



Springer

Dear Author:

Please find attached the final pdf file of your contribution, which can be viewed using the Acrobat Reader, version 3.0 or higher. We would kindly like to draw your attention to the fact that copyright law is also valid for electronic products. This means especially that:

- You may not alter the pdf file, as changes to the published contribution are prohibited by copyright law.
- You may print the file and distribute it amongst your colleagues in the scientific community for scientific and/or personal use.
- You may make an article published by Springer-Verlag available on your personal home page provided the source of the published article is cited and Springer-Verlag is mentioned as copyright holder. You are requested to create a link to the published article in LINK, Springer's internet service. The link must be accompanied by the following text: The original publication is available on LINK **<http://link.springer.de>**. Please use the appropriate URL and/or DOI for the article in LINK. Articles disseminated via LINK are indexed, abstracted and referenced by many abstracting and information services, bibliographic networks, subscription agencies, library networks and consortia.
- You are not allowed to make the pdf file accessible to the general public, e.g. your institute/your company is not allowed to place this file on its homepage.
- Please address any queries to the production editor of the journal in question, giving your name, the journal title, volume and first page number.

Yours sincerely,

Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Christian Larsen

Institut für Spiraldynamik, Privatklinik Bethanien, Zürich

Funktionelle Frührehabilitation der Füße gemäß Spiraldynamikkonzept (Spiraldynamik®)

Zusammenfassung

Wochenlanges Eingipsen trotz postoperativ „übungsstabiler Verhältnisse“ entspricht heute nicht mehr einer zeitgerechten Nachbehandlung. Parallel zur minimalinvasiven und funktionellen 3D-Chirurgie des Fußes haben sich die Konzepte der postoperativen Nachbehandlung gewandelt, neue Herausforderungen sind entstanden. „Früh“ und „funktionell“ lauten die aktuellen Stichworte. Die physiologischen Vorteile liegen auf der Hand: Abschwellung, Aktivierung der Muskelpumpe, Verbesserung von Trophik und Funktion, mehr Komfort für den Patienten ... Voraussetzung für die funktionelle Frühmobilisation nach Eingriffen am Fuß sind übungsstabile Verhältnisse, d. h. mögliche Teilbelastung von 10–15 kg ab dem 2. Tag postoperativ. Spiraldynamik ist ein neues und innovatives Bewegungs- und Therapiekonzept im deutschsprachigen Raum mit Schwerpunkt „Fuß“. Definition, Kurzportrait und einige Kennzahlen ermöglichen dem Fußchirurgen die Erstorientierung und die richtige Einordnung.

Schlüsselwörter

Fußrehabilitation · Spiraldynamik · 3D-Anatomie · Physiotherapie · Fußschule

Unterschiedliche Rehabilitationstandards für Hand und Fuß

Größer könnten die Unterschiede nicht sein! Die Rehabilitation von Hand und Fuß sind 2 verschiedene Kapitel der modernen Chirurgie. Die Vorzugsbehandlung der Hände bleibt den meisten Füßen vorenthalten. Minimalinvasive und funktionelle Operationstechniken – etablierte Standards der Handchirurgie – fassen in der Fußchirurgie erst langsam Fuß. 3D-Rekonstruktion, Gelenkerhaltung, minimalinvasive Techniken, dynamische Schienung und frühestmögliche funktionelle Nachbehandlung seien als Stichworte erwähnt. Postoperatives Eingipsen während Wochen bei grundsätzlich übungsstabilen Verhältnissen ist selbst heute keine Seltenheit. Aktuell findet ein Umdenken statt: Die Standards der Handchirurgie werden sinngemäß auf den Fuß übertragen. Der Fuß nimmt anatomisch zwar eine periphere Stellung, dynamisch aber eine zentrale Funktion in der Lokomotion ein.

Funktionelles Denken in der Fußchirurgie am Beispiel Achillessehne

Inzwischen wird in der Fußchirurgie ein neues Denken proklamiert [6]. Eindrücklich lässt sich dieses Umdenken Richtung Funktionalität am Beispiel der Achillessehnenruptur belegen. Bis vor wenigen Jahren wurde und wird auch heute – wie die klinische Erfahrung zeigt – weltweit als Standardtherapie post-

operativ für Wochen eingegipst. Die kinematischen und neuromuskulären Langzeitveränderungen nach länger dauernder Immobilisation sind belegt. Ein Jahr nach der Immobilisation in Equinovagusstellung sind Störungen der funktionellen Bewegungsabläufe beim Gehen immer noch klar nachweisbar – dokumentiert mittels Gelenkmobilität, Druckverteilung und Elektromyographie [4].

Mitte der 90er Jahre kam – parallel zur minimalinvasiven Operationstechnik – frischer Wind in die postoperative Nachbehandlung: Zunächst zaghaft mit passiver „Frühmobilisation“ ab dem 10. Tag und aktiver Mobilisation ab der 3. postoperativen Woche [5]. Inzwischen wird die funktionelle Frühbehandlung immer früher und immer aggressiver durchgeführt, und dies mit Erfolg. Teilbelastung von 10–15 kg und passive Bewegungsübungen werden bereits ab dem 2. postoperativen Tag vorgenommen (P. Rippstein, pers. Mitteilung).

Frühbehandlung

Die Nachteile der lokalen Immobilisation sind hinlänglich bekannt: thromb-

Spiraldynamik® ist eine registrierte und international geschützte Marke.

Dr. Christian Larsen
Institut für Spiraldynamik,
Privatklinik Bethanien, Toblerstraße 51,
CH-8044 Zürich, Schweiz
(E-Mail: cl@spiraldynamik.com,
Tel.: 0041-878-886888, Fax: 0041-878-886889)

C. Larsen

Postoperative functional foot rehabilitation according to the Spiraldynamik concept

Abstract

It is no longer thought appropriate for patients to wear a plaster cast for weeks even though their injured extremities have been stabilized sufficiently to allow exercise. In parallel with the developments in minimally invasive and functional 3D surgery of the foot, ideas about postoperative aftertreatment have also evolved and new challenges have arisen. "Early" and "functional" are the current buzz words. The advantages from the physiological viewpoint are obvious. Subsidence of swelling, activation of the muscular pump, improved nutritional status and function, and greater convenience for the patient. After operations on the foot, stability adequate to allow exercise, i.e. partial weight-bearing up to 10–15 kg from the second postoperative day, is essential if early mobilization is to be attempted. Spiraldynamik, a new and innovative programme for movement and therapy with the emphasis on the foot, is currently finding acceptance in the German-speaking world. Its definition, a brief description and a few characteristic values provide a preliminary orientation for foot surgeons and help them decide what place there is for this new concept of treatment.

Keywords

Functional rehabilitation · 3D anatomy · Spiraldynamik · Foot rehabilitation

embolisches Risiko, Einbußen der Gelenkbeweglichkeit, Demineralisierung der Knochen, Adhäsionen, Kapselschrumpfung, Sehnenverkürzungen, Muskelatrophien, Langzeitstörungen der neuromuskulären Koordination usw., kurzum: Die Füße verlieren das Laufen. Die funktionelle Frühmobilisation der Füße ist nahe liegend: Bewegung in Kombination mit Hochlagerung wirkt abschwellend, die Aktivierung der Muskelpumpe reduziert das Thromboserisiko, Trophik und Funktion werden allseits verbessert, die Rehabilitationszeit verkürzt sich, der Komfort für den Patienten erhöht sich usw. Somit ergibt sich die logische Konsequenz: Wiederherstellungseingriffe am Fuß, die auf funktionellen Überlegungen basieren, erfordern eine möglichst frühzeitige Rehabilitation.

Funktionelle Frühbehandlung

Die Nachbehandlung muss funktionell sein: Dosierungsfehler, vorbestehende Fehlstatik, kompensatorische Fehlmuster und sekundäre Überlastungen müssen von Anfang an vermieden bzw. korrigiert werden. Typische klinische Beispiele sind: das sekundäre Streckdefizit im Kniegelenk, das Auftreten von Schulterbeschwerden bei unsachgemäßer Handhabung der Gehstöcke, Überlastungssymptome des anderen, gesunden Fußes usw. Eine anatomisch-funktionell orientierte Nachbehandlung unterscheidet sich vom unspezifischen Geh- und Aktivierungstraining durch ihren konsequenten Bezug zur funktionellen Anatomie. Der physiologische Bewegungsablauf des Fußes wird somit konsequent in seinem funktionellen Globalzusammenhang geübt.

Ziele, Mittel und Voraussetzungen der funktionellen Frühbehandlung

Voraussetzungen für eine funktionelle Frühbehandlung sind postoperativ „übungsstabile Verhältnisse“. Die Frühbehandlung impliziert übungsstabile Verhältnisse ab dem 2. postoperativen Tag, d. h.:

- Teilbelastbarkeit von 10–15 kg und
- passives und aktives Bewegen im definierten Winkelbereich.

Das *primäre Ziel* der funktionellen Nachbehandlung betrifft den Fuß, und zwar im Einzelnen:

- Skelett: funktionelle Stabilität
- Gelenke: funktionelle Mobilität
- Muskeln: Kraft, Ausdauer, Koordination
- Gewebe: Trophik

Sekundäres Ziel ist die Optimierung des funktionellen Umfelds des verletzten Fußes. Fehlmuster und unökonomische Kompensationsmuster sind im Keim zu ersticken, bevor sie zu „falschen Gewohnheiten“ mutieren:

- Korrektur statischer Fehlbelastung
- Ökonomisierung und Synchronisierung der Dynamik
- kognitive Schulung der Eigenwahrnehmung
- Förderung der Eigenverantwortung

Zur Verfügung stehende Mittel der funktionellen Frührehabilitation sind:

- Physiotherapie: Lagerung, passives und aktives Bewegen, kontrollierte Teilbelastung
- (abnehmbare) Orthesen, (dynamische) Schienen
- das Einmaleins der Trainingslehre
- psychologische Patientenführung
- Erfolgskontrolle

Behandlungsschema bei postoperativ übungsstabilen Verhältnissen

Das Behandlungsschema lässt sich folgendermaßen darstellen:

1. stationäre Phase
 - abnehmbare Unterschenkelorthese
 - Hochlagerung
 - manuelles Durchbewegen 1-mal/Tag
 - Teilbelastung 10–15 kg
2. ambulante Phase
 - 3- bis 4-mal Physiotherapie pro Woche
 - Heimprogramm
 - evtl. „Home Trainer“
3. progressive Vollbelastung ab der 6. Woche
4. sportspezifischer Aufbau ab der 10. Woche

Spiraldynamik

Definition und Geschichte

Spiraldynamik ist ein neues und innovatives Therapie- und Bewegungskonzept, das im deutschsprachigen Europa zunehmende Akzeptanz und Verbreitung findet. Fußchirurgen werden in den kommenden Jahren vermehrt mit diesem therapeutischen Ansatz konfrontiert werden. Das Konzept wurde über 10 Jahre von einer privaten und interdisziplinären Forschergruppe mit Vertretern aus den Gebieten Humanmedizin, Physiotherapie, Tanz- und Sportwissenschaften entwickelt.

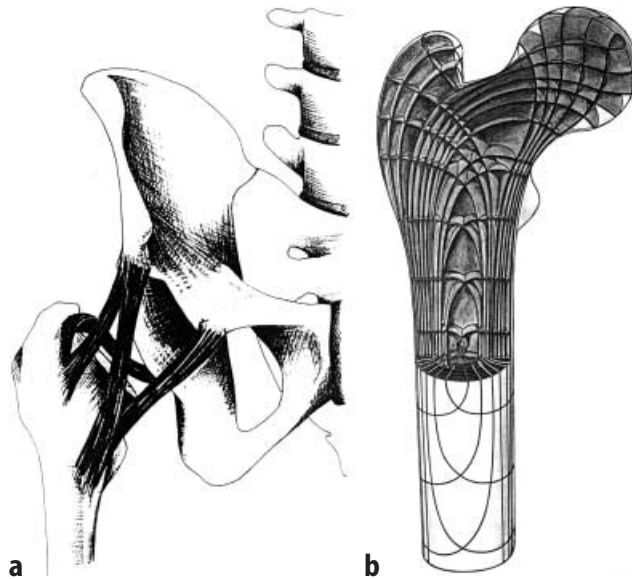


Abb. 2 a, b ▲ Hüftgelenk als klassisches Spiralgelenk: Das Femur ist ein in sich spiralg verdrehter Knochen. Die Hüftgelenkbänder gelten als klassische Bandschraube (a). Das Trajektoresystem im Knocheninneren verläuft ebenfalls in spiralgigen Bahnen (b). Das Hüftgelenk ist somit ein klassisches „Spiralgelenk“. Bei den Mm. glutei, dem M. psoas und bei der Gruppe der Außenrotatoren dominiert neben den Beuge- und Streckfunktionen die Außenrotation – Ausdruck der rotatorischen Gerichtetheit der Hüftgelenke nach außen. Jede Helix ist links oder rechts gedreht. b Bildzitat aus Benninghoff [1], Abb. 3.3–10, S 198

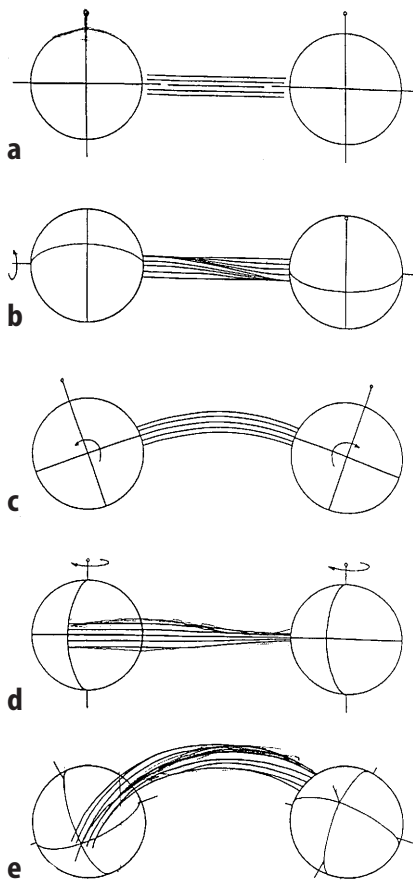


Abb. 1 a–e ▲ Geometrie der helikalen Verschraubung: die 3D-Torsion eines Körpervolumens (a Nullstellung) entsteht durch 3D-Rotation der beiden Enden. Die Kriterien sind: gegenseitige Rotation (b), C-Bogen (c) und S-Bogen (d). Der 3D-Torsion (e) liegt das Prinzip der Achsensymmetrie zugrunde – der rote Faden in der evolutionsgeschichtlichen Konstruktion des menschlichen Bewegungsapparats, mit freundlicher Genehmigung der Spiraldynamik International AG

Spiraldynamik ist eine Wortneuschöpfung, zusammengesetzt aus den Worten Spirale – im Sinn von Schraubenspirale – und Dynamik – als Wissenschaft der Bewegung. Die Helix gilt als Grundbaustein der Natur schlechthin, wie zahllose Beispiele aus Mikro- und Makrokosmos belegen. Auch der menschliche Bewegungsapparat nutzt die Schraubenspirale als Struktur- und Bewegungselement: Anordnung der Kreuzbänder, Band-Schrauben-Mechanismus der Hüftgelenkkapsel, spiralgiger Verlauf des M. sartorius, 3D-Architektur des Fußgewölbes sind Beispiele.

Wirksamkeit der Spiraldynamik

Als prinzipiengestütztes, gedankliches Leitprogramm durch die funktionelle 3D-Anatomie des menschlichen Bewegungssystems basiert das Konzept der Spiraldynamik auf naturwissenschaftlich definierbaren Bewegungsprinzipien und begründbarer anatomischer Funktionalität. Ein Konzept stützt sich erkenntnistheoretisch auf „Hinweise“, nicht auf „Beweise“. Diese Unterscheidung ist wichtig: Prinzipielle Gültigkeit

eines Konzepts und methodische Wirksamkeit sind 2 grundverschiedene Dinge. Der klassische Wirksamkeitsnachweis bleibt der methodischen Umsetzung im spezifischen Anwendungskontext vorbehalten. Als Konzept ist die Spiraldynamik definitionsgemäß methodenneutral. Sie ist durch einen konsequenten Bezug zur funktionellen Anatomie, Praxisnähe und Vielseitigkeit der Anwendungsmöglichkeiten gekennzeichnet. Die 3 Hauptanwendungsgebiete sind:

- medizinisch-therapeutische Berufe (Medizin, Physiotherapie, Ergotherapie usw.)
- pädagogische Berufe (Schullehrer, Kindergärten, psychomotorische Entwicklungsförderung)
- Training (Sport, Tanz, Ballett, Gymnastik, Yoga usw.)

Definition: 3D-Geometrie der Spirale

Das Strukturelement der Helix zieht sich als roter Faden durch die 3D-Anatomie des menschlichen Bewegungssystems. Die Geometrie eines helikal verschraub-

ten Körpervolumens lässt sich – gemäß dem Prinzip der Achsensymmetrie – in den 3 Ebenen folgendermaßen definieren (Abb. 1, 2):

1. Opposition der Rotation um die Längsachse (Opposition der Rotation)
2. spiegelsymmetrische Ausrichtung um die transversalen Achsen (C-Bogen)
3. gleichsinnige Rotation um die 3. Achse (S-Bogen)

3D-Torsion der Wirbelsäule

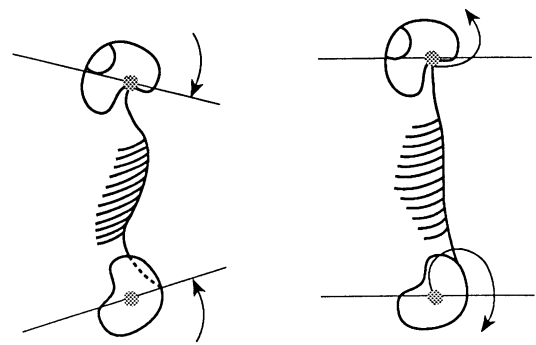
Die funktionelle 3D-Torsion der Wirbelsäule beim Laufen (Abb. 3) – dem archaischen Fortbewegungsmuster des aufrecht gehenden Menschen – lässt sich folgendermaßen beschreiben:

1. Das Becken dreht zur Standbeinseite, der Oberkörper dagegen (Opposition der Rotation).



Abb. 3 ▲ **Dreidimensionale Torsion des Stamms:** Die Gesamtheit der Rumpfmuskulatur bildet eine funktionelle Einheit. Sie ermöglicht die alternierende Links-rechts-Verschraubung des Stamms bei der Fortbewegung. Das externe Schrägsystem der Standbeinseite links arbeitet mit dem internen Schrägsystem der Spielbeinseite rechts zusammen – und umgekehrt, mit freundlicher Genehmigung der Spiraldynamik International AG

Abb. 4 ► **Wirbelsäule: Statik ist 3D-Dynamik im Gleichgewicht.** Dabei heben sich alternierende Rotationen und alternierende Lateralflexionen gegenseitig auf. Die 3D-Dynamik der alternierenden Verschraubung reduziert sich physiologisch auf eine aufrichtende, axiale Verlängerung (Autoelongation) der Wirbelsäule – Grundlage einer koordinierten Wirbelsäulenstatik, mit freundlicher Genehmigung der Spiraldynamik International AG



2. Unter axialer Belastung (Standphase) reagiert die Wirbelsäule mit einer Tendenz zur axialen Aufrichtung von Kopf und Becken (Minuslordose von HWS und LWS entsprechen der Spiegelsymmetrie des C-Bogens).
3. Auf der Standbeinseite liegt ein funktioneller Beckentiefstand mit S-Form der beweglichen Wirbelsäule in der Frontalebene vor.

Eine Umkehr der funktionellen 3D-Torsion in mindestens einer Dimension ist pathologisch: z. B. die kompensatorische LWS-Hyperlordose beim Hüftstreckdefizit (Abb. 4.), das Trendelenburg-Hinken bei glutealer Schwäche oder die fehlende Gegenrotation beim Passgang.

3D-Verschraubung des Fußskeletts als Funktionsgrundlage

Struktur und Bewegungsprinzip gelten sinngemäß auch für die Architektur des Fußes (Abb. 5). Die 3 geometrischen Kriterien beim unbelasteten Fuß sind dann:

Abb. 5 ► **Fußskelett: Vorfuß (Pronation) und Rückfuß (Supination) sind gegeneinander verschraubt.** Vertikalisation des Kalkaneus und Flexion der Metatarsophalangealgelenke ergeben einen C-Bogen. Die Hauptbelastungsachse von der Ferse lateral zum Metatarsalia I medial entspricht einem S-Bogen. Dies entspricht exakt der Geometrie einer spiraligen Verschraubung (Helix) – hinten solide und vorn in 5 Strahlen aufgefächert, mit freundlicher Genehmigung der Spiraldynamik International AG



1. Supination des Rückfußes bei gleichzeitiger Pronation des Vorfußes (Opposition der Rotation),
2. Vertikalisation des Kalkaneus und funktionelle Flexion in den Metatarsophalangealgelenken (C-Bogen),
3. „Abduktionstendenz“ von Rück- und Mittelfuß (S-Bogen). Diese S-Form wird durch die Belastungsstabilität des Fußskeletts versinnbildlicht: Fersenbein lateral und Os metatarsale I.

Statische Fußdeformität bei Umkehr der Drehrichtungen

Wiederum verdeutlichen die Pathologien – die Umkehr mindestens einer Drehrichtung – das Strukturprinzip der 3D-Torsion:

1. Opposition der Rotation
 - Rückfuß: Pes valgus (fehlende Supination)
 - Vorfuß: ungenügender Bodenkontakt der Großzehe, Abrollen über den lateralen Vorfuß (eingeschränkte Pronationsfähigkeit)

2. C-Bogen
 - Rückfuß: Senk- und Plattfuß (fehlendes C-förmiges Fußlängsgewölbe)
 - Vorfuß: Extensionsfehlstellung mit Subluxation der Metatarsophalangealgelenke (fehlendes vorderes Ende des C-Bogens)
3. S-Bogen
 - Rückfuß: Innenrotationsfehlstellung im OSG (Adduktionsfehlstellung des Talus)
 - Vorfuß: Varisierung des ersten Metatarsalknochens mit konsekutiver Entwicklung einer Spreizfußdeformität und eines Hallux valgus

Der neurogene Hohlfuß entspricht einer „Hypertorsion“ der 3D-Verschraubung im Fuß mit Pes varus, cavus und Hyperpronation im Vorfuß.

3D-Gewölbearchitektur des Fußes

Unter dem Gesichtspunkt der 3D-Torsion präsentiert sich die Gewölbearchitektur des Fußes (Abb. 6) in einem neuen Licht. Die Unterteilung in diverse, vordere, mittlere und hintere Längs- und Quergewölbe entpuppt sich als ziemlich willkürlich. Es gibt eigentlich nur ein Fußgewölbe, welches spiraliger Natur ist und von der Fersenbeinaußenkante zum Metatarsophalangealgelenk I reicht. Das viel diskutierte Vorfußquergewölbe ist – gemäß Spiraldynamikgeometrie – durchaus vorhanden, aber nur im entlasteten Zustand des Fußes. Unter Belastung gibt das Vorfußquergewölbe exzentrisch-

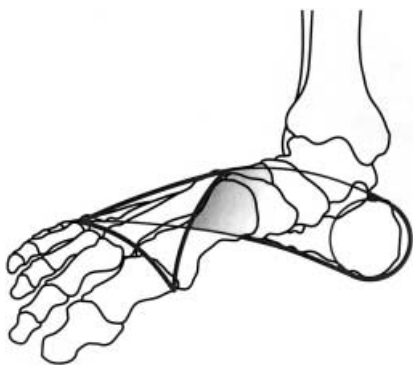


Abb. 6 ▲ **Gewölbearchitektur:** Aus der 3D-Verschraubung des Fußskeletts (Abb. 5) ergibt sich zwanglos die 3D-Geometrie des Fußgewölbes: Opposition der Rotation, C-Bogen und S-Bogen – hinten 1-polig und vorn in 5 Strahlen aufgefächert. Die Gewölbearchitektur als Ganzes entspricht dem Prinzip der Achsensymmetrie

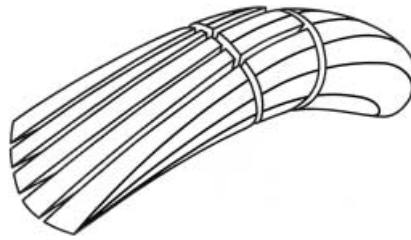


Abb. 7 ▲ **Keilprinzip:** Die 3D-Verschraubung des Fußgewölbes ermöglicht eine außerordentliche Belastungsstabilität desselben dank des Keilprinzips: Durch die 3D-Verschraubung liegen die Keilbeinspitzen eng zusammen, die Keilbeinbasen klaffen leicht auseinander; unter Belastung werden die Keilbeine ineinander verkeilt und damit belastungsstabil. Eine Umkehr der Drehrichtungen – Pes valgus mit insuffizientem Bodenkontakt des Großzehengrundgelenks – führt zur unphysiologischen, weil labilisierenden „Entschraubung“ des Mittelfußes. Dekompensation (Knick-Senk-Fuß) oder Überkompensation (Knick-Hohl-Fuß) im Rahmen der genetischen Disposition sind vorprogrammiert, mit freundlicher Genehmigung der Spiraldynamik International AG

dämpfend nach und wird beim Abrollen flach gedrückt, um eine flächige Verteilung der Druckbelastung zu ermöglichen.

Lebenslange Belastbarkeit des Fußgewölbes dank Keilprinzip

Vor- und Rückfuß werden unter Belastung aktiv gegeneinander verschraubt. Dadurch werden die Spitzen der Keilbeine eng zusammengepresst. So und nur so können die Keilbeine nach dem Keilprinzip funktionieren: Unter Belastung verkeilen sich die Keile ineinander, das Gewölbe gewinnt so an Stabilität (Abb. 7). Eine Umkehr der Drehrichtungen führt zur Aufhebung des Keilprinzips, was einer biomechanischen Zeitbombe gleichkommt. Ein leichter Knickfuß in Kombination mit einer ungenügenden Pronation des Vorfußes – und schon klaffen die Keilbeinspitzen tendenziell auseinander. Die Verankerung des 1. Strahls wird so unter Belastung instabil, ligamentäre und muskuläre Insuffizienz oder Überkompensation sind programmiert.

Fußmuskeln als Motoren der 3D-Torsion

Peronäale und tibiale Unterschenkelmuskeln garantieren – neben ihrer Ge-

wölbe stützenden Steigbügelfunktion – die gegenseitige Verschraubung zwischen Vor- und Rückfuß. *Mm. tibialis posterior* und *anterior* sorgen für die Aufrechterhaltung der Supination des Kalkaneus in allen Stellungen des oberen Sprunggelenks, der *M. peroneus longus* garantiert die Pronation des Vorfußes und so den funktionell suffizienten Bodenkontakt des Metatarsophalangealgelenks I. Hierbei wird er vom kräftigen *M. adductor hallucis brevis caput transversum* unterstützt. Die Gesamtheit der quer- und längs verlaufenden, kurzen Ballenmuskeln unterstützt die exzentrische Stoßdämpfung im Vorfuß. Der funktionelle Gebrauch der Verschraubung von Vor- und Rückfuß ist Voraussetzung für eine lebenslange Belastbarkeit des Fußgewölbes.

Fehlübungen

Selbst Fußchirurgen sind nicht vor Fehlübungen gefeit. Vom beschriebenen funktionellen Verständnis lassen sich sinnvolle Maßnahmen für die Therapie verschiedener Fußprobleme ableiten. Die 2 weitaus am häufigsten verordneten fußgymnastischen Übungen – auch von fußchirurgischer Seite – sind

- „Bleistiftgreifen mit den Zehen“ und
- „kräftigendes Auf- und Abwippen auf den Ballen“.

Beide Übungen sind an fehlender Funktionalität kaum zu übertreffen!

Beim Greifen eines Bleistifts oder Raffens eines Handtuchs mit den Zehen werden die ohnehin überaktiven, langen Zehenmuskeln aktiviert. Das soll gerade vermieden werden und leistet der Entwicklung von Krallenzehen Vorschub. Entscheidend ist das Auftrainieren der *Mm. interossei et lumbricales*, nicht des *M. flexor digitorum longus*. Beim funktionellen Training muss zudem berücksichtigt werden, dass beim Gehen das *Punctum fixum distal* liegt.

Die 2. Übung – das „Auf- und Abwippen auf den Ballen“ – ist gleichermaßen kontraproduktiv: Verkürzungen des *M. triceps* und ein therapeutisch induzierter Spreizfuß sind programmiert. Viel besser ist die „Turmspringerübung“: Der Patient steht freihändig mit beiden Vorfüßen rücklings auf der untersten Treppenstufe; die Fersen werden achsengerecht eingestellt und lang-

sam unter die Horizontale abgelenkt. So werden sowohl die intrinsische Vorfußmuskulatur gezielt aktiviert als auch der M. triceps surae exzentrisch trainiert.

Spiraldynamik: Gezieltes Fußmuskultraining

Von den anatomisch funktionellen Konstruktionsprinzipien des Fußes lassen sich gezielte therapeutische Maßnahmen ableiten. Im Zentrum der Therapie stehen:

1. passive Mobilisation und aktiver Aufbau des Vorfußquergewölbes
Anwendungsbeispiele sind
 - exzentrische Dämpfung im Laufsport,
 - konservative Therapie des Spreizfußes,
 - Prävention der Varisierung des Metatarsale I bei entsprechender Disposition
2. orthograde Belastung der Ferse mittels Hüftaußenrotatoren und M. tibialis posterior
Anwendungsbeispiele sind
 - Überlastungssyndrome der Achillessehne und generell Knickfüße
3. Verschraubung zwischen Vor- und Rückfuß
 - konzentrisch beim Knick-Senkfuß,
 - exzentrisch beim Knick-Hohl-Fuß
4. Integration in die Globalfunktion des Gehens und Laufens
5. Förderung der Eigenverantwortung

Charakteristika, Fakten und Kennzahlen der Spiraldynamik

Für den Fußchirurgen ist es hilfreich, ein neues Konzept auf Anhieb richtig einordnen zu können. In den letzten 8 Jahre wurde das Konzept der Spiraldynamik im deutschsprachigen Europa intensiv unterrichtet. Der Verbreitungsgrad wird häufig unterschätzt. In physiotherapeutischen Kreisen hat das Konzept inzwischen einen respektablem Bekanntheitsgrad erreicht, wie folgende Kennzahlen zeigen:

- Spiraldynamik ist das während der letzten 2 Jahre am meisten publizierte Therapiekonzept in der deutschen Zeitschrift für Krankengymnastik.
- Über 10.000 Personen belegten in den letzten 5 Jahren Kurse in Spiraldynamik.
- 1000 Personen absolvierten den Grundlehrgang, davon etwa 50% Physiotherapeut/Innen.
- Schwerpunkte waren die Prävention und die Behandlung statischer Fuß- und Wirbelsäulendeformitäten.

Fußschule: Wege aus dem therapeutischen Niemandland

Füße sind noch heute physiotherapeutisches Niemandland! Ein Physiotherapeut, der nach Behandlungsrichtlinien von Bandscheibenproblemen gefragt wird, wird auf Anhieb mit konzeptionellen Überlegungen und methodischen Ansätzen zur Behandlung chronischer Rückenleiden aufwarten. Jedes der existierenden physiotherapeutischen Konzepte hat mehr oder weniger klare Vorstellungen, wie Rückenprobleme thera-

peutisch anzugehen sind. Ganz anders sieht es bei den Füßen aus! Mit Ausnahme der funktionellen Bewegungslehre nach Klein-Vogelbach ist hinsichtlich der funktionellen Therapie der Füße nichts bekannt! Der Fuß war während Jahren das Stiefkind der Chirurgie und der Therapie! Bezeichnenderweise gibt es inzwischen Hunderte von Rückenschulen – aber keine einzige Fußschule. Das Bewegungs- und Therapiekonzept der Spiraldynamik bietet konkrete Anleitungen zur Prävention und nichtoperativen Behandlung chronischer Fußleiden. Anfang 2000 wurde in Zürich die Spiraldynamikfußschule etabliert.

Danksagung Herrn Prof. H. Zwipp sei für das entgegengebrachte offen-kritische Interesse, Pascal Rippstein für die gewährte Unterstützung gedankt.

Literatur

1. Benninghoff A (1985) Anatomie. Urban & Schwarzenberg, München Wien Baltimore, Abb. 3.3–10, S 198
2. Larsen C (1995) Spiraldynamik – die zwölf Grade der Freiheit. Via Nova, Petersberg, S 252–259
3. Larsen C (1999) Spiraldynamik – Prävention von Fußdeformitäten. Krankengymnastik 50: 1534–1544
4. Neumann D, Vogt L, Banzer W, Schreiber U (1997) Kinematic and neuromuscular changes of the gait pattern after Achilles tendon rupture. Foot Ankle Int 18: 339–341
5. Troop RL, Losse GM, Lane JG, Robertson DB, Hastings PS (1995) Early motion after repair of Achilles tendon ruptures. Foot Ankle Int 16: 705–709
6. Zwipp H (1994) Chirurgie des Fußes. Springer, Berlin Heidelberg New York