

Update: Spitzfuss

Erich Rutz¹, Carlo Camathias², Bernhard Speth², Basel

Definition und Diagnose

Der kindliche Spitzfuss (lat. *Pes equinus*) begegnet dem Pädiater im Rahmen verschiedener Krankheitsbilder. Definitionsgemäss handelt es sich um eine erhöhte Plantarflexion im oberen Sprunggelenk (OSG). Die Definition trifft jedoch keine Aussage über den Winkel des Fusses zum Boden. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Entitäten: Entweder handelt es sich um ein «dynamisches/funktionelles Problem», d. h. einen Spitzfuss ohne Verkürzung des *Musculus triceps surae*, oder um ein «strukturelles Problem», d. h. einen Spitzfuss mit Verkürzung des *Musculus triceps surae*.

Durch eine genaue Anamnese sollen Bagatellen (z. B. Dornwarzen) oder andere Ursachen, welche eine Schmerzsituation im Bereich des Rückfusses hervorrufen, ausgeschlossen werden. Mit einer sorgfältigen klinischen Untersuchung sowie Überprüfung des Gangbildes kann die Diagnose bestätigt werden. Hierbei gilt es vor allem zu unterscheiden, ob eine Verkürzung des *Musculus triceps surae* oder lediglich einer seiner Anteile vorliegt. Die Dorsalextension bei gebeugtem Knie mit in Supination blockiertem unterem Sprunggelenk (USG), ergibt die Länge des *Musculus*

soleus. Die Dorsalextension bei gestrecktem Knie und durch Supination blockiertem USG ergibt die Länge der *Musculi gastrocnemii*, da es sich dabei um zweigelenkige Muskeln handelt (welche über das Kniegelenk ziehen). Die Dorsalextension bei gestrecktem Knie und freiem USG ergibt ligamentäre und kapsuläre Einschränkungen.

Bei einer Spitzfussproblematik handelt es sich klassischerweise um ein Problem der Standphase. Bei einer Fallfüssigkeit hingegen liegt ein Schwunghasenproblem vor. Um derartige dynamische Probleme, insbesondere während dem Gehen zu untersuchen, und um weitere Gangpathologien zu erkennen (oder auch auszuschliessen), ist die instrumentierte, dreidimensionale Ganganalyse, insbesondere vor operativen Verlängerungen das diagnostische Mittel der Wahl. Dabei wird nach streng definierten Kriterien die Bewegung einzelner Körpersegmente entsprechend einem muskuloskeletalen Modell berechnet. Dadurch kann zu jedem Zeitpunkt des Gangzyklus, die exakte Position eines Körperteils im Raum beschrieben werden.

Die Einteilung des Spitzfusses erfolgt nach Winters und Gage¹⁾ anhand der kinematischen Daten aus der Ganganalyse.

Ursachen

Im Wesentlichen wird zwischen nicht-neurologischen und neurologischen Ursachen unterschieden (*Tab. 1*). Bei einer neurologischen Ursache findet man in der Regel in der klinischen Untersuchung auch eine Spastik. Der Spitzfuss kann auch kompensatorisch auftreten, z. B. zum Ausgleich einer Beinlängendifferenz im Sinne einer funktionellen Verlängerung des kürzeren Beines.

Klinische Probleme

Die typischen klinischen Probleme des spitzfüssigen Gangbildes beinhalten eine Überlastung des Vorfusses mit z. B. Druckstellen über dem Metatarsale-V-Köpfchen, im Extremfall sogar Frakturen der *Ossa metatarsalia*. Das Gangbild einer leichten Spitzfüssigkeit kann sowohl mit gebeugtem Knie erfolgen als auch mit retrogradem Abrollen und folgender Hyperextension im Kniegelenk. Bei anhaltender Gangpathologie kann es auch zur Kniebeugekontraktur und verstärkter Hüftinnenrotation kommen (*Abb. 1* aus der Broschüre «Spitzfussprobleme», mit Genehmigung von und erhältlich bei Ortho Team, Bern).

Behandlungsmethoden

Konservative Behandlung

Diese erfolgt beim Kleinkind üblicherweise mit Redressionsgipsen. Nach unserer Erfahrung besteht damit beim habituellen Zehenspitzenang ein sehr gutes Ansprechen in jungen Jahren, insbesondere vor Erreichen des Kindergartenalters und klassischerweise

	Ursache	Erläuterung
Nicht-neurologisch	Immobilität	Plantarflexoren im OSG sind ca. 5 x stärker als die Dorsalextensoren, d. h. kann bereits der Druck der Bettdecke bei langer Immobilität eine Spitzfüssigkeit auslösen
	Systemerkrankungen	z. B. Hämophilie mit rezidivierenden Einblutungen, posttraumatisch, kongenitaler Klumpfuss
	Habituellem Zehenspitzenang	gewohnheitsbedingtes spitzfüssiges Gehen, keine Spastizität, DD: milde spastische Diplegie
	Kompensatorischer Zehenspitzenang	funktionelle Verlängerung des kürzeren Beines bei Beinlängendifferenz, Spitzfussstellung zum Erreichen eines Beckengeradstandes
Neurologisch	Infantile Zerebralparese	Paradebeispiel für neurologische Ursachen; der neurogene Spitzfuss, ist hier die häufigste Deformität
	(unvollständige Liste)	St. n. apoplektischem Insult Friedreichsche Ataxie Multiple Sklerose

Tabelle 1: Nicht-neurologische und neurologische Ursachen des Spitzfusses

¹ Leitender Arzt Neuroorthopädie, Universitätskinderhospital beider Basel (UKBB)

² Kinderorthopädie, Universitätskinderhospital beider Basel (UKBB)

in Kombination mit Physiotherapie und/oder Hippotherapie.

Orthopädietechnische Hilfsmittel

Hier wird unterschieden zwischen funktionellen Orthesen und Lagerungsorthesen (Abb. 2, funktionelle US-Orthese, mit Genehmigung von Basler Orthopädie, René Ruepp AG). Funktionelle Schienen werden beim Gehen getragen. Ihr Hauptziel ist das Erreichen eines Fersenballenganges. Lagerungsorthesen werden in Ruhe und ohne Belastung verwendet. Der Einsatz dieser Orthesen dient der Dehnung der Muskulatur, sowie der Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit. Gemäss unseren Literaturrecherchen besteht weder beim neurogenen Spitzfuss noch beim habituellen Zehenspitzenang eine Evidenz für die Wirkungsweise von sensomotorischen Einlagen oder Pyramideneinlagen.

Botulinumtoxin-Injektion

Die Injektionen erfolgen in den betroffenen (spastischen) Muskel sonographisch oder elektromyographisch gesteuert. Repetitive Botulinumtoxin-Injektionen sind jedoch unserer Meinung nach kritisch zu betrachten, da sie langfristig zum Umbau des Muskels im

Sinne einer vermehrten Vernarbung, sowie gestörter Muskelstruktur führen können. Vor einer allfälligen Muskelverlängerung verwenden wir den sog. präoperativen Botulinumtoxin-Test, um eine funktionelle Verschlechterung vorzeitig zu erkennen².

Operative Behandlung

Im Falle eines operativen Vorgehens gilt es vor allem, eine iatrogene Überlänge der Achillessehne zu verhindern. Eine hierdurch herbeigeführte Schwäche des Musculus triceps surae führt zu einem Kauergang. Besonders stark gefährdet sind hierfür Patienten mit einer spastischen Diplegie.

Aus diesem Grund führen wir eine operative Verlängerung in der Regel erst um oder nach Wachstumsabschluss durch.

Die operative Verlängerung des Triceps surae kann im klassischen Ansatz in drei verschiedenen Zonen vorgenommen werden. Je weiter distal am Muskel verlängert wird, desto grösser ist der Gewinn an Länge, gleichzeitig aber auch der damit verbundene Kraftverlust: Mit einer aponeurotischen Verlängerung erreicht man ein Längengewinn von wenigen Millimetern, dafür entsteht praktisch kein Kraftverlust. Durch eine Achillessehnenverlängerung hingegen, können mehrere Zentimeter unter deutlicher Kräfteinbusse gewonnen werden. Dementsprechend sollte z. B. bei einer Achillessehnenverlängerung bei spastischer Diplegie intraoperativ eine Spitzfussstellung von ca. 10–15° Plantarflexion belassen werden.

Durch unsere Klinik wurde vor einigen Jahren zur Verlängerung der Wadenmuskulatur ein operatives Verfahren entwickelt, das die Verlängerungsoperation mit einer Verkürzung des antagonistisch wirkenden Fusshebers M. tibialis anterior kombiniert³. Dadurch kann in fast allen Fällen eines neurogenen Spitzfusses postoperativ ein schienenfreies Gangbild mit aktiver Dorsalextension erreicht werden.

Fazit

Beim habituellen Zehenspitzenang sollte eine neurologische Grunderkrankung (Spastik?) ausgeschlossen werden. Das Behandlungsziel ist ein Fersenballengang. Die differenzierte Abklärung des strukturellen Spitzfusses sollte stets interdisziplinär und gemeinsam mit den behandelnden Neuropädiatern und Neuroorthopäden erfolgen. Dabei ist die instrumentierte, dreidimensionale Ganganalyse das Diagnostikum der Wahl. Die Therapie kann konservativ oder nach Abschluss des Längenwachstumes (oder kurz davor) operativ erfolgen. Übermässige Verlängerungen führen zu einem deutlichen Kraftverlust. Der iatrogene Kauergang sollte vor allem bei der infantilen Zerebralparese in jedem Fall vermieden werden.

Referenzen

- 1) Winters Jr, T., J. Gage, and R. Hicks, Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 1987. 69(3): p. 437.
- 2) Rutz, E., E. Hofmann, and R. Brunner, Preoperative botulinum toxin test injections before muscle lengthening in cerebral palsy. Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association, 2010. 15(5): p. 647.
- 3) Rutz, E., et al., Tibialis anterior tendon shortening in combination with Achilles tendon lengthening in spastic equinus in cerebral palsy. Gait & posture, 2011. 33(2): p. 152.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Erich Rutz
Leitender Arzt Neuroorthopädie
Orthopädie, Universitätskinderhospital
beider Basel (UKBB)
Postfach, Spitalstrasse 33
CH- 4056 Basel
Tel.: +41-61-704 12 12
erich.rutz@ukbb.ch

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

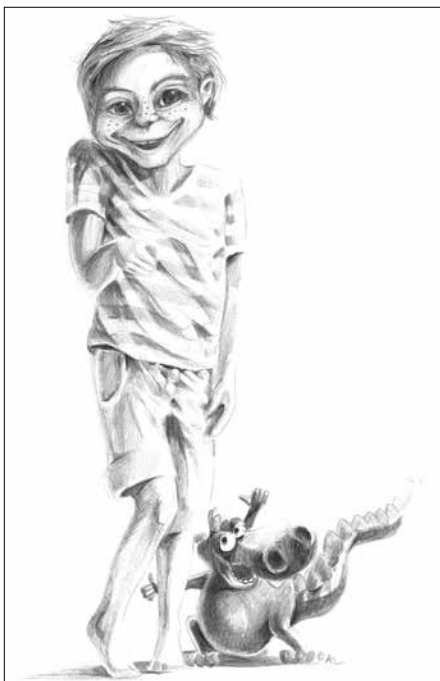


Abbildung 1: Typische Bein,- und Armstellungen bei stark ausgeprägter spastischer Hemiparese rechts. Spitzfussstellung rechts mit Kniebeugekontraktur und Hüftinnenrotation am rechten Bein, sowie rechtes Handgelenk in Palmarflexions,- und Ulnarabduktionsfehlstellung



Abbildung 2: flexible Unterschenkelorthese