

Der kindliche Knick-Senkfuss – ein Problem?

Bernhard Speth, Hermann Hellmich, Basel

Die Sorge um die gesunde Entwicklung der Füße ist ein sehr häufiger Grund, warum Kinder in der ärztlichen Praxis vorgestellt werden. Meist werden keine Beschwerden geäußert. Oft sind allerdings die Eltern verunsichert. Teilweise haben sie selbst in ihrer eigenen Kindheit Erfahrungen mit Einlagen gemacht und möchten nun keinesfalls den richtigen Zeitpunkt für eine eventuell notwendige Behandlung versäumen. Pädiater und Orthopäden sollten daher die normale Entwicklung des Kinderfusses kennen und in der Lage sein, harmlose Phänomene von ernstesten Erkrankungen zu unterscheiden^{1), 2)}.

Obwohl der kindliche Knick-Senkfuss überaus häufig beobachtet wird, gibt es kaum wissenschaftliche Literatur, aus der sich eindeutige Handlungsrichtlinien nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin ableiten lassen. Insofern besteht in der Praxis nicht selten eine Unsicherheit, ob überhaupt eine Behandlungsindikation vorliegt³⁾. Für den Pädiater ist es aber auch wichtig zu wissen, in welchen Fällen eine weitere fachärztliche Beurteilung

durch einen Kinderorthopäden ratsam ist und welche Behandlungsmöglichkeiten es für den Patienten gibt.

Epidemiologie

Epidemiologische Querschnittstudien legen nahe, dass der Knick-Senkfuss in den ersten Lebensjahren mit einer Prävalenz von 97 % die normale Erscheinungsform des Fusses darstellt⁴⁾. Die Häufigkeit nimmt dann aber im Laufe der Kindheit deutlich ab. So registrierten Staheli et al.⁵⁾ in ihrer Beobachtungsstudie bei 54% der 3-jährigen und nur noch bei 26% der 6-jährigen Kinder einen Knick-Senkfuss. Dies lässt darauf schließen, dass das Alter zwischen 3 und 6 Jahren die Phase darstellt, in der sich das mediale Fusslängsgewölbe ausbildet. Gesamthaft wird auch von anderen Autoren die Meinung vertreten, dass sich der Knick-Senkfuss bis zum 10. Lebensjahr durch normale Wachstumsvorgänge aufrichtet.

Natürliche Entwicklung

Gewöhnlich weisen Kinder nach der Geburt weiche, gedrungene und etwas plump wirken-

de Füße ohne Fusswölbung auf. Stattdessen besteht ein ausgeprägtes plantares Fettpolster (Abb. 1). Im Alter von etwa 2 Jahren ist im Sitzen die Fusswölbung sichtbar. Im Laulflernalter zeigt sich dann bei praktisch allen Kindern das Bild der Absenkung des Längsgewölbes auf der Fussinnenseite. Wir sehen den typischen flexiblen Knick-Senkfuss, der aus diesem Grund auch «physiologischer Knick-Senkfuss» genannt wird (Abb. 2). Während der ersten Lebensdekade entwickelt sich die Fussarchitektur sukzessive weiter. Eine spontane Korrektur der Fussstellung tritt in der Regel ein. Dennoch gibt es Patienten bei denen diese Entwicklung bis ins Jugend- und Erwachsenenalter ausbleibt und man sich daher entscheiden muss, ob dies als normale Variante oder als Deformität, welche zu Beschwerden führen kann, anzusehen ist.

Ätiologie/Risikofaktoren

Es gibt verschiedene Theorien für die Entstehung kindlicher Knick-Senkfüsse: Einerseits wird eine eingeschränkte Muskelkraft⁶⁾⁻⁸⁾, andererseits eine mangelnde ligamentäre Stabilität verantwortlich gemacht^{9), 10)}. In diesem Zusammenhang seien auch seltene Erkrankungen wie das Marfan- oder Ehlers-Danlos-Syndrom erwähnt. Allgemein wurden Adipositas und junges Alter als Risikofaktoren für die Entwicklung von Knick-Senkfüßen beschrieben^{11), 12)}. Jungen weisen eine höhere



Abbildung 1: Bei Säugling und Kleinkind täuscht das plantare Fettpolster einen Knick-Senkfuss vor.



Abbildung 2: Typischer Knick-SenkFuss direkt nach Laufbeginn.

Tendenz als Mädchen dazu auf. Schliesslich steht das Auftreten des kindlichen Knick-Senkfusses in engem Zusammenhang mit der Gesamtentwicklung der unteren Extremität²⁾. Demnach führt die altersphysiologisch erhöhte femorale Antetorsion, das ebenfalls im Kleinkindalter episodische X-Bein sowie die Valgusstellung der tibialen Wachstumsfugen am OSG zu einer notwendigen Kompensation im Fuss. Der Knick-Senkfuss wäre demnach eine natürliche Folge der wachstumsbedingten Torsionsdynamik der Beine. Zusammenfassend ist die Entwicklung von Knick-Senkfüssen sicherlich multifaktoriell bedingt.

Klinische Merkmale und Diagnostik

Kinder mit Knick-Senkfüssen weisen meist eine Kombination aus dorsalexstendiertem, valgisch eingestelltem Rückfuss, abduziertem und proniertem Mittelfuss sowie einen in Relation zum Rückfuss supinierten Vorfuss auf. Diese Merkmale führen zum Verlust der Fusslängswölbung. In der Betrachtung von dorsal erkennt man eine valgische Rückfussachse (Stellung des Calcaneus gegenüber der Tibia). Pathognomonisch ist auch das sogenannte «Too-many-toes Sign», bei dem man in der Betrachtung von hinten die Klein-

zehen seitlich des Fusses sehen kann, was bei gerader Rückfussachse nicht der Fall ist. Die wichtigste Untersuchung im Kindesalter ist aber die Kontrolle des hohen Zehenstandes. Das Fusslängsgewölbe sollte sich aufrichten und die Fersen varisieren, wenn der Patient aktiv aus der Normalstellung in den Zehenspitzen-Stand übergeht (Abb. 3). Ferner kann das Längsgewölbe passiv ausgerichtet werden, wenn die Grosszehe dorsal flektiert wird («Jack-Test»). Dies ist Folge der passiven Anspannung der Plantarfaszie.

Grundsätzlich unterscheidet man flexible von nicht-flexiblen Knick-Senkfüssen. Ist das mediale Fusslängsgewölbe im Sitzen vorhanden, bei Belastung jedoch abflacht, sprechen wir von flexiblen Knick-Senkfüssen. Entscheidend in der weiteren Beurteilung der Situation ist die Frage, ob das Kind Beschwerden am Fuss angibt, oder ob sich Hinweise für eine Bewegungseinschränkung ergeben. In diesen Fällen sprechen wir von einem symptomatischen Knick-Senkfuss.

Eine sorgfältige Untersuchung der Form und Beweglichkeit von Fuss und Sprunggelenk ist immer wichtig, um z. B. eine begleitende Verkürzung der Achillessehne oder die Son-

derform eines prominenten Fusswurzelknochens (Os naviculare cornutum) in die Differentialdiagnose mit einzubeziehen.

Beim nicht-flexiblen Knick-Senkfuss stellt man hingegen fest, dass die Füsse steif sind und das Längsgewölbe weder im Sitzen, noch im Zehenspitzenstand vollständig aufgerichtet ist. Dies kann Hinweis für eine eingeschränkte Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk sein. Im Zehenstand zeigt die Ferse keine Veränderung der Position (Abb. 3, Bild 2). Ein solcher Befund ist nicht-physiologisch und oft mit Schmerzen oder einer ernsthaften Pathologie verbunden. Ursächlich kann z. B. eine Coalitio, d. h. eine atypische knöcherne Verbindung zwischen zwei Fusswurzelknochen sein. Diese Form ist selten und meist ist eine Operation erforderlich. Hartnäckige Nachtschmerzen oder Schmerzen mit Fieber bedürfen zügig einer weiteren Abklärung. In diesen Fällen muss differentialdiagnostisch an Infektionen oder Tumorerkrankungen gedacht werden. Daneben bedürfen Fussprobleme, denen neuromuskuläre Erkrankungen zugrunde liegen, einer kinderorthopädischen Beurteilung.

Behandlung

Die Entscheidung, ob ein Fuss behandelt werden sollte oder nur einer Beobachtung bedarf, ist abhängig von der Symptomatik und vom klinischen Befund. Die radiologische Untersuchung hat primär keinen Stellenwert in der kinderärztlichen Praxis. Die eingeschränkte Beweglichkeit ist oft ein Zeichen für eine zugrundeliegende Fusspathologie, womit der Patient weiter fachärztlich abgeklärt werden sollte. Dann muss entschieden werden ob eine Operation notwendig ist oder nicht. Für den asymptomatischen Patienten, mit einem flexiblen Fuss, ohne Instabilität für das Laufen, ist Beruhigung der Eltern und die Beobachtung die beste Option (Abb. 2). Die Behandlung des neuromuskulären Knicksenkfusses unterscheidet sich von der Behandlung idiopathischer, flexibler Knick-Senkfüsse. Der neuromuskuläre Knick-Senkfuss sollte daher, ebenso wie der Hohlfluss, frühzeitig orthopädisch beurteilt werden. Kinder die durch Schmerzen, Müdigkeit oder eine ungewöhnliche Fehlstellung auffallen, sollten ebenso zum Kinderorthopäden überwiesen werden.

Als konservative Behandlungsmethoden stehen Eigenübungen, Physiotherapie, Anpassung des Schuhwerks, Einlagen oder Orthosenversorgung zur Auswahl. Es gibt keine ausreichende Evidenz darüber, dass sowohl



Abbildung 3: Valgusstellung der Fersen im Stand. In der Aufrichtung («Heel-rise Test») normale Varisierung der rechten Ferse. Links persistierender Fersenvalgus aufgrund einer Coalitio (talocalcaneal) aus

stützende als auch sensomotorische Einlagen die Fussform positiv beeinflussen¹³). Die prophylaktische Behandlung asymptomatischer Knick-Senkfüsse ist insbesondere im Kleinkindalter nicht gerechtfertigt. Häufiges Barfußlaufen vor allem auf unebenen Böden (Fusserlebnis), spielerische Fussgymnastik und das Vertrauen in die kindliche Eigendynamik sind hier die richtige Strategie. Es ist aber nicht zu bestreiten, dass es gelegentlich im Schulalter Befundkonstellationen gibt, die Zweifel an an sich günstigen Spontanverlauf nahelegen. Diese Kinder empfinden manchmal Beschwerden und klagen über eine gewisse Laufschwäche. Hier sind physiotherapeutisch angeleitete Eigenübungen und die Verordnung von rückfussführenden und medial abstützenden Einlagen im Ausnahmefall gerechtfertigt. Im Gegensatz dazu sollten Einlagen nicht einfach verordnet werden, um dem Druck der Eltern nachzugeben. Angesichts der Kosten und der kontinuierlichen Anwendung ist dies eine unnötig hohe Investition für Füße, die sich ohnehin meist positiv entwickeln. Im Zweifel sollte man Kontrolluntersuchungen nicht versäumen (Abb. 4).

Stellt man die Indikation für eine Einlagenversorgung, sollte diese auch kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass der Patient auch ein adäquates Hilfsmittel erhalten hat. Einlagen müssen eine gute Fersenfassung aufweisen, damit die Unterstützung im Bereich der Längswölbung überhaupt wirksam sein kann. Sportschuhe mit sehr weichen Sohlen sind nicht geeignet, da der Fuss oft trotz Einlage wegnickt. Zusammenfassend kann man sagen, dass orthopädische Einlagen bei einem schmerzhaften Knick-Senkfuss durchaus einen wichtigen Stellenwert in der

Behandlung haben. Auch wenn sie keinen objektiven Einfluss auf das knöchern-ligamentäre Wachstum des Fusses haben, können sie doch nachweislich Beschwerden lindern und die Lebensqualität verbessern.

In den wenigsten Fällen sind Operationen notwendig. In der Regel wird man erst das 10. Lebensjahr des Kindes abwarten, bevor man sich zu einem Eingriff beim flexiblen Knick-Senkfuss entschliesst. Die Indikation wird bei eindeutigen Beschwerden und bestimmten radiologischen Zeichen gestellt. Im belasteten Röntgenbild beurteilt man im seitlichen Strahlengang die Abflachung des Fusses mit Einsinken des Talus anhand des Talo-Metatarsale-I-Winkels. In der dorso-plantaren Projektion zeigt ein ausgeprägter Pes planovalgus eine talo-naviculare Subluxation nach medial mit unbedecktem talaren Gelenkknorpel. Das Rückfussalignment wird durch die Messung der Achse zwischen Tibia und Calcaneus objektiviert.

In den letzten Jahren hat sich eine Operationstechnik etabliert, die wenig aufwendig ist und auf Versteifungen und grosse Osteotomien verzichtet. Mittels einer Schraube, die im Randbereich des unteren Sprunggelenkes über einen kleinen Zugang eingebracht werden kann, wird die vermehrte Eversion des Calcaneus gegenüber dem Talus funktionell blockiert (Abb. 5). Mit dem weiteren Restwachstum des Fusses kommt es in vielen Fällen zu einer Aufrichtung der Fusswölbung, die auch dann bestehen bleibt, wenn man die Schraube nach einigen Jahren wieder entfernt¹⁴). Wir bevorzugen dieses Verfahren, weil es wenig invasiv ist, schnell Effekte zeigt und die jungen Patienten nur gering beein-

trächtig. Erste Langzeitresultate bestätigen die positive Einschätzung¹⁵).

Grosse knöcherne Eingriffe bleiben schweren Fussdeformitäten vorbehalten, wie z. B. dem nicht-flexiblen oder kontrakten Plattfuss. Hierbei handelt es sich um pathologische Formen, bei denen der Fuss auch ohne Belastung keine Längswölbung aufweist, schmerzhaft und/oder kontrakt ist. Dies ist auch das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zum entwicklungsbedingten Knick-Senkfuss, welcher Gegenstand dieses Artikels war.

Zusammenfassung

Der flexible Knick-Senkfuss ist im Kindesalter überaus häufig anzutreffen und stellt insofern eine altersphysiologische Durchgangsform dar. Die Kenntnis der normalen Entwicklung, gute Beobachtung und eine genaue klinische Untersuchung sind der Schlüssel für eine korrekte Beurteilung.

Die Behandlung flexibler Knick-Senkfüsse ist nur bei Beschwerden oder funktionellen Einschränkungen sinnvoll. Symptomatische Patienten sowie Patienten mit anatomischen Auffälligkeiten sollten genauer abgeklärt und kinderorthopädisch überprüft werden. Sowohl die Einlagenversorgung als auch operative Massnahmen können Schmerzen und die Funktion verbessern. Insgesamt ist die Evidenz für konservative und operative Massnahmen jedoch niedrig³). Weiterhin muss daran geforscht werden, den natürlichen Verlauf



Abbildung 4: Links: 5-jähriges Kind, Befund kontroll- aber nicht behandlungsbedürftig. Rechts: 12 Jahre: Behandlungsbedürftige Situation.



Abbildung 5: Die subtalare Calcaneus-Stoppschraube blockiert die Verkippung des Calcaneus gegenüber dem Talus.

asymptomatischer Knick-Senkfüsse bis ins Erwachsenenalter zu verstehen.

Referenzen

- 1) Cappello, T. and K.M. Song, Determining treatment of flatfeet in children. *Current opinion in pediatrics*, 1998. 10(1): p. 77-81.
- 2) Hefti, F., *Kinderorthopädie in der Praxis*. 3.Auflage ed. 2015, Heidelberg: Springer. XV, 790 S.
- 3) MacKenzie, A.J., K. Rome, and A.M. Evans, The efficacy of nonsurgical interventions for pediatric flexible flat foot: a critical review. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2012. 32(8): p. 830-834.
- 4) Morley, A., Knock-knee in children. *British medical journal*, 1957. 2(5051): p. 976.
- 5) Staheli, L., D. Chew, and M. Corbett, The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 1987. 69(3): p. 426.
- 6) Jones, R.L., The human foot. An experimental study of its mechanics, and the role of its muscles and ligaments in the support of the arch. *American Journal of Anatomy*, 1941. 68(1): p. 1-39.
- 7) Basmajian J.V. and Stecko G., The role of muscles in arch support of the foot. *J Bone Joint Surg Am*, 1963. 45(6): p. 1184-1190.
- 8) Gray, E.G. and J.V. Basmajian, Electromyography and cinematography of leg and foot ("normal" and flat) during walking. *The anatomical record*, 1968. 161(1): p. 1-15.
- 9) Hicks, J., The mechanics of the foot: I. The joints. *Journal of Anatomy*, 1953. 87(Pt 4): p. 345.
- 10) Hicks, J., The mechanics of the foot: II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anatomy*, 1954. 88(Pt 1): p. 25.
- 11) Chang, J.-H., et al., Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *European journal of pediatrics*, 2010. 169(4): p. 447-452.
- 12) Chen, K.-C., et al., Relevant factors influencing flatfoot in preschool-aged children. *European journal of pediatrics*, 2011. 170(7): p. 931-936.
- 13) Powell, M., M. Seid, and I.S. Szer, Efficacy of custom foot orthotics in improving pain and functional status in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized trial. *The Journal of rheumatology*, 2005. 32(5): p. 943-950.
- 14) De Pellegrin, M., et al., Subtalar extra-articular screw arthroereisis (SESA) for the treatment of flexible flatfoot in children. *Journal of children's orthopaedics*, 2014. 8(6): p. 479-487.
- 15) Calvo, C.S., et al., More than 10 years of follow up of the stop screw technique. *Revista espanola de cirugia ortopedica y traumatologia*, 2016. 60(1): p. 75.

Korrespondenadresse

Dr. Bernhard Speth,
Oberarzt, Kinderorthopädie,
Dr. med. Hermann J. Hellmich,
Oberarzt, Kinderorthopädie,
Universitätskinderspital beider Basel (UKBB)
Postfach, Spitalstrasse 33
CH- 4056 Basel
Bernhard.Speth@ukbb.ch
Hermann.Hellmich@ukbb.ch

Die Autoren haben keine finanzielle Unterstützung und keine anderen Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.