

Fuß- und Beinachsenentwicklung vom Säugling bis zum Erwachsenen

Christina Halasz

Zusammenfassung

Ob die Füße eines Kindes „in Ordnung“ sind, ist eine häufig gestellte Frage im Praxisalltag. Der Artikel gibt einen Überblick über die physiologische Entwicklung der Fuß- und Beinachsen sowie des Gangbilds. Es werden die osteopathische Befundung ergänzende Tests zur Überprüfung der Meilensteine der Entwicklung gezeigt und häufig vorkommende Abweichungen beschrieben, abseits von klassischen Pathologien.

Schlüsselwörter

Säugling, Kind, Fuß, Beinachsen, Gangbild, Gehen

Abstract

Parents often ask, whether the feet of their children are „okay“. The following article discusses the physiological development of the feet and leg axis and the gait pattern in children. In addition to the osteopathic diagnosis specific tests can be used, to check the development milestones and to find possible anomalies.

Keyword

Infant, child, feet axis, leg axis, gait pattern, walking

„Sind die Füße meines Kindes in Ordnung?“, „Braucht es vielleicht Schuheinlagen?“ Dies sind Fragen, die mir mindestens einmal in der Woche von aufmerksamen Eltern in der Praxis gestellt werden. Um hier seriös und begründet antworten zu können, habe ich mich mit dem Thema der Fuß- und Beinachsenentwicklung intensiv auseinandergesetzt. Die „Essenz“ daraus gebe ich seit einigen Jahren in Fortbildungen an Kollegen und Kolleginnen weiter. In diesem Artikel möchte ich meine Überlegungen darlegen und zur Diskussion stellen.

Grundbedingungen für komfortables Gehen: Stabilität und Stoßdämpfung

Um uns ökonomisch und komfortabel fortbewegen zu können, benötigen wir einerseits eine gute Stabilität in unseren unteren Extremitäten und im Rumpf, andererseits müssen unsere Stoßdämpfer gut arbeiten, d.h. die Bodenreaktionskraft so dämpfen, dass es uns angenehm ist. Damit das möglich wird, sind verschiedene Faktoren notwendig:

- Freie Beweglichkeit in unseren Gelenken, vor allem der unteren Extremität und der Wirbelsäule: Speziell die rotatorische Komponente in den Gelenken der unteren Extremität, also von Talus, Tibia und Femur, ist entscheidend für eine gute Verteilung der Bodenreaktionskräfte. Hinzu kommen alle Gelenkkomponenten der Lenden-Becken-Schere, die Lateralflexion der LWS und die Rotation der BWS.
- Gute Gewebeelastizität im Bindegewebe: Die Menisken, Bandscheiben und die Trabekelstruktur in den Röhrenknochen fangen Bodenreaktionskräfte auf, Faszien wie die Membrana interossea des Unterschenkels, der Tractus iliotibialis oder die thorakolumbalen Faszien federn diese Kräfte ab.
- Optimale Statik: Die Art, wie die Knochen zueinander und in Bezug auf die Schwerkraft stehen, bestimmt die Statik.
- Gute Sensomotorik: Sie äußert sich in einer koordinierten konzentrischen und exzentrischen Muskelaktivität.

Wenn ich Beinachsen überprüfe, sind es diese Komponenten, die ich beobachte und teste.

Entwicklungsstadien der unteren Extremität bis zum Erwachsenenalter

Embryologie

Unsere untere Extremität entwickelt sich aus dem Mesoderm. Die Knochen bilden sich, wie auch die Rumpfwand, aus den Seitenplatten, die Muskulatur und die Haut aus den Somiten. Die Knospen der Extremitäten entstehen zwischen dem 30. und 33. Tag [6]. In der Folge bilden sich zuerst die distalen Anteile, also Füße und Hände, und später die proximalen. Die Verknöcherung beginnt zum Teil intrauterin (z.B. Kalkaneus, Talus, Kuboid, Patella, Beckenknochen), zum Teil erst danach und dauert bis zum 25. Lebensjahr [6]. Über einen langen Zeitraum hinweg sind die unteren Extremitäten noch knorpelig und daher unter Zug- und Druckbelastung besonders formbar.

Weitere Entwicklung

Der Säugling zeigt als bevorzugtes Bewegungsmuster in Rückenlage in den Hüftgelenken eine Flexion, Abduktion und Außenrotation. Der Antetorsionswinkel des Femurs beträgt 35°, der CCD-Winkel (Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel) 135° (Tab. 1). Das Knie zeigt eine varisierte Stellung. Die Füße scheinen durch ein medial aufgebautes Fettpolster „platt“. Bei normaler Flexibilität der Plantarfaszien können beide Füße in maximale Supination gebracht werden, sodass die Fußsohlen vom Kopf her sichtbar sind.

Im Zuge der Aufrichtung wandelt sich die Hüftposition und wird innenrotationsdominiert. Dies hat unter ande-

Tab. 1: Entwicklungsstadien der unteren Extremitäten.

Lebensjahr	0	2	3	6–7	8–10	Erwachsen
Hüfte	Abd/AR/Flexion, Antetorsion 35°, CCD 135°	IR > AR, CCD 150°		Antetorsion + IR nehmen ab (Jungen schneller)	Antetorsion 15°, IR max.60°	AR > IR, Antetorsion 12°, CCD 125°
Knie	Flexion, Genu varum, tibiale Außentorsion 5°		Genu valgum	Femur-Tibia-Winkel 175°		Femur-Tibia-Winkel 175°, tibiale Außentorsion 22°
Füße	Plattfuß, med. Fettpolster, lineare Fußstrahlen, „Fußlänge“		Knick-Senkfuß, Fersenvalgus -15°	Ausbildung des Gewölbes, Fettpolster verschwindet (5. Lj.) Rückbildung des Valgus		Gewölbeform, Valgus 5°
Gang	Rückenlage: Supination, Greifen Bauchlage: symmetrisch „Gartenzwerg“: Fußbelastung mit Pronation	Breitbeinig, Sohlensatz, Einwärtsgang	Einwärtsgang, kompensierender Auswärtsgang		Normales Gangmuster	

Abd Abduktion, AR Außenrotation, CCD Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel, IR Innenrotation

rem damit zu tun, dass der CCD-Winkel auf bis zu 155° anwächst. Der anfängliche Varus im Knie wandelt sich bis zum dritten Lebensjahr in eine auffällige X-Bein-Stellung um, die viele besorgte Eltern in eine osteopathische Praxis treibt. Diese ist jedoch völlig normal, da die Kniekompartimente sich zeitlich nacheinander entwickeln. Damit geht auch ein Knick-Senkfuß einher, bei dem aufgrund des medialen Fettpolsters nach wie vor kein Gewölbe sichtbar ist (Abb. 1).

Die erhöhte Antetorsion im Femur erzeugt ein nach unten hin medialisieren-

des Drehmoment auf den Rück- und Mittelfuß. Das heißt, der Knick-Senkfuß ist Teil einer absteigenden Kette. Wird in dieser Phase bereits mit passiven orthopädischen Einlagen versorgt, wie es durchaus geschieht, kommt es zu einem Konflikt in der Stoßdämpferkette zwischen Becken und Füßen.

Im weiteren Wachstum bildet sich die Antetorsion des Femurs bis auf 11° zurück. Das geschieht bei Jungen rascher als bei Mädchen. Die Tibiatorsion nach außen bildet in der Regel ein Widerlager für den Femur und entwickelt sich parallel dazu. Geschieht dies nicht,

kann die Folge eine Abweichung des Spurwinkels sein, was sich als Einwärtsgang oder als Auswärtsgang präsentiert. Die Rotation der Tibia stellt für den Spurwinkel die maßgebliche Komponente dar [5]. Der Femur-Tibia-Winkel in der Frontalebene pendelt sich bei 175° ein.

Bis zum siebten oder achten Lebensjahr richtet sich der Kalkaneus bis zu einem Valgus von 5° auf. Längs- und Quergewölbe bilden sich aus, wobei die Variationen bezüglich der Höhe sehr unterschiedlich sind.

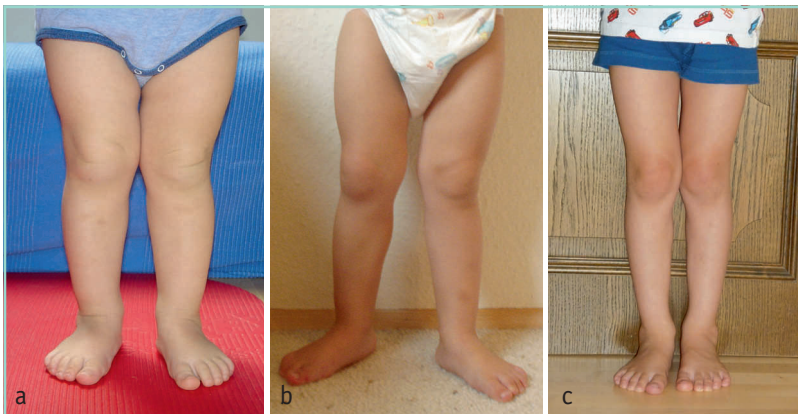


Abb. 1: Beispiel für die Entwicklungsphasen der unteren Extremität: a Mit 2 Jahren, b 3 Jahren, c 6 Jahren

Entwicklung des Gangbilds

Der Säugling übt in Rückenlage die Supination und Greiffunktion (= Aktivität der Zehenflexoren) der Füße. In Bauchlage formt und kräftigt er seine Hüftgelenke und bereitet sie auf die Aufrichtung vor. In der Seitlage mit aufgestelltem Bein („Gartenzwerg“) trainiert er den Sohlensatz mit aktiver Pronation. Die ersten Schritte erfolgen breitbeinig, mit vollem Sohlensatz und meist im leichten Einwärtsgang, hervorgerufen durch die

Tab. 2: Entwicklung des Gangmusters

Lebensjahr	1–2	3	8–10
Gang	Breitbeinig Sohlensatz Einwärtsgang	Einwärtsgang kompensierender Auswärtsgang	Normales Gangmuster

erhöhte Innenrotation in den Hüftgelenken, die die Flexion/Abduktion/Außenrotation ablöst. Das Knie zeigt noch einen deutlichen Varus. Ein normales Gangmuster sollte sich bis zum achten Lebensjahr entwickelt haben (Tab. 2).

Diagnostik

Bei der Beurteilung der Entwicklung von Kinderfüßen orientiere ich mich an den Meilensteinen, die in Tabelle 1 dargestellt sind. Dazu ergänze ich die osteopathische Befundung mit spezifischen Tests zur Überprüfung dieser Komponenten. Einige dieser Tests stammen von B. Zukunft-Huber [9], andere sind klassische orthopädische Verfahren. Einige Beispiele:

- Mit dem kombinierten Hüft-Fuß-Diagnostikgriff lassen sich beim Säugling wie auch beim Kleinkind die Komponenten der Hüft-, Knie- und Fußgelenke sehr rasch und im Seitenvergleich überprüfen (Abb. 2). Kleinkindern kann man währenddessen auch ein Buch oder Spielsachen in die Hand geben.

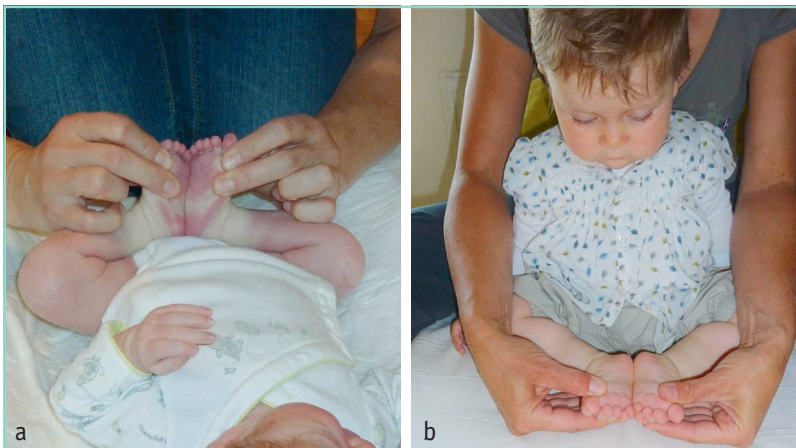


Abb. 2: Kombiniertes Hüft-Fuß-Diagnostikgriff: Überprüfung der Flexion, Abduktion und Außenrotation der Hüften sowie der Supination der Füße

- Der Seitsitz eignet sich zur Beurteilung der Beweglichkeit der Hüften in Rotation und der LWS sowie zur Beurteilung der Tibiotion (Abb. 3).
- Der Zehenstand gibt Aufschluss über die Fähigkeit zur pronatorischen Verschraubung (Ferse geht in Varus) und über den Tonus der Plantarfaszie, der dies unterstützt. Kleinkinder lassen sich leicht in diese Position bringen, wenn sie zum Beispiel etwas vom Tisch herunterholen wollen (Abb. 4).

Besonderheiten: wenn Meilensteine nicht erreicht werden

Es folgt ein Überblick über auftretende Abweichungen, die in der Praxis häufig zu finden sind. Auf schwere Pathologien wie Klumpfuß, Spitzfuß und Ähnliches soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Bei Säuglingen finden sich fallweise funktionelle oder knöcherne Asymmetrien in den Hüftgelenken, die durch einen beidseitigen Vergleich der Fle-

xion, Abduktion und Außenrotation zu diagnostizieren sind. Ebenso werden Einschränkungen in der Beweglichkeit der Füße, zum Beispiel aufgrund von Kontrakturen in der Plantarfaszie, bei vergleichender Testung der Supination sichtbar.

In Phasen massiven Wachstums verlieren die Füße durch das weichere Bindegewebe oft kurzzeitig an Stabilität. Knick-Senkfüße, die vorher stabil waren, knicken plötzlich wieder massiv ein. Wartet man ab, bis der Schub vorbei ist, und untersucht erneut, haben sich die Füße oft wieder stabilisiert. Bleibt das Bindegewebe jedoch über längere Zeit sehr weich, ist möglicherweise eine podologische Einlagenversorgung sinnvoll. Podologische oder podotherapeutische Einlagen aktivieren die Fußmuskulatur über Rückenmarkreflexe und unterstützen so die natürliche Entwicklung.

Eine erhöhte Antetorsion bleibt in vielen Fällen physiologisch bestehen und ist oft auch noch bei Jugendlichen mit ein Grund, warum sich die Knick-Senkfüße nur mangelhaft aufrichten. Mädchen mit femurpatellaren Kniebeschmerzen haben ebenso meist einen erhöhten Antetorsionswinkel und zeigen Verkürzungen oder Verklebungen in den Oberschenkelfaszien. Hier bewährt sich meiner Erfahrung nach eine Kombination aus Faszientherapie und Kräftigung der Außenrotatoren des Hüftgelenks, was zur Stabilisierung der Kniegelenke beiträgt.

Veränderungen im Spurwinkel, die sich als Einwärtsgang- oder Auswärtsgang präsentieren, können unterschiedliche Ursachen haben. Für den Einwärtsgang können eine Fehlstellung der Hüfte in Innenrotation, ein erhöhter Antetorsionswinkel des Femurs, eine verminderte Außentorsion der Tibia sowie eine Kontraktur im medialen Plantarbereich des Fußes verantwortlich sein. Grund für den Auswärtsgang ist in seltenen Fällen eine Fehlstellung der Hüfte in Außenrotation. Manche Kinder mit einer erhöhten Antetorsion des Femurs kompensieren diese mit einem von den Hüften eingeleiteten Auswärtsgang („watschelt wie eine Ente“).

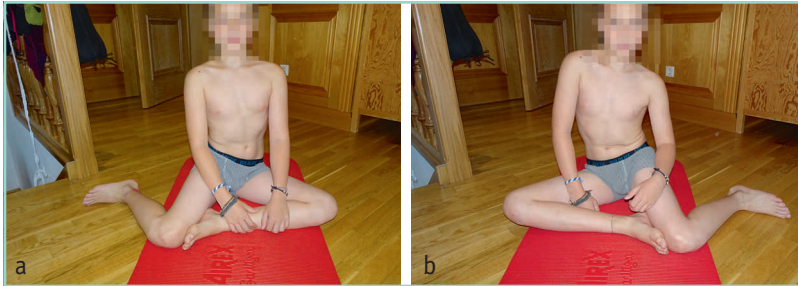


Abb. 3: Seitsitz im Seitenvergleich: Ein deutlicher Unterschied in der Hüftrotation rechts und links wird sichtbar.



Abb. 4: Zehenstand

Davon zu unterscheiden ist eine erhöhte Tibia-Torsion nach außen. Radler et al. [5] haben gezeigt, dass die Tibia-Torsion signifikant mit dem Spurwinkel korreliert, während andere Faktoren über Becken- und Hüftgelenke ausreichend kompensiert werden können. Dass Läsionen im Kраниum bis zu den Füßen hin wirken, wissen wir aus unseren klinischen Beobachtungen. Personen mit hohem Rist, rigiden Füßen, großer Spannung auf der dorsalen

Kette haben sehr oft auch Spannungen hochzervikal oder Läsionen im Bereich des Okziputs. Eindrücklich wurde mir das vor Augen geführt, als eine Patientin (Zangengeburt), die mit deutlichem Fersenvarus ging, nach einer kraniosakralen Behandlung am Okziput mit einem entspannten Fersenvalgus die Praxis verließ.

Läsionen der Synchronosis sphenobasilaris (SSB) spiegeln sich oft im Becken und den Hüftgelenken wieder und wir-

ken dann absteigend auf die Füße weiter. Die Untersuchung der Beinachsen sollte daher auch immer alle osteopathisch relevanten Tests beinhalten, um ein möglichst gutes Gesamtbild der Situation zu bekommen.

Korrespondenzadresse:

Christina Halasz
Osteopathie Gröbming
Hauptplatz 110
A-8962 Gröbming
christina.halasz@aon.at

Literatur

- | | | |
|--|--|---|
| [1] Carreiro J. Osteopathie bei Kindern und Jugendlichen. München: Elsevier, 2011 | [6] Rohen JW, Lütjen-Drecoll E. Funktionelle Embryologie. Stuttgart: Schattauer, 2004 | [8] Zollinger H, Fellmann J. Spontanverlauf kindlicher Fußdeformitäten. Orthopäde 1994; 23: 206–210 |
| [2] Götz-Neumann K. Gehen verstehen. Stuttgart: Thieme, 2003 | [7] Westhoff B, Weimann-Stahlschmidt K, Krauspe R. Der Knicksenkfuß im Kindesalter – Pathomorphologie, Spontanverlauf, konservative Behandlungsansätze. Fuß & Sprunggelenk 2010; 8 (1): 5–15 | [9] Zukunft-Huber B. Der kleine Fuß ganz groß. München: Elsevier, 2011 |
| [3] Graf R. Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen. Stuttgart: Thieme, 2009 | | |
| [4] Klein P, Sommerfeld P. Biomechanik der menschlichen Gelenke. München: Elsevier, 2004 | | |
| [5] Radler C, Kranzl A, Manner HM, Höglinger M, Ganger R, Grill F. Torsional profile versus gait analysis: Consistency between the anatomic torsion and the resulting gait pattern in patients with rotational malalignment of the lower extremity. Gait & Posture 2010; 32, 405–410 | | |

pdo

Psychodynamische
Osteopathie®

Anmeldung
Akademie Kuhlmann
Otto-Nagel-Straße 3
14467 Potsdam
Tel. 0049 (0)151 11117570
mail@akademie-kuhlmann.de
www.akademie-kuhlmann.de

KURSTERMINE

PDO Teil 1: 08. – 11. April 2018
PDO Teil 2: 03. – 06. Juni 2018
PDO Teil 3: 16. – 19. September 2018

Gebühr EUR 1950,-
(zzgl. Unterkunft und Verpflegung)

PDO Aufbaukurse
28. – 31. Januar 2018
27. – 30. Januar 2019
Gebühr EUR 650,-

Kursort
Gut Saunstorf – Ort der Stille | Saunstorf
Tel. 0049 (0)38424 – 223060
Fax 0049 (0)38424 – 229739
info@gut-saunstorf.de
www.gut-saunstorf.de

PSYCHODYNAMISCHE OSTEOPATHIE

Der Kurs befasst sich mit der Therapie von körperlich manifestierten Reaktionen auf traumatisch erlebte Ereignisse im Leben eines Menschen. Ziel der Therapie ist, dass der Patient ein erlebtes Trauma in seine Biographie integrieren kann. Diese Integration ermöglicht es dem Betroffenen, wieder adäquat auf die gegenwärtigen Situationen zu reagieren und nicht in Vermeidungsmustern zu verharren.

Im Unterschied zur rein emotionalen Entladung wird bei der psychodynamischen Osteopathie eine Retraumatisierung vermieden. Im Unterschied zu einer rein vegetativen Entladung ist die Gefahr einer Wiederauslösbarkeit durch einen Trigger, den das limbische System als annähernd ähnlich der Ursprungssituation erkennt, aufgelöst. Als Ergebnis wird das Erlebte einfach ein Teil der gelebten Biographie.