

VORFUSSBESCHWERDEN, EIN KOMPLEXES GESCHEHEN

Auf funktionelle Bewegungsabläufe fokussieren

Belastungsabhängige Vorfussbeschwerden stellen ein häufig beklagtes Symptom beim Orthopäden oder Fusschirurgen dar. Für konservative Therapieansätze gibt es derzeit nur eine marginale Evidenz. Im Folgenden ein Überblick über die Pathomechanismen funktionell bedingter Vorfusschmerzen und einen möglichen Therapieansatz des Spirdynamik®-Konzeptes.

Annekathrin Kirsche

Operationen aufgrund von Fussdeformitäten zählen zu den häufigsten Behandlungen in der medizinischen Statistik der Krankenhäuser. In Schweizer Spitälern wurden im Jahr 2013 etwa 6000 Hallux-valgus-Operationen durchgeführt, darunter 5000 Umstellungs-Osteotomien und über 700 Gelenkversteifungen. Mehr als 1400 Eingriffe wurden aufgrund von Krallen- oder Hammerzehen und sonstigen Zehenbeschwerden durchgeführt (4). Aufgrund möglicher postoperativer Komplikationen sollte eine Operation durch den behandelnden Arzt sorgfältig abgewogen werden (3, 5). Die durchschnittlichen Kosten für eine Operation am Fuss belaufen sich auf 7558 Franken (4).

Konservative Therapieansätze bestehen in Form von Schuheinlagen/-modifikationen und physiotherapeutischen Interventionen wie zum Beispiel manueller Therapie, Stretching der Wadenmuskulatur und Muskeltraining der in-/extrinsischen Fussmuskulatur. Dennoch steht die wissenschaftliche Untermauerung physiotherapeutischer Massnahmen bei chronischer Metatarsalgie noch am Anfang.

Uniformes klinisches Bild

Unabhängig von der verursachenden Pathologie klagen Patienten oftmals über Belastungsschmerzen, die sowohl im Stand als auch im Gang – insbesondere in der Abroll- beziehungsweise Abstossphase – auftreten können. Sehr häufig gehen damit Hinkmechanismen und Veränderungen des

Ganges einher, welche die Abroll- und Standbeinphase erheblich verkürzen.

Die Pathophysiologie des Ganges ist entscheidend

Die Pathogenese der Metatarsalgie ist sehr vielfältig. Was allerdings die meisten Formen des Krankheitsbildes gemeinsam haben, ist der übermässige plantare Druck unterhalb der Metatarsalköpfchen (3). Fussfehlstellungen, Zehendeformitäten, muskuläre Dysbalancen der Unterschenkel- respektive der intrinsischen Fussmuskulatur sowie proximal gelegene Faktoren (z.B. eingeschränkte Hüftextension) können funktionell pathomechanische Einflüsse haben.

In der *Schwungbeinphase* und während der Vorbereitung zur Gewichtsübernahme entwickelt der M. tibialis anterior seine stärkste Aktivität. Aufgrund anatomischer und biomechanischer Abweichungen (z.B. bei Hohlfuss, Triceps-surae-Kontraktur) kann es zu einer Kompensation kommen. Eine dysfunktionelle Schwäche des M. tibialis anterior kann zu einer Hyperaktivität der Zehenextensoren führen (3). Dies verhindert die Stossdämpferfunktion der intrinsischen Muskulatur, da die Metatarsophalangeal-(MTP-)Gelenke in einer erhöhten Extensionsstellung in Bodenkontakt treten.

Belastungsphase: Während der Einbeinstandphase kommt es zu einer Überbeanspruchung des Vorfusses. Pathomechanisch relevant sind plantar-

METATARSALGIE

Ein komplexes Beschwerdebild unterschiedlicher Ätiologien (1). Prinzipiell werden so lokale oder generelle plantarseitige Vorfusschmerzen im Bereich des 2., 3. und/oder 4. Metatarsalköpfchens bezeichnet (2).



Abbildung 1:
Spezifische Leistungen
der intrinsischen Fuss-
muskulatur in der
Load-response-Phase
(Stossdämpfung) (11)

flektierte Metatarsalknochen, eine Insuffizienz der stabilisierenden Längsgewölbemuskulatur (z.B. des M. tibialis posterior), muskuläre Verkürzung des M. triceps surae (6) beziehungsweise artikulare Einschränkungen der Dorsalextension im oberen Sprunggelenk.

Die Abrollphase: Vorfusschmerzen werden in dieser Phase typischerweise durch Spreizfussdeformitäten oder subluxierte MTP-Gelenke hervorgerufen. Der Spreizfuss stellt – mit seiner hohen Inzidenz – die häufigste Fussdeformität dar (7). Aufgrund der Absenkung des Quergewölbes kommt es zu einer vermehrten Druckbelastung unter den Metatarsalköpfchen.

Durch ungenügenden Abdruck des Grosszehengrundgelenkes vom Boden – zum Beispiel aufgrund eines Hallux rigidus, Hallux valgus oder aufgrund insuffizienter Peronealmuskulatur – kommt es zur Überlastung der zentralen MTP-Gelenke

(2.–4. Metatarsalia). Es entsteht eine sogenannte Transfermetatarsalgie (5). Der Vorfuss ist gegenüber dem Rückfuss adduziert (8).

Aufgrund der resultierenden stärkeren Vorfussbelastung in der Abrollphase lohnt es sich, ein besonderes Augenmerk auf Verkürzungen des M. iliopsoas zu legen. Eine ungenügende Innenrotation und Extension im Hüftgelenk führt zum kompensatorischen Abweichen der gesamten Bein- und Fussachse in Richtung Aussenrotation mit konsekutiver Lateralisation des Vorfusses.

Die intrinsische Fussmuskulatur ist während der Standbeinphase bis zur Toe-off-Phase aktiv (9) und unterstützt die Fussgewölbestabilität während der Propulsion (10). Es kommt zu einem impulsartigen Abstoss des Vorfusses, welcher die Vorwärtsbewegung des Beines zusätzlich forciert (11). Abgeschwächte kurze Fussmuskeln und Fussfehlstellungen führen zur Einschränkung dieser Funktion.

Pilotstudie – Physiotherapie bei chronischer Metatarsalgie

Der Mangel an Interventionsstudien, die die Wirkung einer funktionellen Therapie bei chronischer Metatarsalgie nachweisen können, veranlasste Annekathrin Kirsche, im Rahmen ihrer Masterarbeit ein Pilotprojekt am Spiraldynamik Med Center Zürich durchzuführen.

Methode: Es wurden 28 Personen mit chronischer Metatarsalgie (ICD: M77.4) in die Beobachtungsstudie eingeschlossen. Als primäres Outcome galt für die spezifische Schmerz- und Funktionserfassung die Visual Analog Scale Foot and Ankle (1). Die sekundären Outcomes waren der internetbasierte Activity Index (AI) (2), der plantare und intermetatarsale Druckschmerz, der Rückfusswinkel und die Extensionsfähigkeit des oberen Sprunggelenkes. Die Prä- und Postmessungen wurden vom Arzt durchgeführt respektive der AI in der 1., 4. und 8. Therapieeinheit erfasst. Die therapeutische Intervention erfolgte gemäss dem Konzept der Spiraldynamik. Die konkreten Therapieinhalte, die unter den Prinzipien Kognition, Mobilisation hypomobiler Gelenke, Innervation, Kräftigung/Stabilisation und Alltagsintegration angewendet wurden, sind in der *Tabelle* zusammengefasst.

Tabelle: Auswertung der Therapiedokumentation

Therapieinhalt	Anwendung in der Gesamtgruppe (n = 28)
Fussspirale	n = 28 (100%)
Quergewölbe	n = 26 (93%)
Gangschule	n = 26 (93%)
Beinachsentraining	n = 25 (89%)
Beckenstabilität	n = 22 (79%)
Wirbelsäule (Aufrichtung)	n = 16 (57%)
exzentrische Belastung sural	n = 6 (21%)

Ergebnisse: Die Studiengruppe bestand aus 27 weiblichen und 1 männlichen Patienten. Der Altersdurchschnitt lag bei 57 Jahren, die mittlere Dauer der Beschwerden bei 4 Jahren. 27 Teilnehmer wiesen einen Spreizfuss auf. Bei 17 Personen bestand zusätzlich eine Hallux-valgus-Deformität oder ein Hallux rigidus. **Schmerz:** Die Schmerzintensität beziehungsweise der intermetatarsale und

plantare Druckschmerz konnten während des Beobachtungszeitraumes signifikant verringert werden ($p < 0,005$). Die Ergebnisse des AI zeigten bereits nach der vierten Therapieeinheit eine signifikante Schmerzreduktion ($p = 0,001$). **Funktion:** Die subjektive Funktionseinschränkung verbesserte sich signifikant ($p < 0,001$). Besonders die Einschränkungen im Freizeitbereich nahmen deutlich ab. Darüber hinaus zeigten die Studienteilnehmer in der Nachuntersuchung eine deutlich bessere Fersenaufrichtung ($p < 0,05$) und Beweglichkeit des oberen Sprunggelenkes.

Weitere Erkenntnisse: Die ärztliche Voruntersuchung diagnostizierte zusätzlich bei 75 Prozent der Teilnehmer erhöhte Kyphosewerte der Brustwirbelsäule ($\geq 40^\circ$) und bei 89 Prozent der Patienten eine Hyperlordose der Lendenwirbelsäule ($\geq 20^\circ$). Der Status der Wirbelsäule wurde mit dem MediMouse®-System erfasst.

Diskussion: Die fehlende Kontrollgruppe und die deskriptive Charakteristik des Designs sind entscheidende Limitationen der Pilotstudie. Die Schmerz- und Funktionsverbesserungen können auf verschiedene Erklärungsmodelle zurückgeführt werden:

- Vermittlung von Wissen (z.B. verursachende Pathomechanismen) (3, 4)
- Schulung der Sensomotorik (5) (Wahrnehmungs-, Innervationsschulung, Kräftigung der ex-/intrinsischen Fussmuskulatur, Bewegungsqualität, Timing)
- Integration der ökonomisierten Bewegungsabläufe in den Gang und in freizeit- beziehungsweise sportsspezifischen Belastungen
- neuroreflektorische Mechanismen (6, 7)
- Plazeboeffekte (8)
- Reifungsprozesse der Studienteilnehmer (9)
- Zusammenhänge mit proximal gelegenen Faktoren, zum Beispiel Becken, Wirbelsäule (10–12).

Schlussfolgerung: Die Pilotstudie konnte das therapeutische Potenzial in der konservativen Therapie von chronischen funktionell bedingten Vorfusschmerzen aufzeigen. Dennoch sind weitere Studien mit höherem Detaillierungsgrad erstrebenswert.

Literatur bei der Verfasserin.

Plantare Schmerzpunkte (z.B. der Mm. interossei plantares, M. adductor hallucis) können besonders bei exzentrischer Belastung mit Schmerzen reagieren (12, 13).

Beitragende proximale Faktoren

In Studien von Steinberg et al. (14, 15) wurden Korrelationen von Hallux valgus, Wirbelsäulendeformitäten und Abweichungen der Gelenkbeweglichkeit der unteren Extremität festgestellt. Infolge einer Ventralkippung des Beckens kann es bei einer Abschwächung der Hüftabduktoren und -ausenrotatoren zur verstärkten Innenrotation des Femurs (16) in der Einbeinstandphase kommen. In der funktionellen Kette führt dies zu einer verstärkten Ausenrotation der Tibia und zur Valgisierung des Kalkaneus. Folglich wird das Fusslängsgewölbe medial stärker belastet (17).

Spiraldynamik bietet einen funktionell-therapeutischen Ansatz

Das Spiraldynamik-Konzept ist ein ressourcenoptimierendes Bewegungs- und Behandlungskonzept, welches auf evolutionsgeschichtlichen und anatomisch-funktionellen Grundlagen basiert.

In der physiotherapeutischen Behandlung von chronischen Vorfusschmerzen stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- Ursachen- und Risikoanalyse
- Optimierung der Globalfunktion
- Know-how-Transfer in den Alltag
- Eigenverantwortung und Selbstwirksamkeit fördern und fördern im Sinne von Verhaltensänderung und Selbstoptimierung (18).

Therapieprinzipien bei Vorfussbeschwerden

An erster Stelle in der Therapie steht die Kognition. Dabei wird das Verständnis für die ursächliche Pathologie geschult. Die Vermittlung von Wissen bei chronischen Beschwerden ist ein wichtiges therapeutisches Tool.

Butler und Moseley (19) betonen: «Nur einfach zu lernen, was zu tun ist, ohne zu lernen, warum, kann man als ‹oberflächliches› Lernen bezeichnen.»

Ein weiterer Lernschritt baut sich über die Wahrnehmung für die Bewegungen und Drehrichtungen am Fuss auf. Dies kann durch anatomische Erklärungen am Modell und durch passiv beziehungsweise aktive Mobilisation des Längs- und Quergewölbes erfolgen. Generell stellt die Mobilisation hypomobiler Gelenke am Fuss und in der funktionellen Kette einen essenziellen Bestandteil der Therapie dar. Besonders die Beweglichkeit im talonavikularen Gelenk spielt eine wichtige Rolle

für die Fussverschraubung (17). Die funktionelle Einheit von Kuboid und Navikulare respektive deren hohe Rotationsfähigkeit in der Frontalebene gegenüber dem Talus konnten Wolf et al. (20) in In-vivo-Studien nachweisen.

Bevor eine gezielte Kräftigung und funktionelle Stabilisierung des Fusses erfolgt, müssen die Innervation und die muskuläre Ansteuerung der längs- und quergewölbestabilisierenden Muskulatur erlernt werden. Die funktionelle Aktivierung des M. tibialis posterior zur axialen Stabilisierung des Rückfusses stellt ein Kernelement dar. Die Kräftigung der intrinsischen Fussmuskulatur entlastet die Zehengrundgelenke und stabilisiert das Längsgewölbe (21, 22). Wenn Beinachsenfehlstellungen, Instabilitäten des Beckens in der Standbeinphase, Unbeweglichkeiten in Hüfte und Thorax beziehungsweise Haltungsabweichungen der Wirbelsäule eine funktionelle Rolle spielen, gilt es, auch diese Aspekte in der Therapie zu berücksichtigen. Die Integration der neu erlernten Bewegungsabläufe erfolgt systematisch in den Gang und individuellen Alltag. Formales möglichst tägliches Üben durch den Patienten schult das Verständnis und trainiert die Wahrnehmung. Zunächst erfolgt die axiale Ausrichtung von Kalkaneus und Beinachse in der Standbeinphase. Anschliessend wird das orthograde Abrollen über den Vorfuss geübt. Das Grosszehengrundgelenk wird gezielt mit in der Abrollbewegung eingesetzt, damit der Druck auf die zentralen MTP-Gelenke (2.–4. MTP) verringert wird. Der Fuss verschraubt sich durch die Supination der Ferse und die Pronation des Vorfusses. Die Integration der Propulsion – Abstossimpuls des Quergewölbes (*Abbildung 2*) – sowie die exzentrische Stossdämpfung (*Abbildung 1*) der intrinsischen Vorfussmuskulatur sind weitere Bestandteile der Gangschule.

Fazit

Das Spiraldynamik-Konzept bietet bewegungstherapeutisch einen gezielten Ansatz bei chronischen Vorfusschmerzen. Im Fokus steht das Erlernen beziehungsweise Umlernen ebenjener (dys-)funktionellen Bewegungsabläufe, die massgeblich an der Entstehung der Fusschmerzen beteiligt sind.

Literatur bei den Verfassern.

Kontakt:

Anne Kirsche, MSc Physiotherapie
und Martin Pielok, BSc Physiotherapie
Spiraldynamik Med Center, Zürich
www.spiraldynamik.com
E-Mail: annekathrin.kirsche@spiraldynamik.com



Abbildung 2:
Spezifische Leistungen
der intrinsischen Fuss-
muskulatur in der Toe-
off-Phase (Propulsion)
(11)



ANNEKATHRIN KIRSCHÉ,
MSc (Musculoskeletal Physiotherapy). Seit 2008 als Physiotherapeutin am Spiraldynamik Med Center Zürich tätig.

Spezialisierung in Manueller Therapie (PT OMT), Spiraldynamik und Atemtherapie.