

Tarsale Coalitio – eine häufig übersehene Pathologie im klinischen Alltag

Max Willem Berg^{a,b}, Marco Celia^{a,c}, Robert Escher^{a,c}

^a Regionalspital Emmental, Burgdorf; ^b Traumatologie/Orthopädie; ^c Departement Allgemeine Innere Medizin

Oftmals erscheinen junge Patient:innen in der hausärztlichen Praxis mit seit längerem bestehenden, spezifischen Schmerzen am Mittel- und/oder Rückfuss ohne klare Ätiologie. Was könnte sich dahinter verbergen? Möglicherweise liegt eine tarsale Coalitio vor, die unerkannt für die Patient:innen jahrelange Beschwerden zur Folge haben kann.

Ätiologie

Die häufigste Ursache einer tarsalen Coalitio besteht in einer embryonalen Fehlbildung, bei der unnatürliche Verbindungen zwischen zwei oder mehreren Knochen des Mittel- sowie Rückfusses entstehen, die wiederum einen rigiden (Knick)-Plattfuss verursachen, der zu apparenten Schmerzen führen kann [1]. Diesbezüglich kann zwischen knöchernen (Synostose), kartilaginären (Synchondrose) und fibrösen (Syndesmose) Brückenbildungen unterschieden werden [2, 3]. Diese Symptomatik tritt in 25% der Fälle auf. Die Inzidenz liegt bei 1–2% [3].

Typischerweise wird eine tarsale Coalitio zwischen dem 8.–16. Lebensjahr symptomatisch [4]. Die zwei häufigsten Coalitiones sind die calcaneonavicular Coalitio und die talocalcaneare Coalitio (90%) [1, 3]; weitere sind die talonavicular, calcaneocuboidale sowie die cubonavicular Coalitiones [3]. Sekundäre Ursachen sind rheumatoider, degenerativer oder post-traumatischer Genese [4].

Pathophysiologie

In den meisten Fällen zeigt sich die kongenitale Form der Coalitio, in der durch eine Genmutation eine Störung der mesenchymalen Zellen verursacht wird, sodass das Wachstum der Fusswurzelknochen beeinflusst wird [2, 5].

Im jungen Alter zeigt sich bei Kindern ein hoher Prozentsatz an Knorpelgewebe [2]. Erst bei zunehmender Ossifizierung kommt es im Verlauf zu Schmerzen – das

Leitsymptom dieser Pathologie [4]. Primär werden diese durch die Brückenbildungen und die damit verbundene Bewegungseinschränkung der Fussgelenke ausgelöst [1, 5].

Auch entwickelt sich häufig ein Rückfussvalgus in Kombination mit dem Bild eines klassischen Plattfusses [1, 3]. In 50% der Fälle sind beide Füße betroffen [4, 6].

Symptome/Klinik

Die Patient:innen stellen sich meistens mit seit längerer Zeit bestehenden Schmerzen im Mittel- und/oder Rückfuss in der hausärztlichen Praxis vor. Nicht selten zeigt die Anamnese rezidivierende Sprunggelenksdistorsionen [2, 6].

Im Rahmen der klinischen Untersuchung sollte an eine calcaneonavicular Coalitio gedacht werden, wenn die Schmerzen speziell über dem Sinus tarsi oder unterhalb der distalen Fibula bestehen. Bei einer talocalcanearen Coalitio zeigen sich meist Einschränkungen in der Pro- und Supination, vor allem im unteren Sprunggelenk (USG). Die Druckdolenz befindet sich typischerweise distal des medialen Malleolus.

Bei fast allen Patient:innen zeigt sich mit zunehmender Belastung eine aggravierte Schmerzsymptomatik [6].

Diagnostik

Eine sorgfältige Anamnese, wie oben beschrieben, gibt erste Hinweise zur Diagnose.



Abbildung 1: «Too many toes sign»: Aufgrund des flachen Fussgewölbes und der Valgusfehlstellung des rechten Fusses sind mehr als eineinhalb Zehen sichtbar.

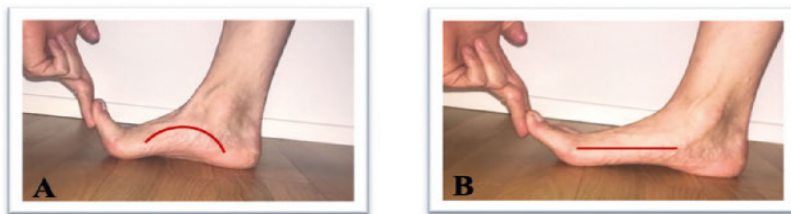


Abbildung 2: «Jack-Test»: **A)** Bogenförmiges Längsgewölbe bei Dorsalflexion der Grosszehe – der Plattfuss ist flexibel; **B)** Bei Dorsalflexion der Grosszehe bleibt das Längsgewölbe flach – der Plattfuss ist rigide.

Im Rahmen der Inspektion des Fusses sollte sowohl seitlich auf das Fussgewölbe als auch von dorsal auf den Rückfuss geachtet werden. Dabei ist das Fussgewölbe in den meisten Fällen abgeflacht und von dorsal zeigt sich



Abbildung 3: «C sign». Typisch für eine tarsale Coalition ist das «C sign», welches aufgrund der Überbrückung des medialen Talus mit dem posterioren Aspekt des Sustentaculum tali sichtbar wird.

eine Valgusfehlstellung [4]. Diese kann durch das «Too many toes sign» (Abb. 1) erkannt werden. Es ist positiv, wenn mehr als eineinhalb Zehen sichtbar sind [7].

In der klinischen Untersuchung sollte systematisch der Sinus tarsi, unterhalb der distalen Fibula und distal des medialen Malleolus auf Schmerzen palpieren werden. Desweiteren sollte der Bewegungsumfang vor allem hinsichtlich der Pro- und Supination des unteren Sprunggelenkes untersucht werden, denn hier liegt oft eine Bewegungseinschränkung vor [1, 5].

Ein wichtiger Punkt innerhalb der klinischen Untersuchung ist es, zwischen einem flexiblen und rigiden Rückfuss zu unterscheiden. Dabei kann als aussagekräftiger Test der «Jack-Test» (Abb. 2) genutzt werden. Hierbei wird eine Dorsalflexion der Grosszehe ausgeübt. Bildet sich ein Bogen des Längsgewölbes, ist der Rückfuss flexibel. Bildet sich kein Bogen, liegt ein rigider Rückfuss vor.

Ein weiterer Test zur Überprüfung der Rigidität des Rückfusses ist der «Single heel rise»-Test. Hierbei wird der Patient aufgefordert, in den einbeinigen Zehenspitzenstand zu gehen. Physiologisch ist von dorsal eine korrigierende Varisierung des Rückfusses zu beobachten. Bei fehlender Varisierung oder Nichtumsetzbarkeit des Zehenspitzenstands liegt eine rigide Situation vor. Zum Vergleich sollte immer die Gegenseite herangezogen werden.

Die endgültige Diagnose einer tarsalen Coalition wird in der Regel radiologisch gestellt [1, 3, 5].

Innerhalb der nativen Bildgebung sollte berücksichtigt werden, dass die Röntgenbilder stehend sowie in drei Ebenen (ap, lateral und schräg) angefertigt werden. Dabei ist das in der seitlichen Aufnahme sichtbare «C sign» (Abb. 3) typisch für eine tarsale Coalition [4, 5, 6]. Es zeigt einen C-förmigen Bogen, welcher die Überbrückung des medialen Talus mit dem posteroinferioren Aspekt des Sustentaculum tali widerspiegelt.

Als weiteres nativradiologisches Zeichen gilt das «Talar beak sign» (Abb. 4) [3, 6]. Dieses zeigt in der seitlichen Aufnahme eine ossäre Ausziehung dorsodistal des superioren Talus. Das «Talar beak sign» ist am häufigsten bei der talocalcarealen Coalition zu sehen, kommt aber auch bei der calcaneonavicularen Coalition vor [8].

Um die Diagnose umfassend zu sichern und das Ausmass präziser zu evaluieren, sind weitere diagnostische Massnahmen wie Magnetresonanztomografie (MRT) und ggf. Computertomografie (CT) sinnvoll:

- Aufgrund der Strahlenexposition, die bei jüngeren Patient:innen nicht zu vernachlässigen ist, wird zunächst ein MRT bevorzugt. Dies bietet den Vorteil, dass zusätzlich zu den ossären Coalitiones die kartilaginären und fibrösen Coalitiones nachgewiesen werden können.

* Kommentar: Dieser Fall wurde in Bezug auf Alter und Art der tarsalen Coalitio gezielt ausgewählt, um insbesondere darauf aufmerksam zu machen, dass unerkannte Coalitiones weitreichende Folgen verursachen können.

- Eine Computertomografie wird bei Indikation zur operativen Versorgung durchgeführt, um das Ausmass der Coalitio exakt zu definieren und weitere Coalitiones nachzuweisen oder sicher auszuschliessen [6].



Abbildung 4: «Talar beak sign». Nativradiologisch findet sich beim «Talar beak sign» eine osteophytäre Ausziehung dorso-distal des superioren Talus.

Max Willem Berg
Regionalspital Emmental,
Burgdorf Traumatologie/
Orthopädie
Oberburgstrasse 54
CH-3400 Burgdorf
maxwillemberg[at]gmail.
com

Fallvignette: Teil 1*

Ein 48-jähriger Patient stellt sich mit seit einem Jahr zunehmenden Schmerzen im Mittel- und Rückfuss in der hausärztlichen Praxis vor. Diese Symptomatik tritt vor allem bei vermehrter Belastung in seinem Beruf als Lagerarbeiter auf. Anamnestisch hatte er sich im Jahr 2013 eine wenig dissoziierte Trimalleolarfraktur rechts zugezogen, welche konservativ schmerzfrei ausgeheilt ist. Bereits durchgeführte Physiotherapieeinheiten und die Einnahme von nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR) konnten die Beschwerden nicht ausreichend lindern, so dass der Patient nach drei Monaten dem Spezialisten zugewiesen wurde.

Als erste Auffälligkeit zeigt sich ein hinkendes Gangbild zulasten der rechten Seite. Weiterhin lässt sich ein positives «Too many toes sign» beobachten, somit bestätigt sich eine Valgusfehlstellung des Rückfusses. Dieser erweist sich im «Jack-Test» als rigide. Auch besteht eine Druckdolenz distal des medialen Malleolus. Die periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität sind intakt.

Nativradiologisch zeigt sich ein klassisches «Talar beak sign», das «C sign» sowie eine offensichtliche, komplette Ossifikation zwischen Calcaneus und Cuboideum, eine seltenere Variante der Coalitiones.

Im zusätzlich angefertigten MRT wird folgende definitive Diagnose gestellt: (1) Fibrocartilaginäre talocalcaneare Coalitio, (2) ossäre, komplett durchbaute calcaneocuboidale Coalitio sowie (3) eine fortgeschrittene Talonaviculararthrose (Abb. 5).

Als Erstmassnahme wird ein konservativer Therapieansatz mit medial stützenden, weichteilbettenden Einlagen mit entsprechender orthopädischer Serienschuhversorgung verfolgt. Diese sollen vom Patienten hauptsächlich während der Arbeit getragen werden. Doch beim Kontrolltermin nach zwei Monaten berichtet der Patient, dass sich die Beschwerden nicht adäquat gebessert haben.

Der Patient wird daher gebeten, die Einlagen und orthopädischen Schuhe auch ausserhalb der Arbeitszeiten zu tragen. Gleichzeitig wird ihm ausdrücklich empfohlen, eine berufliche Umschulung anzustreben.

Therapie

Es gibt konservative und operative Therapieoptionen. Die konservativen Behandlungsansätze reichen von Schonung über passend angefertigte Einlagen bis hin zu einer individuell angepassten Schuhverordnung [2, 6], die den medialen Fussbogen sowie das Rückfussalignment stützen soll. Begleitend sollten NSAR eingenommen werden. Durch diese Massnahmen wird in den meisten Fällen zwar eine vorübergehende Besserung erzielt, jedoch bleibt ein langfristiger Erfolg aus. Bei unzureichender Regredienz der Beschwerden wird eine operative Therapie notwendig [1, 2].

Auch im Rahmen der operativen Behandlungsansätze gibt es verschiedene Optionen, abhängig von der vorliegenden Coalitio, deren Ausmass sowie des Alters der Patient:innen.

Bei jüngeren Patient:innen, bei denen noch offene Epiphysenfugen bestehen und keine fortgeschrittene Arthrose vorliegt, sollte in der Regel die Coalitio reseziert sowie zur Rezidivprophylaxe ein Interponat beispielsweise in Form von Fett oder Muskel eingelegt werden [2, 5]. Eine zusätzlich vorhandene Fussdeformität wird ebenfalls korrigiert. Dies ist das gängigste operative Verfahren von diagnostizierten Coalitiones.

Sind mehr als 50% der Gelenkflächen betroffen, ist eine subtalare Arthrodese indiziert. Die Resektion der vorliegenden Coalitio würde keine ausreichende Schmerzlinderung bringen. Bezüglich der Beweglichkeit zeigt sich durch die Arthrodese keine bedeutsame Änderung, da diese bereits präoperativ eingeschränkt ist. In schweren Fällen, meist bei spät erkannten Coalitiones, ist die Durchführung einer Triple-Arthrodese notwendig, um eine Schmerzlinderung zu erreichen [5]. Hierbei wird das gesamte untere Sprunggelenk versteift. Diese Form der Arthrodese ist somit häufiger bei erwachsenen Patient:innen notwendig.

Ergebnisse und Prognose

Nach der Diagnosestellung sollte den Patient:innen in einem offenen Gespräch kommuniziert werden, dass im Regelfall keine vollständige Rehabilitation eintreten wird. Im Durchschnitt werden durch die Therapie nur ca. 70% der Maximalbelastung erreicht [9], sodass es auch nach Therapieende notwendig ist, hohe Belastungen im Alltag zu vermeiden. Die Schmerzen können aber in den meisten Fällen, ausser bei Maximalbelastung, vollständig reduziert werden.

Die Outcomes zwischen talocalcanearen sowie calcaneonavicular Coalitiones zeigen in der Literatur keine signifikanten Unterschiede [9].

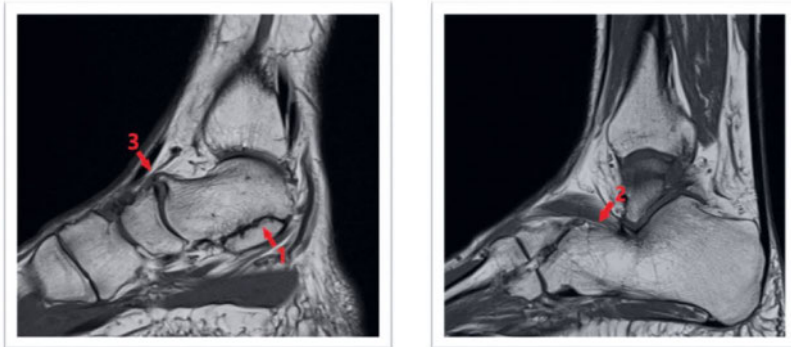


Abbildung 5: (1) Fibrokartilaginäre talocalcanear Coalitio, (2) ossäre komplett durchbaute calcaneocuboidale Coalitio sowie (3) fortgeschrittene Talonaviculararthrose.



Abbildung 6: Arthrodesis des unteren Sprunggelenkes mit kanülierten Schrauben und Talonavicular-Arthrodesis mit zwei Kompressionsschrauben.

Fallvignette: Teil 2

Nach drei Monaten zeigen sich die Beschwerden des Patienten refraktär, und eine operative Sanierung mit einer USG- und Talonavicular-Arthrodesis ist indiziert (Abb. 6). Postoperativ wird der Fuß für acht Wochen mittels Unterschenkelgips ruhiggestellt. Gleichzeitig muss eine Teilbelastung von 15 kg permanent eingehalten werden, damit die erfolgten Arthrodesen sich festigen können.

Im Kontrolltermin nach acht Wochen zeigt sich eine fortschreitende Konsolidierung der Arthrodesen bei korrekten Stellungenverhältnissen: Es erfolgt der Belastungsaufbau mit halbem Körpergewicht für vier Wochen. Bei weiterhin problemlosem Verlauf wird drei Monate postoperativ, mit dem Tragen entsprechender Einlagen, die Vollbelastung erlaubt. Viereinhalb Monate postoperativ kann erstmals die gewohnte Arbeitstätigkeit zu 40% aufgenommen werden.

In der Halbjahresuntersuchung zeigt sich, dass der Fuß der Arbeitsbelastung nicht standhält: am Ende des 40%igen Arbeitstages bestehen deutliche Schwellungen und es treten starke Schmerzen auf. Aus orthopädischer Sicht ist die gewohnte Arbeitstätigkeit für den Fuß dauerhaft nicht möglich und eine berufliche Umschulung ist definitiv vorzunehmen. Das Minimalziel wurde glücklicherweise erreicht: Der Patient ist mittlerweile im Alltag beschwerdefrei und kann selbst längere Gehstrecken zurücklegen.

Zeitpunkt zur Vorstellung beim Spezialisten

Nach radiologischer Diagnosesicherung kann eine konservative Therapie mittels passender Einlagen sowie unterstützender Analgesie eingeleitet werden. Zeichnet sich nach drei Monaten keine ausreichende Linderung der Beschwerden ab, sollte der Spezialist involviert werden. Insbesondere bei Unerfahrenheit bzw. Unsicherheit in Bezug auf pathologische Befunde am Fuß sollte mit der entsprechenden Zuweisung nicht gezögert werden.

Disclosure statement

Der Autor hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Docquier PL, Maldaque P, Bouchard M. Tarsal coalition in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Feb;105(1 1S):S123–31. 10.1016/j.otsr.2018.01.01929601967
- 2 American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Tarsal Coalition. OrthoInfo [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 16]. Available from: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/tarsal-coalition>
- 3 Newman JS, Newberg AH. Congenital tarsal coalition: multimodality evaluation with emphasis on CT and MR imaging. *Radiographics.* 2000 Mar-Apr;20(2):321–32; quiz 526–7, 532. doi: 10.1148/radiographics.20.2.g00mc03321. PMID: 10715334.
- 4 Baba Y, Amini B, et al. Tarsal coalition. *Radiopaedia* [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 16]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/tarsal-coalition?et al> found after fewer than 6 authors. Please check reference (Ref. 4 "Baba, Amini, et al., 2021")
- 5 Kothari A, Masquijo J. Surgical treatment of tarsal coalitions in children and adolescents. *EFORT Open Rev.* 2020 Feb;5(2):80–9. 10.1302/2058-5241.5.18010632175094
- 6 Bohne WH. Tarsal coalition. *Curr Opin Pediatr.* 2001 Feb;13(1):29–35. 10.1097/00008480-200102000-000051176240
- 7 Sung KS, Yu IS. Acquired Adult Flatfoot: Pathophysiology, Diagnosis, and Nonoperative Treatment. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2014 Jan;18(3):87. 10.14193/jkfas.2014.18.3.87The reference title appears to be set in title case rather than sentence case. (Ref. 7 "Sung, Yu, 2014")
Reference has only first page number. Please provide the last page number if article is longer than one page. (Ref. 7 "Sung, Yu, 2014")
- 8 Ridley LJ, Han J, Ridley WE, Xiang H. Talar beak sign: Tarsal coalition. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology.* 2018 Oct; Volume 62, Issue S1/p. 164–165. https://doi.org/10.1111/1754-9485.35_12786.
- 9 Mahan ST, Spencer SA, Vezeridis PS, Kasser JR. Patient-reported Outcomes of Tarsal Coalitions Treated With Surgical Excision. *J Pediatr Orthop.* 2015 Sep;35(6):583–8. 10.1097/BPO.000000000000033425333904