskelschonende Eingriffe auch bei jüngeren Patienten nicht *a priori* mit nur einer Krücke postoperativ optimal versorgt sind?

AW: Zu diesem zitierten Beispiel würde ich sagen: Nimm die 2 Krücken. Wenn es leichter geht, kann der Patient diese 2 Krücken bereits umdrehen und als Stöcke verwenden und damit einen symmetrischen Gang trainieren, was letztendlich das Endziel ist. Es ist ja so, dass viele Leute ohne Krücken gehen, nur wenn sie etwas weiter weg gehen, dann nehmen sie eine Krücke, denn ganz ohne Krücken trauen sie sich nicht. Das finde ich persönlich schlecht. Da sollte man lieber sagen: „Nimm lieber die 2 Krücken, drehe sie womöglich um und nimm sie als Stöcke.“ Das ist die bessere Gangbildschulung.

UD: Der Standard ist, dass der Patient mit 2 Krücken von uns nach Hause geht. Tage später kommt er nur mit einer, weil er es kann.

AW: Warum braucht er die eine noch? Dagegen wehre ich mich.

UD: Weil wir uns aus verschiedensten Überlegungen noch nicht trauen, ihm zu sagen: „Lass die Krücken gleich ganz weg.“ Unser Standard war einmal 6 Wochen mit 2 Krücken. Jetzt empfehle ich, 3 Wochen 2 Krücken zu verwenden und dann kann er, sobald er sich sicher fühlt, diese weglassen. Der eine Patient nimmt diese länger und der andere lässt sie weg. Das heißt also individuell zu entscheiden.

CH: Das ist ein vielschichtiges Problem: Rein biomechanisch, wenn es nur um den Gluteus medius geht, kann ich von vorn-

herein mit einer Krücke den Gluteus medius deutlich entlasten. Damit senke ich die Gelenksbelastung. Biomechanisch geht es nur darum, ob ich den Gluteus medius anspanne oder nicht. Die Frage ist, ob ich primär stabil bin. Es geht aus meiner Sicht nicht darum, dass jedes Mal in jedem Reha-Zentrum die Bilder angeschaut werden müssen. Wesentlich ist die Weitergabe des Eindrucks, den der Operateur hat. Das wären wichtige Informationen, die weitergegeben werden müssten, die man im Röntgenbild vielleicht gar nicht sieht. Zugegebenermaßen kommt damit „Subjektivität“ ins Spiel. Wir werden somit aus zu erwartenden juristischen Einwänden weiterhin nicht die optimale Lösung wählen können.

Aus rein biomechanischer Sicht, und dabei lasse ich Wundheilung, Gleichgewicht und ähnliches außer Acht, gilt: Ist die Hüfte primär stabil, dann steht der Patient vom Bett auf und braucht nichts.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)