

Fussdeformitäten im Kindesalter

Beim Neugeborenen sind milde Fussdeformitäten recht häufig zu sehen, die jedoch meist harmlos sind. Im späteren Lebensalter ist der Plattfuss die wichtigste Fehlstellung des Fusses. Dieser Beitrag stellt die Fussdeformitäten bei Neugeborenen und im Kindesalter vor und gibt Auskunft, ob, wann und welche Massnahmen ergriffen werden müssen.

Von Rafael Velasco

Der Fuss des Neugeborenen

Beim Neugeborenen zeigen sich häufig mildere, meistens harmlose Fussdeformitäten, die vor allem sekundär aufgrund eines intrauterinen Platzmangels entstehen. Trotzdem müssen diese von steiferen und sonstigen behandlungsbedürftigen Deformitäten und Missbildungen klar unterschieden werden. Echte Missbildungen sind seltener anzutreffen. Hauptsächlich zu nennen ist der kongenitale Klumpfuss, die häufigste orthopädische Missbildung überhaupt. Gelegentlich lassen sich schon pränatal, insbesondere mit hoch auflösenden Ultraschallgeräten, Fussmissbildungen präzise erkennen (*Abbildung 1*). Es wird dadurch immer häufiger, dass pränatale Beratungen über die entsprechende Deformität und ihre Behandlung (meistens Klumpfüsse) stattfinden.

Der Zusammenhang von Fussdeformitäten mit der Hüftdysplasie-/luxation ist bekannt und somit sollte auch beim einfachen Sichelfuss baldmöglichst nach der Geburt die klinische und sonografische Kontrolle der Hüftgelenke durchgeführt werden. Die Verteilung allfälliger Fussdeformitäten bei Neugeborenen ist in der *Tabelle* aufgeführt.

Hackenfuss

Beim Hackenfuss des Neugeborenen (Pes calcaneo- valgus; *Abbildung 2*) handelt es sich in der Regel um eine harmlose, weiche Deformität. Der Fussrücken liegt der Vorderseite des Unterschenkels an und die Ferse steht valgisch. Die Fusshebermuskeln sind meistens verkürzt (M. tibialis anterior) und der Fusssohlenreflex ist normal, im Unterschied zum Hackenfuss bei zugrundeliegender Spina bifida.



Abbildung 1: Beispiel einer pränatalen Diagnostik bei kongenitaler Fehlbildung (*Crus recurvatum valgum*)



Abbildung 2: Hackenfuss des Neugeborenen



Abbildung 3: Deutlicher Sichelfuss des Neugeborenen; Redression anhand des 3-Punkte-Prinzips; Endresultat



Abbildung 4: Kongenitaler Sichelfuss und Zustand nach 6 Gipsredressionsbehandlungen



Abbildung 5: Z-Fuss präoperativ (re) und postoperativ (li) nach Calcaneusverlängerung, aufklappender Cuneiforme-Osteotomie und Basisosteotomie der Metatarsalia II-V

Therapie: Meistens genügt eine sanfte Redression durch die Eltern unter Dehnung der Extensoren am Fussrücken nach plantar. Kann der Fuss über die Neutrale nicht plantarflektiert werden, sollte eine etappenweise Gipsredression nach plantar diskutiert werden.

**Sichelfuss (Pes adductus, Metatarsus adductus)
Z-Fuss**

Beim Sichelfuss (Pes adductus) handelt es sich um eine sehr häufige und meistens harmlose «bananenförmige» Deformität des Fusses. Er zeigt eine vermehrte Adduktion der Mittelfussknochen und der Zehen und infolgedessen eine Konvexität des lateralen Fussrandes. Grundsätzlich müssen drei Typen differenziert werden:

1. **Lagebedingter Sichelfuss:** Bei weitem die häufigste Form (Abbildung 3). Bei Neugeborenen zeigt sich meistens nur eine lagerungsbedingte, passiv redressierbare Adduktionstellung. Der Spontanverlauf dieses

Sichelfusses ist günstig. Zur Behandlung genügt in der Regel lediglich eine gute Instruktion der Eltern über die korrekte Redression unter dem 3-Punkte-Prinzip zur Dehnung der Fussinnenseite (Musculus abductor hallucis).

2. **Kongenitaler Sichelfuss (sogenannter Metatarsus adductus):** Hier zeigt sich eine deutlich steifere, nicht voll redressierbare, ausgeprägte Adduktion aller Metatarsalia, meistens mit einer gewissen Supination und medio-plantaren Faltenbildung. Auch dieser Sichelfuss zeigt keinerlei Spitzfusskomponente und sollte von einem milderem Klumpfuß unterschieden werden (Abbildung 4). Radiologisch zeigt sich, neben der Adduktion der Metatarsalia, auch eine Deviation in der Os-cuneiforme-Reihe. Behandlung: Bei klarer Rigidität erfolgt eine baldmöglichste Gipsredressionsbehandlung. In der Regel beginnt man aber zuerst mit Physiotherapie und ab dem 3. Monat (Rigidität erst im Verlauf manifest) die Gipsredressionsbehandlung.

3. **Z-Fuss (Skewfoot, Serpentin Fuss):** Beim Z-Fuss handelt es sich um eine recht seltene, fixierte Deformität mit einer zweifachen Abwinkelung des Fusses. Dieser zeigt einen ausgeprägten Metatarsus-adductus-Varus mit abduziertem Cuneiforme, kombiniert mit einer schweren Knick-Senkfuß-Deviation im Rückfussbereich mit entsprechender Fehlstellung des Fersenbeines im Valgus und des Sprungbeines nach medio-plantar (Abbildung 5). Die Deformität wird bei Kleinkindern öfters nicht erkannt und mit einem harmlosen oder mit einem kongenitalen Sichelfuss verwechselt. Er wird meistens ab dem Schulalter symptomatisch und klinisch-radiologisch manifest. Bei ausgeprägten Formen ist nur die operative Behandlung, vor dem 10. Lebensjahr, wirksam. Dabei muss neben der Korrektur der Adduktion in der Mittelfuss-

Tabelle:

Fussdeformitäten bei Neugeborenen

70%	völlig normaler Fuss
11%	Säuglings-Hackenfuß (Pes calcaneovalgus)
10%	Sichelfuss (Pes adductus)
5%	Zehenfehlstellungen
< 3%	Kletterfuss («Pseudoklumpfuß»)
< 1%	kongenitaler Klumpfuß; mit 1 bis 3/1000 die häufigste, echte Missbildung
< 1%	Andere Deformitäten (< 1/1000): Säuglings-Hohlfuss, Polydaktylie, Makrodaktylie, angeborener Plattfuß (talus verticalis), angeborener Hohlfuss, Spaltfuß, Fussdeformitäten im Rahmen von Defektmissbildungen der unteren Extremitäten (Fibulare Hemimelie, Femurdefekt, Crus recurvatum valgum etc.)



Abbildung 6: Talus verticalis congenitus: klinischer und radiologischer Aspekt



Abbildung 7: Differenzialdiagnose Talus verticalis vs. Talus obliquus: in (gehaltener) maximaler Plantarflexion kein Alignment Talus-Metatarsale I = Talus verticalis



Abbildung 8: Umgekehrte Ponseti-Behandlung beim Talus verticalis: Daumenfixation des Talus von medial mit Korrekturrichtung; Endkorrektur im Oberschenkelgips in Klumpfussstellung nach 6 Behandlungen

reihe (aufklappende Osteotomie des Cuneiforme I-III) eine Verlängerung der lateralen Fuss säule am Calcaneus mit einem Beckenspan (Evans) durchgeführt werden.

Kletterfuss

Der «Kletterfuss» des Neugeborenen ist ein lagerungsbedingter Pes adductus mit Supinationsstellung und sollte in der Unterscheidung von einem milden Klumpfuss keine differenzialdiagnostischen Schwierigkeiten bereiten. Ein echter Klumpfuss zeigt im Gegensatz zum Kletterfuss immer einen Spitzfuss mit entsprechendem Hochstand der Ferse. Beim Klumpfuss zeigt sich zudem eine Faltenbildung am Ansatz der Achillessehne. Ähnlich wie beim Sichelfuss ist beim Kletterfuss bis auf eine manuelle Redression, gelegentlich unter kinderphysiotherapeutischer Anleitung, meistens keine weitere Massnahme erforderlich.

Kongenitaler Klumpfuss

(Pes equino varus congenitus)

Der angeborene Klumpfuss wird in einem Artikel von Frau Dr. med. Erica Lamprecht in dieser Ausgabe vorgestellt. Die Ponseti-Methode hat die Klumpfussbehandlung revolutioniert und sie hat sich auch in den letzten zehn Jahren weltweit durchsetzen können. Aufwändige Weichteiloperationen gehören glücklicherweise der Vergangenheit an. Trotzdem besteht leider immer noch eine mangelhafte Ausbildung, was eine «echte» Ponseti-Behandlung anbelangt und somit geht immer noch im besten Fall wertvolle Zeit

(Monate) mit wenig effizienten manipulativen Techniken, teils «Hybrid»-Behandlungen, verloren. Es muss daher immer wieder betont werden, dass etwa 90 Prozent aller Klumpfüsse innert 8 Wochen vollständig korrigiert werden sollten.

Eine grössere Herausforderung stellt heutzutage die Behandlung residueller Klumpfussdeformitäten bei operativ vorbehandelten Füissen dar, bei denen wir noch eine grosse Menge zu tun haben. Auch bei diesen Füissen ist zumindest eine partielle Korrektur nach dem Ponseti-Prinzip zu erzielen. Im Anschluss muss in den meisten Fällen noch eine begrenzte, operative Behandlung durchgeführt werden.

Kongenitaler Plattfuss (Talus verticalis)

Beim angeborenen Plattfuss (Abbildung 6) handelt es sich um eine äusserst seltene, rigide Deformität. Sie ist meistens mit syndromischen oder neuromuskulären Zuständen assoziiert. Idiopathische Formen sind selten und machen nur etwa 5 Prozent der Fälle aus. Die Diagnose ist einfach: Beim Talus verticalis besteht immer ein Fersenhochstand und eine medioplantare Konvexität («Tintenlöscher-Fuss»). Neben der kontrakten Achillessehne besteht auch eine Verkürzung der Fussextensoren. Radiologisch zeigt sich neben dem vertikalisierten Talus gleichzeitig ein Hochstand des Calcaneus. In gewissen Fällen kann es schwierig sein, zwischen milderer Formen eines echten Talus verticalis und schweren Plattfussformen mit Calcaneushochstand (Talus obliquus) zu unterscheiden. Zur Differenzialdiagnose muss gelegentlich eine seitlich gehaltene



Abbildung 9: Flexibler Knicksenkfuss im Schulalter



Abbildung 10: Schwerer kindlicher Knicksenkfuss mit sichtbar angespannter (verkürzter) Achillessehne



Abbildung 11: Zustand vor und 3 Monate (noch sichtbarer Beckenspan) nach Korrektur eines schweren Plattfusses mittels Calcaneus-Verlängerung; (A) belastete AP-Projektion; (B) seitliche Projektion

Aufnahme des Fusses in maximaler Plantarflexion durchgeführt werden. Reponiert sich der Talus, handelt es sich um einen sogenannten Talus obliquus und nicht um einen Talus verticalis (Abbildung 7).

Eine baldige Behandlung, ähnlich wie beim Klumpfuß, ist angezeigt. Die klassische operative Behandlung des Talus verticalis mit einem aufwändigen Weichteil-«Release» führte häufig zu sehr enttäuschenden Resultaten, mit Persistenz der Rigidität und unbefriedigenden Korrekturergebnissen. Seit einigen Jahren können wir mit einer «umgekehrten» Ponseti-Behandlung signifikant bessere funktionelle Resultate erzielen, mit deutlich geringerem Aufwand. Der massiv nach plantar dislozierte Talus wird mit dem Daumen von medial gehalten (Abbildung 8) und allmählich nach plantar-medial unter Aufdehnung der verkürzten Extensoren reponiert. Nach jeder Behandlung, die etwa einmal wöchentlich durchgeführt wird, wird der Fuss im Oberschenkelgips in Klumpfußrichtung ruhiggestellt (Abbildung 8). Der Calcaneushochstand muss mittels einer frühen, perkutanen Tenotomie der Achillessehne behandelt werden.

Der kindliche Plattfuss

Definitionsgemäss beschreibt das Wort Plattfuss lediglich eine Abflachung des Fusslängsgewölbes. Genau gesehen besteht aber, neben dem abgeflachten Längsgewölbe, ein Rückfuss-Valgus, eine Abduktion im Mittelfuss (Chopart-Reihe) und eine Supination im Vorfuss. Der Talus subluxiert mehr oder weniger stark vom Naviculare nach medial und plantar. Grundsätz-

lich werden zwei Plattfuss-Typen unterschieden: der flexible und der rigide Plattfuss.

Flexibler Plattfuss

(flexibler Knicksenkfuss, Pes plano valgus)

Flexible Knicksenkfüsse (Abbildung 9) sind die häufigste Form aller Plattfüsse (> 95%) und wahrscheinlich auch einer der häufigsten Vorstellungsgründe in der kinderorthopädischen Praxis. Der Rückfuss ist frei beweglich (meistes überbeweglich) und der Fuss richtet sich im Zehenstand vollständig auf. Die flexiblen Plattfüsse werden in zwei Kategorien eingeteilt: diejenigen mit und diejenigen ohne Verkürzung der Wadenmuskulatur (hauptsächlich Gastrocnemius).

In den letzten Jahren ist man darauf aufmerksam geworden, dass eine Verkürzung der Triceps-surae-Muskulatur einen negativen Einfluss auf die Entstehung und weitere Entwicklung eines kindlichen Knicksenkfusses haben kann. Die Verkürzung des Triceps surae ist prognostisch ungünstig, da der Talus sozusagen gezwungen wird, nach medio-plantar zu subluxieren. Somit wird im weiteren Wachstumsverlauf die spontane Fussaufrichtung, die normalerweise im Laufe der ersten Dekade stattfindet, gebremst, beziehungsweise verhindert. Die laterale Fuss säule wird unter dieser Fehlstellung im Verlauf kürzer und lässt sich dann nur noch operativ behandeln.

Eine genaue Prüfung der Gastrocnemiuslänge ist deshalb bei jedem Plattfuss obligat. Die Dorsalextension wird in reponierter Stellung bei voll gestrecktem Kniegelenk geprüft. Dabei sollte eine Dorsalextension im



Abbildung 12: Rigid Knicksenkfuss links: keine Aufrichtung im Zehenstand



Abbildung 13: Calcaneo-naviculare Coalitio. Zustand vor und nach operativer Resektion



Abbildung 14: Talo-calcaneare Coalitio im Seitenbild und MRI (mediale Verschmelzung erkennbar).



Abbildung 15: Säuglings-Hohlfuss

oberen Sprunggelenk von 20 Grad erreicht werden. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine Verkürzung des Trizeps surae gesichert.

Bei Kleinkindern (bis 4 Jahre) sind Plattfüsse meistens als Normvariante anzusehen («fatfoot, not flatfoot») und sie weisen selten eine Trizepsverkürzung auf. Die Mehrheit dieser Kinder benötigt keinerlei Massnahmen, insbesondere keine Einlagen. Häufiges Barfussgehen ist das Wichtigste für eine spontane Fussaufrichtung in solchen Fällen.

Auf der anderen Seite sehen wir immer wieder Kleinkinder mit schweren Knicksenkfüssen und verkürzter Trizeps-surae-Muskulatur (Abbildung 10). Bei diesen sind der Hochstand der Ferse und die Deviation des Talus sehr ausgeprägt. Dieser Knickfuss wird auch Talus obliquus genannt. Eine frühzeitige Erkennung dieser Sondersituation ist entscheidend, da eine alleinige perkutane Tenotomie der Achillessehne mit einer Ruhigstellung im Gehgips bei reponiertem Fuss für wenige Wochen die Prognose sehr positiv ändern kann.

Die Mehrheit der kindlichen Knicksenkfüsse ist asymptomatisch und wird heutzutage wie erwähnt nicht mehr mit Einlagen, wie in früheren Zeiten, behandelt. Es ist bewiesen (zwei gute prospektive Studien), dass aufrichtende Einlagen den Spontanverlauf der Knicksenkfüsse nicht beeinflussen können. Einlagen werden deshalb nur in Ausnahmefällen bei sehr starker Ausprägung der Fersenvalgität, die sich aktiv (im Zehenspitzenstand) nicht aufrichten kann, oder als symptomatische Behandlung bei schmerzhaften Knicksenkfüssen eingesetzt. Symptomatische Knicksenkfüsse zeigen sich in der Regel erst bei älteren

Kindern ab dem 7. bis 8. Lebensjahr. Erst ab diesem Alter ist eine echte operative Fussaufrichtung (Calcaneus-Verlängerung nach Evans) zu diskutieren (Abbildung 11).

Rigid Knicksenkfuss

Rigide Plattfüsse entstehen meistens sekundär nach dem 10. Lebensjahr und meistens als Folge einer tarsalen Coalitio. Arthritiden im Rückfussbereich können ebenfalls symptomatische Plattfüsse erzeugen. Rigide Knicksenkfüsse richten sich aktiv nicht auf (Abbildung 12), zeigen eine ausgeprägte Einschränkung der Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk und werden im Verlauf viel häufiger symptomatisch als die flexiblen Formen.

Es gibt zwei Hauptformen von tarsalen Coalitionen: die calcaneo-naviculare Coalitio (häufigste Form) (Abbildung 13) und die talo-calcaneare Coalitio (Abbildung 14). Die operative Resektion der pathologischen Verbindung ist bei schmerzhaften Füßen angezeigt. Bei der subtalaren Coalitio ist sie allerdings nicht immer zu empfehlen: Gelegentlich ist die Ausdehnung der talo-calcanearen Coalitio zu gross, vor allem bei Adoleszenten und jungen Erwachsenen. In diesen Fällen wäre die Prognose aufgrund der Rezidivgefahr beziehungsweise des Risikos einer sekundären Arthrose im unteren Sprunggelenk (USG) deutlich schlechter. In solchen Fällen sollte direkt eine USG-Arthrodese in Betracht gezogen werden.

Der Hohlfuss

Der Hohlfuss ist durch eine verstärkte Ausprägung des Längsgewölbes gekennzeichnet. Beim idiopathischen



Abbildung 16: Neurogener Pes cavovarus



Abbildung 18: «Curly Toe»



Abbildung 17: «Overriding 5th Toe»



Abbildung 19: Postaxiale Hexadaktylie mit Verdoppelung der Kleinzehne (häufigste Form)

Hohlfuss handelt es sich meistens um eine mildere Hohlfüssigkeit. Es besteht meistens eine hereditäre Komponente und man benötigt in der Regel keine besonderen Massnahmen, eventuell nur eine weiche, abstützende Einbettung nach Mass. Der Säuglings-Hohlfuss (Abbildung 15) ist eine seltene Form, die eventuell bei stärkerer Ausprägung durch gezielte Gipsredression behandelt werden muss. Sollte sich ein Hohlfuss im Wachstumsverlauf entwickeln, muss immer an eine neurologische Krankheit gedacht werden. Es werden zwei Typen von Hohlfüssen unterschieden:

Pes cavo-varus

Typische Form der Hohlfüssigkeit (Abbildung 16). Differenzialdiagnostisch muss an eine neurogene Ursache wie beispielsweise an die hereditäre, sensomotorische Neuropathie Typ I (Charcot-Marie-Tooth), an die Friedreich-Ataxie, an das Roussy-Levy-Syndrom oder an eine Myelodysplasie gedacht werden. Die Hyperflexion des Metatarsale I nach plantar mit Verstärkung des Längsgewölbes bildet die Initialfehlstellung. Die Fersenvarität ist sekundär und anfänglich im USG korrigierbar. Noch später entstehen auch Krallenzehnen. Im weiteren Verlauf wird die Fehlstellung steif mit Bildung eines rigiden, varischen Rückfusses. Die Behandlung ist operativ und sollte so früh wie möglich stattfinden (sicher solange die Ferse beim Coleman-Block-Test voll korrigierbar ist).

Pes calcaneocavus/Pes calcaneus

Er ist die Folge einer zu schwachen Trizeps-surae-Muskulatur mit sekundärer Aufrichtung beziehungsweise Steilstellung des Calcaneus (Pes calcaneus). Es

entsteht somit eine seltenere und besondere Art der Hohlfüssigkeit. Diese Formen sah man in früheren Zeiten öfters, als man noch Patienten mit Poliomyelitis und häufiger Kinder mit Spina bifida behandelt hatte. Ein solcher Fuss kann auch als Folge einer iatrogenen Schädigung entstehen, vor allem nach einer offenen Verlängerung der Achillessehne (typische Klumpfusskomplikation nach zu locker adaptierter Sehne). Die Problematik ist meistens kaum zu ändern. Die meisten Patienten sind auf die Hilfe einer Fersen-erhöhung und einer fussorthetischen Versorgung angewiesen.

Zehenfehlstellungen

Subductus/Supraductus

Hierbei handelt es sich um einen leichten Hochstand einer benachbarten Zehe. Diese Fehlstellung ist relativ häufig und muss meistens nicht behandelt werden, da dies kaum zu echten Druckproblemen führt. Eine typische Sonderform ist der Hochstand der 5. über der 4. Zehe (overriding 5th toe; Abbildung 17).

Curly toe

Der sogenannte «Curly toe» (Abbildung 18) ist ebenfalls eine äusserst häufige, typische Zehende- viation mit Flexion und Aussenrotation sowie Deviation nach medial. Sie ist meistens familiär, bilateral und asymptomatisch. Sie bereitet in der Regel keine Druckprobleme und somit ist keine Behandlung notwendig. Schienung oder Taping sind ineffizient und sollten nur in Ausnahmefällen in Betracht gezogen werden.



Abbildung 20: Juveniler Hallux valgus



Abbildung 21: Hallux varus congenitus mit verkürzten Metatarsale I; Zustand vor und nach Korrektur unter Verlängerung mit «Mini Rail fixateur externe».

Syndaktylie und Polydaktylie

Ganz anders als bei der Syndaktylie der Finger bereitet die Syndaktylie der Zehen (meistens nur weichteilig) in der Regel keinerlei funktionelle Einschränkungen und somit ist keine Behandlung notwendig. Überzählige Zehen befinden sich in der Regel im Bereich des 1. Strahles (präaxiale Polydaktylie) oder des 5. Strahles (postaxiale Polydaktylie). Anders als bei der Resektion des 5. beziehungsweise 6. Strahls bereitet die Resektion der verdoppelten Grosszehe wesentlich mehr Probleme und verlangt eine genaue präoperative Planung (Abbildung 19).

Juveniler Hallux valgus

Der juvenile Hallux valgus ist eine bei Mädchen relativ häufige, meistens hereditäre Deformität (Abbildung 20). Die operative Korrektur ist nur bei signifikanter Symptomatik angezeigt.

Hammerzehen

Hammerzehen sind auch im Kindesalter anzutreffen und können in bestimmten Fällen und im Gegensatz zu anderen Kleinzehendeformitäten mit Silikonorthesen graduell aufgespreizt werden. Gelegentlich kann eine einfache perkutane Tenotomie der entsprechenden Flexor-digitorum-longus-Sehne die Deformität korrigieren. Seltener ist bei älteren Kindern und Adoleszenten eine Operation nach Hohmann angezeigt.

Sonstige Fussdeformitäten

Der *Hallux varus congenitus* ist eine äusserst seltene Missbildung, die öfters in Kombination mit einem kurzen Metatarsale beziehungsweise verdoppelten



Abbildung 22: Beispiele für zwei Defektmissbildungen der Füße; zentrale Aplasie (Spaltfuss, Cleftfoot) und Strahldefekt



Abbildung 23: Makrodaktylie

1. Strahl zu sehen ist. Eine operative Korrektur ist meistens angezeigt (Abbildung 21).

Defektmissbildungen der Füße können auch isoliert oder im Rahmen anderer Missbildungen vorkommen (Abbildung 22). Eine weitere seltene Fussdeformität ist die Makrodaktylie (Abbildung 23).

Fazit

Bei Fussdeformitäten, die nach Geburt oder im Verlauf entstehen, ist in der Regel keine aufwändige Therapie notwendig. Sollte eine Behandlung angezeigt sein, ist diese gezielt und frühzeitig durchzuführen. Grundsätzlich sind Neugeborenen-Deformitäten konservativ zu behandeln.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Rafael Velasco
 Chefarzt Kinderorthopädie
 Schulthess Klinik
 Lengghalde 2, 8008 Zürich
 E-Mail: rafael.velasco@kws.ch