

THE INTERNATIONAL ACADEMY OF OSTEOPATHY

Der Klumpfuß – Eine ganzheitliche osteopathische Betrachtung



Verfasser: Johannes Scherzinger

Promoter: Priska Wikus

Masterthesis zur Erlangung des Titels Master of Science in Osteopathy

Studienjahr: 2019-2021

I. Danksagung

Ich möchte mich bei allen Menschen bedanken, die mich bei der Umsetzung dieser Arbeit unterstützt haben. Das ist in erster Linie meine wunderbare kleine Familie, die es mir immer wieder ermöglicht hat Zeit für dieses Projekt aufzubringen.

Ein weiteres Dankeschön geht an meine Promotorin Priska Wikus für Ihre sinnvollen und zielführenden Ratschläge. Auch das restliche Team der IAO und des Masterprogramms möchte ich nicht vergessen Sie haben es geschafft haben, meine Begeisterung für die Osteopathie nicht nur zu erhalten, sondern weiter zu fördern.

Danke auch an Eveline Niethammer für das wiederholte Korrekturlesen was Rechtschreibung betrifft, Dr. Thomas Niethammer für die Unterstützung bei den Feinheiten des wissenschaftlichen Arbeitens. Sowie meine Kollegen Stefan Schühle und Florian Liegl für ihre kritischen Anmerkungen im osteopathischen Bereich.

II. Originalitätserklärung

Hiermit bestätige ich, Johannes Scherzinger, die vorliegende Arbeit zur Erlangung des Titels Master of Science in Osteopathy selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient zu haben. Dieser Artikel wurde weder im In- noch Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt

A handwritten signature in dark ink, reading "J. Scherzinger". The signature is written in a cursive style with a large, looped 'J' and a long, sweeping underline.

Rheinfelden 11.02.2021 Johannes Scherzinger

III. Abstract

Hintergrund: Der idiopathische Klumpfuß ist eine der häufigsten angeborenen Fehlbildungen weltweit. Trotz erheblicher Verbesserungen in der Behandlung des Krankheitsbildes, gibt es noch Unsicherheiten bezüglich der Rezidivrate und den trotz Behandlung auftretenden Folgeproblemen.

Ziel: Ziel dieser Arbeit ist eine ganzheitliche Betrachtung der Klumpfußkrankung. Dabei soll anders als bisher üblich, nicht nur das lokale Geschehen am Fuß betrachtet werden, sondern die Komplexität der Fehlbildung mit einbezogen werden.

Methode: Mit Hilfe einer Literaturrecherche sollen die bisherigen wissenschaftliche Erkenntnisse zusammengetragen und neue, ganzheitlichere Wege der Betrachtung gefunden werden.

Ergebnis: Es gibt einige spannende osteopathische Behandlungsansätze um die bisherige Therapie zu ergänzen. In der Theorie zeigen sich vor allem im fascialen Bereich und in der Behandlung der Diaphragmen vielversprechende Möglichkeiten. Allerdings fehlen wissenschaftliche Untersuchungen um diese Theorien zu belegen.

Schlussfolgerung: Es sind zwingend weitere spezifischere Untersuchungen sowohl im theoretischen als auch im praktischen Bereich notwendig, um die vielversprechenden Ansätze, die eine osteopathische Behandlung von idiopathischen Klumpfüßen liefern könnte, weiter zu untermauern.

Schlüsselbegriffe: Osteopathie, idiopathischer Klumpfuß, Fußfehlstellung

Wörter: 5332

Background: Idiopathic clubfoot is one of the most common congenital malformations worldwide. Despite considerable improvements in the treatment of the clinical picture, there are still uncertainties regarding the recurrence rate and the subsequent problems that occur despite treatment.

Aim: The aim of this study is to take a holistic view of clubfoot disease. In contrast to previous practice, not only the local events on the foot should be considered, but also the complexity of the malformation.

Method: With the help of a literature research, the previous scientific findings are to be compiled and new, more holistic ways of looking at it are to be found.

Result: There are some exciting osteopathic treatment approaches to complement the existing therapy. In theory, there are promising possibilities especially in the fascial area and in the treatment of the diaphragms. However, there are no scientific studies to prove these theories.

Conclusion: More specific studies are urgently needed in both the theoretical and practical fields to further substantiate the promising approaches that osteopathic treatment of idiopathic clubfeet could provide.

Key words: Osteopathy, Idiopathic Clubfoot, Foot deformity

Words: 5332

Inhaltsverzeichnis

I.	Danksagung	II
II.	Originalitätserklärung.....	III
III.	Abstract	IV
1	Einleitung.....	1
2	Hintergrund	2
2.1	Geschichte	2
2.2	Ätiologie	2
2.3	Pathologie.....	3
2.4	Untersuchung und Klassifikation.....	3
2.5	Therapie.....	5
2.5.1	Ponseti Methode	6
2.6	Prognose.....	8
3	Die osteopathische Betrachtung	9
3.1	Mechanische Aspekte.....	9
3.2	Neurologische Aspekte.....	13
3.3	Vaskuläre Aspekte	14
3.4	Metabole Aspekte	16
4	Diskussion.....	17
5	Schlussfolgerung.....	19
6	Literaturverzeichnis	20
7	Anhang.....	28
7.1	Protokoll	28

1 Einleitung

Der primäre Klumpfuß ist die häufigste angeborene Fußdeformität weltweit und die zweithäufigste angeborene Fehlbildung des Skeletts nach der Hüftdysplasie (Ruppert et al. 2018). In Europa geht man von einer Inzidenz von 1-2 pro 1000 Geburten aus (Dobbs und Gurnett 2012; Ruppert et al. 2018; Wang et al. 2019)). Bei Zwillingen ist die Gefahr eines Klumpfußes sogar deutlich höher, bis zu 3% (Döderlein et al. 1999). Mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 60-70% tritt die Fehlstellung beidseitig auf (McKinney et al. 2019).

Als Goldstandart bei der der Behandlung hat sich die Ponseti Methode herauskristallisiert (Gray et al. 2014; Balasankar et al. 2016). Die Beurteilung der langfristigen Behandlungserfolge variiert jedoch sehr stark (Gelfer et al. 2019). Die Osteopathie spielt in der Behandlung von Klumpfüßen bisher so gut wie keine Rolle. In den Reviews über die Effektivität von osteopathischen Behandlungen bei Säuglingen kommen behandelte Klumpfüße nicht vor (Posadzki et al. 2013; Bagagiolo et al. 2016). Ebenso wird in den großen medizinischen Standardwerken über Klumpfüße nicht über Osteopathie gesprochen (Döderlein et al.1999; Anderhuber et al. 2005). Wenn überhaupt, werden einzig isolierte, lokale manualtherapeutische Techniken betrachtet. Obwohl gerade die komplexe vielschichtige Ätiologie für eine ganzheitliche Betrachtungsweise spricht. Doch auch die Osteopathie hat sich bisher noch nicht sehr eingehend mit diesem Thema beschäftigt. In einem Fallbeispiel beschreibt Andreoli et al. (Andreoli et al. 2014) einen Fall bei dem ein Kind mit einem Deformitätsscore nach Dimeglio von 13 (rechts) bzw. 14 (links), zusätzlich zu einer Schienenversorgung, osteopathisch mit release Techniken behandelt wurde. Das Behandlungsergebnis war sehr gut, bereits nach 33 Tagen konnte die Schienenbehandlung beendet werden. Ein Follow Up nach 18 Monaten zeigte keinen Rückfall.. Jedoch lässt ein einzelner Fall kaum Rückschlüsse über die Effektivität zu. Zumal nicht geklärt werden kann, wieviel Einfluss die Schienenversorgung im Vergleich zur osteopathischen Behandlung nimmt. In den Lehrbüchern für Kinderosteopathie wird der Klumpfuß kaum behandelt (Abehsera et al. 2012; Möckel und Mitha 2019). Einzig im Manualtherapeutischen Bereich finden sich Untersuchungen und Behandlungsansätze (Richards et al. 2005). Allerdings werden immer ausschließlich lokale, parietale Techniken benutzt. Mit dieser Arbeit soll ein Überblick über mögliche osteopathische Ansatzpunkte geschaffen werden, die wissenschaftliche Haltbarkeit dieser Ansatzpunkte beleuchtet werden und Ansatzpunkte für mögliche praktische Studien geschaffen werden.

2 Hintergrund

2.1 Geschichte

Bereits im alten Ägypten war die Klumpfußkrankung bekannt, wie an der Mumie des Pharaos Siptah (1300 v. Chr.) zu sehen ist (Döderlein et al. 1999). Doch durch die über viele Jahre immer weiter entwickelten Therapiemethoden (Abbildung 3) konnte dem Krankheitsbild weitestgehend der Schrecken genommen werden. Während bis zum zweiten Weltkrieg ein kongenitaler Klumpfuß mit erheblichen Einschränkungen im alltäglichen Leben verbunden war (Heck et al. 2016), kann heute in vielen Fällen auf eine vollständige Genesung gehofft werden, wie unter anderem der mit einem Klumpfuß geborene Fußballstar Steven Gerrard gezeigt hat (DeMedBook 2018).

2.2 Ätiologie

Die Ursache und Entstehung des kongenitalen Klumpfußes wird als multifaktoriell bezeichnet (Pavone et al. 2018; Döderlein et al. 1999). Am eindeutigsten ist die Studienlage für den negativen Einfluss des Rauchens in der Schwangerschaft. Eine signifikante Verbindung zur Entstehung eines idiopathischen Klumpfußes gilt als unstrittig (Hackshaw et al. 2011; Parker et al. 2009). Eine dänische Zwillingsstudie stellt Umweltfaktoren in den Vordergrund (Engell et al. 2014). Außerdem könnten das Alter der Mutter, der Familienstand, das Bildungsniveau, der Zeitpunkt der Geburt, ein Fruchtwassermangel oder eine Diabeteserkrankung eine gewisse Rolle spielen (Parker et al. 2009). Dodwell (Dodwell et al. 2015) widerspricht diesen weiteren Risikofaktoren jedoch. Vor allem die Vorstellung, dass mechanische Kräfte von außen, durch beispielsweise einen Mangel an Fruchtwasser (Oligohydramnion), den Fuß in eine Fehlstellung zwingen, gilt als widerlegt (Döderlein et al. 1999).

Eine Studie aus der Türkei deutet auf einen weiteren sehr wichtigen Faktor hin, die Gene. Hier wurde ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines kongenitalen Klumpfuß bei verheirateten Blutsverwandten festgestellt (Sahin et al. 2013). Dies deutet mehr auf genetische Faktoren hin. Gemeinsam mit der familiären Häufung und dem höheren Risiko von eineiigen Zwillingen im Vergleich zu zweieiigen (Dobbs und Gurnett 2012) scheint eine genetische Komponente unumgänglich. Doch auch wenn die Gene eine wichtige Rolle zu spielen scheinen, konnte bislang kein hauptverantwortliches Gen identifiziert werden. (Basit und Khoshhal 2018).

2.3 Pathologie

Der Klumpfuß ist eine komplexe Positionsveränderung des Fußes in mehreren Ebenen. Als die am meisten entscheidende therapierelevante Deformität wird die Innenrotation der subtalaren Fußplatte gesehen (Döderlein et al. 1999). Der Fuß befindet sich in einer Spitzfußstellung sowie in einer Adduktion mit Supination. Die medialen Weichteilstrukturen, vor allem der M. tibialis posterior sind massiv verkürzt, dieser Muskel wird auch als Klumpfußmuskel bezeichnet (Ruppert et al. 2018). Außerdem findet man eine vermehrte Fibrosierung zwischen Innenknöchel und Os Naviculare (Weimann-Stahlschmidt et al. 2010).

Im Detail zeigt der Talus die stärkste Veränderung. Die Gelenkfläche des Taluskopfes zeigt nach mediopantar, der Winkel zwischen Korpus und Collum kann auf bis zu 100° vermindert sein (Normal 150-160) (Ruppert et al. 2018).

Cuboid und Naviculare sind weitestgehend ohne Formveränderung, das Os Naviculare kann jedoch so stark nach medial und plantar disloziert sein, dass es Kontakt mit dem Innenknöchel bekommt. Die Tibia zeigt eine verminderte Außenrotation. (Weimann-Stahlschmidt et al. 2010; Ruppert et al. 2018) Im oberen Sprunggelenk ist der Talus nach anterior verlagert, der Calcaneus gegenüber dem Talus im unteren Sprunggelenk nach innen rotiert und in Varusposition.

2.4 Untersuchung und Klassifikation

Die Frühkindliche Diagnostik kann, ohne zusätzliche apparative Maßnahmen, durch Observation und Palpation durchgeführt werden (Weimann-Stahlschmidt et al. 2010).

Für die Einteilung des Schweregrads haben sich zwei Methoden hervorgetan. Zum einen der Diméglio Score (Diméglio et al. 1995) und zum Anderen der Pirani Score (Pirani et al. 2008).

Bei Diméglio erfolgt die Einteilung über eine Gelenkmessung von vier Positionen (siehe Abbildung 1):

- Spitzfußkomponente
- Varuskomponente
- Vorfußadduktion
- Fehlrotation des Calcaneus-Vorfuß-Komplexes

Es wird jeweils eine Punktzahl von 0 (< Minus 20°Position möglich) bis 4 (45-90° Spitzfußposition) vergeben. Dies ergibt eine maximale Punktzahl von 16. Außerdem können vier weitere Punkte, somit jeweils einer für folgende negative Prognosefaktoren vergeben werden:

- Dorsale Hautfalte bei der Ferse
- Medioplantare Hautfalte
- Hohlfußkomponente bzw. Retraktion der Plantarissehne
- Kontrakte oder fibröse Muskulatur

Insgesamt können somit bis zu 20 Punkte vergeben werden nach denen der Schweregrad eingeteilt und Veränderungen beurteilt werden können. (Diméglio et al. 1995; Weimann-Stahlschmidt et al. 2010)

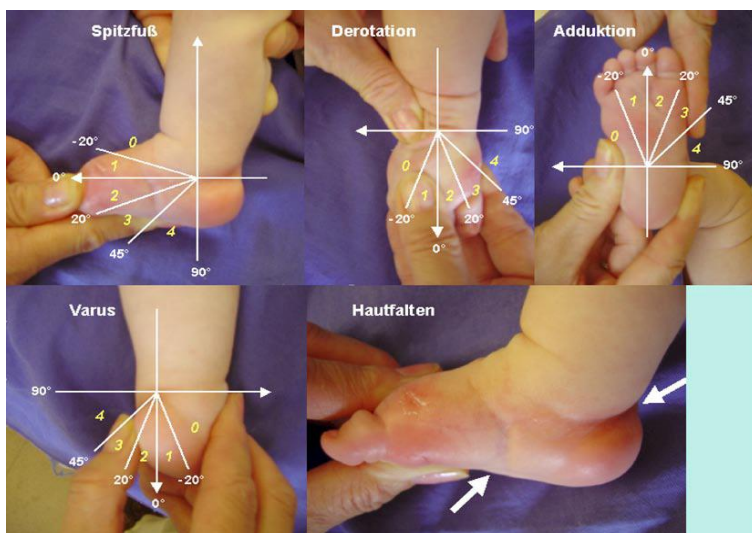


Abbildung 1 Einteilung nach Diméglio (Charles et al. 2006)

Pirani hingegen bewertet jeweils drei Vor- bzw. Rückfußkomponenten mit einem Score von 0, 0,5 oder 1 (siehe Abbildung 2). Dies erlaubt eine Einteilung von 0 (Normalbefund) bis 6 (schwerer Klumpfuß) (Pirani et al. 2008)

Tab. 4 Pirani-Klassifikation des Klumpfußes. (Nach [19, 20])			
Pirani-Score	Charakteristika		Punkte
Rückfuß-kontraktur	Rückfußfalte	In maximaler Korrekturstellung mehrere feine Falten	0
		Keine Veränderung der Fersenkontur	
		1–2 tiefe Falten	0,5
	Kalkaneus- fehlstellung	Keine Veränderung der Fersenkontur	
		Veränderung der Fersenkontur	1
		Von plantar ist der Kalkaneus in Korrekturstellung leicht palpabel.	0
	Spitzfuß-kontraktur	Tief im Fersenpolster ist der Kalkaneus palpabel.	0,5
		Der Kalkaneus ist nicht palpabel.	1
		Eine volle Dorsalextension ist möglich.	0
Vorfuß-kontraktur	Sichelfuß-komponente	Der Tibia-Fußaußenrand-Winkel ist <90°.	0,5
		Der Tibia-Fußaußenrand-Winkel ist >90°.	1
		Am Fußaußenrand lässt sich von der Ferse bis zum Metatarsale-V-Köpfchen eine Gerade ziehen.	0
		Es besteht eine geringe distale Abweichung des Vorfußes nach medial.	0,5
	Mediale Hautfalte	Es besteht eine starke Abweichung des Vorfußes auf Höhe des Kalkaneokuboidgelenks nach medial.	1
		In maximaler Korrekturstellung mehrere feine Falten	0
		1–2 tiefe mediale Hautfalten	0,5
		Keine Konturveränderung des medialen Fußgewölbes	
	Palpabler lateraler Taluskopf	Konturveränderung des medialen Fußgewölbes	1
		Der Taluskopf ist vollständig reponierbar.	0
		Der Taluskopf ist partiell reponierbar.	0,5
		In maximal möglicher Korrekturstellung bleibt der Taluskopf lateral palpabel, es besteht eine fixierte Subluxation des Os naviculare.	1

Punkte insgesamt (0–6): jeweils maximal 3 für den Vor- sowie den Mittelfuß- 0 Punkte für Normalbefund (leicht)
- 0,5 Punkte für eine mäßige pathologische Abweichung (mittel)
- 1 Punkt für eine ausgeprägte pathologische Abweichung (schwer)

Abbildung 2 Pirani Klassifikation (Weimann-Stahlschmidt et al. 2010)

2.5 Therapie

Genauso alt wie die Geschichte des Klumpfußes sind auch die Therapieversuche. Zeichnungen in ägyptischen Gräbern zeigen bereits Menschen mit dieser Erkrankung (Döderlein et al. 1999). Bereits Hippokrates und Galen beschäftigten sich mit Verbänden, Sohlen, Schnürstiefeln und möglichen operativen Methoden (Döderlein et al. 1999). Heute hat sich als Goldstandard bei der Behandlung von kongenitalen Klumpfüßen die Ponseti Methode etabliert (Gray et al. 2014). Diese ist auch in den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) verankert (Krauspe et al. 2002). Während in den Anfängen des 20. Jahrhunderts größere operative Eingriffe als notwendig gesehen wurden (Funk und Lebek 2019), kommt diese Therapieform mit einer sehr kleinen Operation aus.

Neben der gängigen Redressionsbehandlung wird häufig auf physiotherapeutische Behandlungsmöglichkeiten verwiesen (Charles et al. 2006). Die gängigsten sind die von Bonnet und Dimeglio entwickelte Französische Methode (Richards et al. 2005; Faulks und Richards 2009) und die Klumpfußbehandlung nach Zukunft-Huber (Zukunft-Huber 2017). Osteopathie spielt in der bisherigen

Literatur keine Rolle. Weder in schulmedizinischen Artikeln noch in Leitlinien wird Osteopathie als möglicher Behandlungsansatz erwähnt.

<i>Konservative Therapie des Klumpfußes</i>		
460–377 v. Chr	Hippokrates	Verbandtechnik
1796	Brückner	„Brückners Bandage“, Retentionsbinde
1493–1573	Franciscus Arcaeus	Klumpfußorthese
1652	Fabricius Hildanus	Klumpfußapparat mit Einbeziehung des Kniegelenks
1854	Militärarzt Anthonius Mathijssen	Einstreugipsbinde
1834–1891	Hugh Owen Thomas	Thomas-Zange
1836	Guerin	Gipsredression
1892	Gocht	Gocht-Redressionszange
1851–1902	Phelps (USA)	Klumpfuß-Redressionsmaschine
1939	Kite	Gipsredression Druckpunkt: Kalkaneokuboidgelenk (Ponseti: „Kite’s error“)
1948	Ponseti	Gipsredression, Achillessehnenentomie, Abduktionsschienenbehandlung
1967	Browne	Denis-Browne-Schiene
1984	Imhäuser	Dreibackengriff
1990er	Zukunft Huber	Dreidimensionale manuelle Fußtherapie
1990er	Frédérique Bonnet-Dimeglio	Funktionale Physiotherapie mit manueller Technik und elastischen Tapebändern
<i>Operative Therapie des Klumpfußes</i>		
1833	Strohmeyer	Perkutane Achillotenotomie
1881	Phelps	Mediales Release, Achillessehnenverlängerung und Verlängerung des M. tibialis posterior und der Gefäßnervenstraße
1963	Imhäuser	Fersenentwicklung, Z-förmige Achillessehnenverlängerung
1971	Turco	Posteromediales Release
1982	Crawford	Cincinnati-Zugang/peritales Release
1983	McKay	„Subtalar rotational and talar release“
1987	Simons	„Complete subtalar release“
1988	Carroll	„Medial plantar and posterolateral release“
1993	Bensahel	„a la carte“

Abbildung 3: Geschichte der Klumpfußtherapie (Heck et al. 2016)

2.5.1 Ponseti Methode

Die Ponseti Methode wird derzeit als Goldstandard betrachtet. Deshalb soll auf diese etwas näher eingegangen werden. Obwohl Ponseti bereits 1963 erste vielversprechende Ergebnisse veröffentlichte (Ponseti und Smoley 1963), dauerte bis in die 1990iger bis die Therapieform erstmals in Deutschland angewendet wurde (Heck et al. 2016). Seit Beginn des 21. Jahrhunderts wird sie als Goldstandard angesehen (Funk und Lebek 2019; Heck et al. 2016; Gray et al. 2014; Balasankar et al. 2016).

Zunächst wird die Hohlfußdeformität über eine Mobilisation des Os Metatarsale I korrigiert. Ziel ist es Vor- und Rückfuß in einer Flucht auszurichten (Funk und Lebek 2019) (Abbildung 4)



Abbildung 4 Supinations- und Dorsalextensionsmobilisation des Metatarsale I bei der Ponseti Methode (Funk und Lebek 2019)

Anschließend sollen Supination und Adduktion korrigiert werden. Dies erfolgt über eine Vorfußabduktion ohne Dorsalextension oder Supination. (Abbildung 5)



Abbildung 5: Abduktionsmobilisation des Vorfuß' bei der Ponseti Methode (Funk und Lebek 2019)

Die Spitzfußkomponente lässt sich durch Manipulation meist nicht korrigieren (Scher et al. 2004). Es besteht die Gefahr einer partiellen Talusnekrose (Funk und Lebek 2019). Deshalb werden mittlerweile bei über 90% der Fälle eine perkutane Achillototenotomie durchgeführt (Funk und Lebek 2019).

Neben diesem Behandlungskonzept ist in der Behandlung nach Ponseti die Schienenversorgung ein weiterer zentraler Ansatzpunkt. In den ersten 10-12 Lebenswochen werden regelmäßig Schienen angepasst. Die beste Evidenz hat man mit Weißgips erreicht (Funk und Lebek 2019). Als Alternative stehen auch leichtere Glasfasermaterialien zur Verfügung, die zwar leichter abzunehmen und ein geringeres Gewicht aufweisen, aber hinsichtlich Kosten und Effektivität hinter dem klassischen Weißgips zurückbleiben (Funk und Lebek 2019).

Die Schiene wird in den ersten zumindest drei, manchmal sogar sechs Lebensmonaten 23 Stunden pro Tag getragen (Pfister 2014). Zur Vermeidung von Rezidiven soll bis zum 4. Lebensjahr nachts bzw. während 12 Stunden pro Tag eine Schiene getragen werden, die den Klumpfuß in 70° Abduktion hält (Abbildung 6). Ein eventueller gesunder anderer Fuß wird in 50° Abduktion gebracht (Funk und Lebek 2019). Physiotherapie ist in der klassischen Ponseti Methode nicht vorgesehen (Heck et al. 2016).



Abbildung 6: AFO Orthese nach Ponseti für die Nacht (Sanli 2020)

2.6 Prognose

Es gibt sehr unterschiedliche Angaben über die Rezidivrate bei Kindern, die mit einem Klumpfuß geboren sind. Diese liegen zwischen 20 und 40% (Ruppert et al. 2018).

Eine wichtige Rolle für den Erfolg der Behandlung scheint auch bei den Eltern zu liegen. Ihre Compliance steht in direktem Zusammenhang mit der Prognose (Dobbs et al. 2004; Ruppert et al. 2018). Außerdem scheint ein möglichst früher Behandlungsbeginn, bereits in den ersten beiden Lebensmonaten ausschlaggebend. (Vaishy et al. 2020)

Neben der recht hohen Rezidivrate ist auch noch der Grad der bleibenden Einschränkungen zu beachten. So konnte Jeans et al. (Jeans et al. 2018) in einem Follow up 10 Jahre nach einer Klumpfußbehandlung deutliche Einschränkungen bezüglich der Sprunggelenksbeweglichkeit, vor allem in Plantarflexion, der Kraft sowie Veränderungen des Gangbilds feststellen. Klumpfüße ohne operative Korrektur waren dabei weniger stark betroffen, als solche, die sich einer Operation unterziehen mussten. Dies könnte aber auch mit dem Schweregrad in Zusammenhang stehen.

Funktionell zeigen sich auch Veränderungen im Abrollverhalten bei Menschen mit einem angeborenen Klumpfuß. Der Fersenkontakt ist verkürzt und es wird vermehrt über den Fußaußenrand abgerollt. Die Belastung auf den Mittelfuß nimmt um bis zu 60% zu (Pfister 2014). Außerdem nimmt das Volumen der Unterschenkelmuskulatur deutlich ab. Am stärksten ist dies im M. gastrocnemius zu beobachten (Pfister 2014). Diese funktionellen Langzeitprobleme sorgen außerdem für eine verminderte Aktivität bei vielen Klumpfußpatient*innen (Jeans et al. 2018). Das kann weitreichende Probleme für den gesamten Körper, beispielsweise das Herz-Kreislaufsystem oder den Bewegungsapparat nach sich ziehen. Auch das soziale Leben könnte darunter leiden.

Weitere mögliche Folgen, vor allem bei Patient*innen die nicht nach der Ponseti Methode behandelt wurden, können neben Über- und Unterkorrektur auch bleibende Fuß- und Zehendeformitäten, Bewegungseinschränkungen, Überbeine, Schwäche; Pseudarthrosen oder Talusnekrosen sein (Johnson et al. 2020).

3 Die osteopathische Betrachtung

Der idiopathische Klumpfuß ist eine strukturelle Veränderung und damit zunächst keine klassische Indikation für Osteopathie. Dementsprechend gibt es bislang auch wenig Untersuchungen über die Wirksamkeit der Osteopathie bei der Erkrankung. Die Überlegungen in dieser Arbeit zielen auch nicht auf einen Ersatz, sondern viel mehr auf eine Ergänzung, der bisherigen Behandlungsformen. Dabei könnte die osteopathische Behandlung neben einer Verminderung der Rezidivrate auch auf die Vermeidung und Verbesserung von Langzeitkomplikationen Einfluss nehmen. Wenn von Komplikationen im Zusammenhang mit der Behandlung von Klumpfüßen die Rede ist, so beschränkt sich der Blickwinkel in der Regel auf das lokale Geschehen am Fuß. Es ist unter anderem von Wundheilungsstörungen, Epiphysenverletzungen, Über- oder Unterkorrektur oder Frakturen die Rede (Döderlein und Multerer 2012; Brodsky 2010). Jedoch ist unser Fuß so viel mehr als nur ein isoliert zu betrachtender Teil unseres Körpers. Er bildet die Basis unseres Körpers. Die Position des Fußes nimmt einen Einfluss auf die Beinachse und die Beckenposition (Betsch et al. 2011). Ein Zusammenhang mit unspezifischem Rückenschmerz ist möglich, aber derzeit noch umstritten (Menz et al. 2013). Im Gegensatz zu diversen Überlastungssymptomen in der unteren Extremität wie z.B. Runners oder Jumpers Knee, bei denen die Fußposition eine wichtige Rolle einzunehmen scheint (Barton et al. 2010). Neben den parietalen Auswirkungen sollen auch sämtliche anderen aus osteopathischer Sicht interessanten Aspekte beleuchtet werden. Dabei gehen viele einzelne Aspekte ineinander über. Veränderungen im fascialen System können Auswirkungen auf die neurologische (Schleip 2003; Klingler et al. 2014) bzw. die vaskuläre Versorgungssituation haben (Klingler et al. 2014; Paoletti 2011). Osteopathie versucht, im Gegensatz zu der bisherigen Betrachtungsweise, sich nicht nur auf das lokale Geschehen am Fuß zu konzentrieren, sondern die mechanische Komponente weiter zu denken, sowie neurologische, vaskuläre, metabole als auch psychoemotionale Einflüsse miteinzubeziehen.

3.1 Mechanische Aspekte

Da man sich in der ärztlichen Behandlung und auch der Physiotherapie schon mit den mechanischen Effekten von Mobilisationen auseinandergesetzt hat, ist dies sicher der am besten untersuchte Bereich, der durch die osteopathische Behandlung beeinflusst werden kann. Die Physiotherapeutin Barbara Zukunft-Huber entwickelte das Konzept der dreidimensionalen manuellen Fußtherapie. Diese soll für verschiedene Fußfehlstellungen nutzbar sein (Zukunft-Huber 2017). Für die Behandlung des

idiopathischen Klumpfußes sieht sie eine Kombination aus mehrmals täglichen Mobilisationen, die zum Teil durch die Eltern ausgeführt werden und dem Einbinden mit einer Elastischen Binde, um den erreichten Behandlungseffekt zu erhalten, vor. Dieses Vorgehen soll bei einem Klumpfuß Grad I und II sowohl eine Operation als auch das Eingipsen und die monatelange Schienenbehandlung überflüssig machen. Vor allem die Gips- und Schienenbehandlung sieht Zukunft-Huber in einigen Fällen kritisch. Sie können sich negativ auf die kindliche Entwicklung im motorischen und sensorischen Bereich auswirken, weil beispielsweise ein Fußmundkontakt unmöglich ist. Bei Klumpfüßen Grad III und IV bezeichnet sie die Ponseti Methode jedoch als „Segen“, der jedoch durch die dreidimensionale Fußtherapie sinnvoll ergänzt werden kann und keinesfalls im Widerspruch zur Ponseti Methode steht (Zukunft-Huber 2017).

Kamali et al. (Kamali et al. 2017) zeigten, dass Manipulationen am Talus unmittelbar die Fußfunktion von gesunden Athleten mit Sprunggelenksinstabilität verbessern können. Dies zeigt auch den Einfluss manualtherapeutischer Maßnahmen auf die Fußfunktion. Noch zu klären bleibt, ob das Ganze wirklich auf einem mechanischen oder vielmehr auf einem neurologischen Effekt beruht. Eine Manualtherapeutische Behandlung von idiopathischen Klumpfüßen scheint aber auf jeden Fall sinnvoll zu sein.

Ebenfalls einen Einfluss auf den mechanischen Bereich haben die Fascien. Gerade bei Patient*innen mit kongenitalen Klumpfüßen die eine hohe Behandlungsresistenz zeigen, konnten erhebliche Weichteilveränderungen nachgewiesen werden (Moon et al. 2014). Die Fascien bilden eine durchgängige Struktur, welche in unterschiedlicher Dicke den gesamten Körper bedecken (Paoletti 2011). Paoletti bezeichnet die Fascie der unteren Extremität, zu der auch die Plantaraponeurose zählt, als Fortsetzung der thoracolumbalen und abdominalen Fascien. Die Gewebeeränderungen, die einerseits durch die Erkrankung selbst, andererseits durch die lange Ruhigstellung zu erwarten sind (Heymann und Stecco 2016), können also Auswirkungen auf die komplette untere Extremität, bis hin zum unteren Rücken haben. Robert Schleip et al. (Schleip et al. 2019) konnten zeigen, dass fasciales Gewebe aktiv seine Spannung verändern kann und damit auf die Mechanik von muskuloskelettalen Abläufen Einfluss nehmen kann. Dies könnte auch erklären, warum der bereits erwähnte Profifußballer Steven Gerrard nicht nur in seiner Jugend häufig mit Verletzungen zu kämpfen hatte (Gerrard 2012). Auch im weiteren Verlauf seiner Karriere hatte er häufig mit Muskel und Sehnenverletzungen der unteren Extremität zu tun (Steven Gerrard - Verletzungshistorie 2020). Es gibt auch weitere Hinweise, dass die Fascien durchaus einen Einfluss auf Muskelverletzungen im Sport haben können (Wilke und Banzer 2018). Sollte dies der Fall sein, kann man auch weit weg vom Leistungssport davon ausgehen, dass auch im alltäglichen Leben Probleme im Bewegungsapparat durch Störungen in dieser Statik auftreten können. Ein mögliche Erklärung dafür bietet das Tensegrity Modell (Abbildung 7) Auch in der osteopathischen Denkweise kann das einen interessanten Ansatz bieten (Pflüger 2010). Ein Klumpfuß

stellt sicher eine Störung im Gleichgewicht dieses Modells dar. Eine bessere Funktion wird die Stabilität des Körpers insgesamt verbessern.



Abbildung 7 Tensegrity Modell nach Tom Flemons (Flemons, Tom - Tensegrity 2020)

Es gibt verschiedene Wege mit denen Osteopath*Innen versuchen Einfluss auf die Fascien zu nehmen. Bei Dehnungen müssen wohl sehr große Kräfte aufgewendet werden um einen Effekt zu erzielen (Schleip 2004). Es gibt jedoch unter anderem durch Barrall und Schwind (Schwind 2015, 2018) auch andere Ansätze über die Wirkungsweisen von manualtherapeutischen Behandlungen auf die Fascien. Dabei stehen mehr die elastischen Fasern, die Plastizität des Gewebes und die Verschiebung von Flüssigkeiten im Vordergrund (Schleip 2004).

Der Fascienforscher Tom Myers beschäftigt sich in seinem Buch *Anatomy trains* (Myers 2015) mit myofascialen Verkettungen. Für ihn gehört „der Klumpfußmuskel“ M. tibialis posterior zur tiefen Frontallinie. Sie verläuft von der Plantarseite der Fußwurzelknochen über den M. tibialis posterior, die Kniekehle, Beckenbodenfascie, M. iliopsoas, Zwerchfell bis zur Zunge (Abbildung 8). Für Myers gehören Probleme mit der Beinachse, Beckenbodeninsuffizienz, eingeschränkte Atembewegungen, Störungen der Wirbelsäulenstatik, Schluck- und Sprachstörungen und eine generelle Ptose des Körperkerns zu den häufigen, mit Dysfunktionen in der tiefen Frontallinie verknüpften Problemen. Daraus könnten sich osteopathisch spannende Behandlungsansätze ergeben.

Bislang ist noch nicht das komplette Modell von Myers wissenschaftlich erwiesen. Es gibt allerdings starke Hinweise für die Existenz der oberflächlichen Rückenlinie, sowie die funktionelle Front- und Rückenlinie. Jedoch konnte Evidenz für die oberflächliche Frontlinie gefunden werden (Wilke et al. 2016). Im Speziellen für die Tiefe Frontallinie wurden bislang keine wissenschaftlichen Untersuchungen gemacht. Es gibt jedoch zunehmend Hinweise auf funktionelle Zusammenhänge im Sinne von myofascialen Ketten. Diese müssen jedoch noch genauer erforscht werden (Bordoni und Myers 2020).

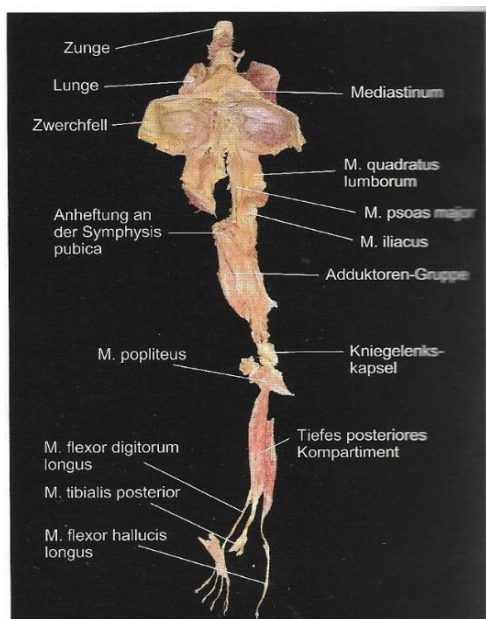


Abbildung 8 Myofasciale Verbindungen des M. tibialis posterior in der tiefen Frontallinie (Myers 2015)

Die tiefe Frontallinie zeigt außerdem eine weitere interessante Fasciale Verbindung. Nämlich die zwischen dem Diaphragma adominale, dem Diaphragma urogenitale und der Plantarseite des Fußes. Für die Tatsache, dass das Diaphragma thoracale und die Atmung einen großen Einfluss auf verschiedene, auch weit entfernte Körperregionen haben kann gibt es bereits einige Hinweise. So beschreiben Bordoni und Zanier (Bordoni und Zanier 2013) neben den möglichen fascialen Verbindungen auch Einflüsse auf das neurologische und das vaskuläre System.

Die Verkürzungen in den Weichteilgeweben, vor allem auch im „Klumpfußmuskel“ M. tibialis posterior können auch die Struktur und Mobilität in den Fußreflexzonen beeinflussen. Reflexzonen wie Head'sche Hautzonen oder McKenzie Zonen sind in der Osteopathie durchaus gebräuchlich. Die Fußreflexzonen sind zwar kein klassischer Teil der Osteopathie, eine Einbeziehung könnte in diesem Fall aber durchaus sinnvoll sein. Jeans et al. (2018) zeigte, dass Bewegungseinschränkungen im Fuß eine Langzeitfolge auch nach einer frühkindlichen Behandlung des idiopathischen Klumpfußes sein können. Folgt man der Denkweise der Fußreflexzonen, so kann dies Auswirkungen auf den ganzen Körper haben. Die Stimulation bestimmter Punkte am Fuß kann dazu beitragen die Körperstatik zu verbessern und Rückenschmerzen verringern (Fischer 2001).

Die Fussreflexzonentherapeutin Margarete Hermanns berichtet in ihrem Buch (Hermanns 2012) vom Fall einer 26 jährigen Patientin mit, als Kind operierten, kongenitalen Klumpfüßen bei der über eine Mobilisierung der Füße Rückenschmerzen deutlich gelindert werden konnten. Auch eine Schulterproblematik verbesserte sich über einen längeren Zeitraum, was in Zusammenhang mit der verbesserten Wirbelsäulenbeweglichkeit aus osteopathischer Sicht nicht weiter verwunderlich ist. Durch die Statik des Klumpfußes mit den Retraktionen an der medialen Fußseite werden von den Bewegungseinschränkungen vermutlich vor allem die medialen Fußreflexzonen beeinflusst. Der M.

tibialis posterior mit seinen Insertionen am Os naviculare und den drei Os cuneiforme wirkt sich vermutlich am stärksten auf die Magen und Lungenzone aus. Auch Luft- und Speiseröhre, sowie Bauchspeicheldrüse und Nebenniere könnten betroffen sein. Außerdem befindet sich am medialen Fußrand die Reflexzone der Wirbelsäule. (Abbildung 9)

Leider gibt es keine Untersuchungen, die eine Häufung von Organbeschwerden bei Menschen mit Klumpfüßen untersucht. Jedoch sollten diese Zusammenhänge für eine osteopathische Behandlung auf jeden Fall in Betracht gezogen werden.

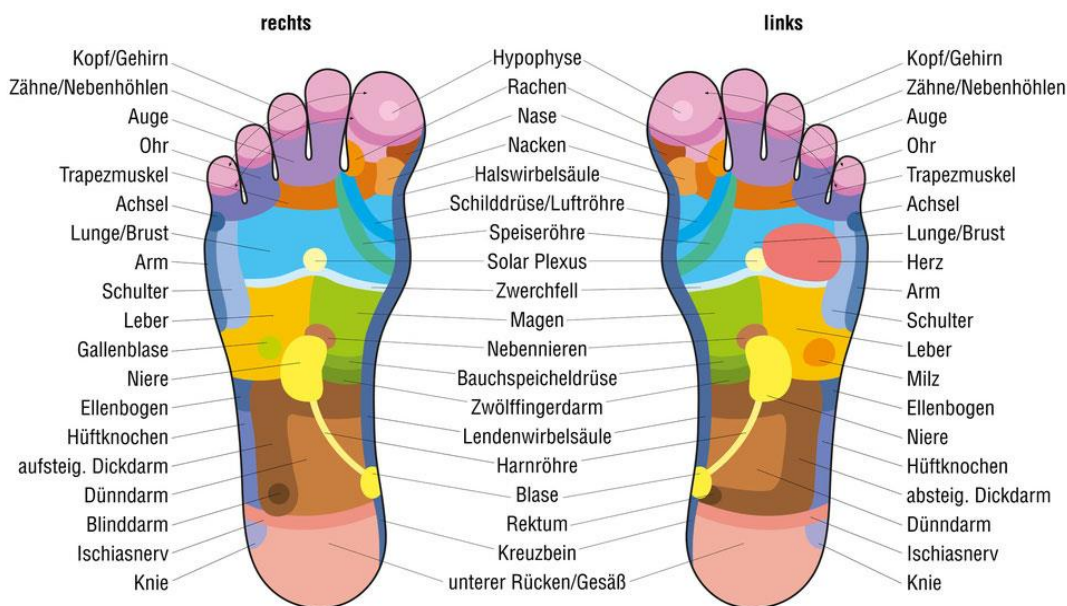


Abbildung 9 Fußreflexzonen (Bodyzone 2017)

3.2 Neurologische Aspekte

Zunächst einmal muss, wenn wir die neurologischen Auswirkungen eines idiopathischen Klumpfußes betrachten, der sekundäre neuromuskuläre Klumpfuß abgegrenzt werden. Beim kongenitalen Klumpfuß sind neurogene Veränderungen eine Folge der Erkrankung. Es muss also zunächst der Klumpfuß selbst behandelt werden. Währenddessen ist beim sekundär neuromuskulären Klumpfuß eine zentrale oder periphere neurogene Schädigung für den Klumpfuß verantwortlich, beispielsweise ein Apoplex oder Neuropathien (Döderlein 2020).

Bleiben wir beim kongenitalen Klumpfuß müssen sowohl die efferenten als auch die afferenten Bahnen in Betracht gezogen werden. Über die sensiblen Anteile dient der Fuß als Wahrnehmungsorgan (Weisz 2014; Strzalkowski et al. 2018). Störungen in der neuronalen Afferenz, wie sie bei Klumpfüßen z.B. bei

einer Einengung des N. tibialis vorkommen, könnten die Bewegungsabläufe in der gesamten unteren Extremität sowie im Becken und im unteren Rücken beeinflussen (Paton et al. 2016). Dies könnte auch Folgeerkrankungen wie unspezifischen Rückenschmerzen und andere Überlastungssymptome nach sich ziehen (Bäumer 2020; Barton et al. 2010). Der N. tibialis posterior teilt sich meist nach dem Retinaculum Flexorum in seine Endäste, die Nn. plantaris medialis und lateralis, die sensible Anteile haben, aber auch die kurzen Fußmuskeln motorisch innervieren, sodass auch Dysfunktionalität durch efferente Veränderungen möglich sind.

Der M. tibialis posterior sowie ein Teil der Fußmuskeln wird durch den N. tibialis (L4-S1) innerviert. Durch spinale Manipulationen kann sowohl die Reizbarkeit, als auch die Nervenleitgeschwindigkeit gesteigert werden (Niazi et al. 2015). Dies könnte auch bedeuten, dass gerade bei der Behandlung von Säuglingen, bei denen die Gewebe noch viel weicher sind, geringere Reize ausreichen, um die afferente Weiterleitung zu verbessern.

Selbst bei Erwachsenen kann die sensomotorische Ansteuerung und die Integration der Muskulatur durch osteopathische Behandlungstechniken verbessert werden (Haavik-Taylor und Murphy 2007; Tramontano et al. 2020). Kaum vorstellbar, dass bei Säuglingen, in der Zeit sehr hoher Neuroplastizität (Lohmann und Kessels 2014) nicht deutliche Verbesserungen in der funktionellen Integration erzielt werden können. Dafür benötigt man jedoch vor allem eines, Reize (Lohmann und Kessels 2014). Es ist fraglich wie viele sensomotorische Reize ein Säugling in dauerhafter Schienenbehandlung erhält. Auch hier sollten unbedingt die Eltern mit einbezogen werden um efferente und afferente Integration so früh wie möglich zu fördern.

Darüber hinaus zeigen Barral und Croibier (2015) auch Möglichkeiten peripher auf das Nervensystem einzuwirken. Das Ziel der osteopathischen Behandlung ist eine verbesserte neurologische Integration der unteren Extremität, vor allem auch der vom N. tibialis posterior bzw. seiner Endäste versorgten Plantaraponeurose und Fußmuskeln.

3.3 Vaskuläre Aspekte

Eine Störung der Gefäßsituation bei Patient*Innen mit Klumpfüßen wird diskutiert (Döderlein et al. 1999). Neuere Studien zeigen immer deutlicher, dass Veränderungen im Gefäßsystem mit Klumpfüßen einhergehen. Merill et al. (2011) fanden in einer MRT Untersuchung bei 40% der Patient*Innen erhebliche Abweichungen, wie z.B. eine verkümmerte oder nicht angelegte A. tibialis anterior. Durch die geringe Zahl der Teilnehmer*innen ist das Ergebnis sicher noch ungenau und eine Aussage, ob es sich mehr um eine Folge oder Ursache handelt, nicht möglich. Auf jeden Fall jedoch ist eine Verbesserung der Durchblutungssituation für sämtliche am Fuß befindlichen Gewebe ein sehr

wertvolles Ziel. Bereits der Gründervater der Osteopathie A.-T. Still sprach vom „Arterial Rule“, der herausragenden Rolle der Zirkulation von Flüssigkeiten. Damit ist neben dem Blut auch Lymphe, Synovialflüssigkeit und Liquor gemeint (Rompen 2012).

Auch der venöse Rückfluss kann durch die vaskuläre Situation verschlechtert sein. Neben Gefäßanomalien könnte auch die Fußvenenpumpe, die eine sehr entscheidende Rolle bei der Rückführung des Bluts und der Lymphe vom Fuß zum Herzen spielt, von Bedeutung sein (Stumptner 2007). Der Veränderungen in der Biomechanik sowie im fascialen Gewebe könnten die Pumpfunktion des Fußes erheblich beeinflussen. Die arterielle Versorgung des Talus beispielsweise erfolgt über fasciales Gewebe wie Kapsel und Bänder. Die Fehlstellung des Talus bei Klumpfüßen kann die Ernährung des Talus beeinträchtigen (Kapandji 2006). Dies kann sogar durch einen vaskulären Infarkt zu einem völligen Zusammenbruch des Talus führen (Kuo und Smith 2009).

Eine Ursache könnte auch im Sulcus Malleolus Medialis liegen, wo sich die A. und Vv. Tibiales Posteriores befinden. Dort verlaufen die Gefäße gemeinsam mit dem „Klumpfußmuskel“ (Ruppert et al. 2018) M. Tibialis Posterior, dem M. Flexor Digitorum, dem M. Flexor Hallucis longus und dem N. Tibialis (Kahle et al. 1984). Bedeckt vom Retinaculum Flexorum scheint es gut vorstellbar, dass die Gewebeveränderungen im Bindegewebe und im M. Tibialis Posterior auch die Gefäße beeinflussen (Abbildung 8). Osteopathische Techniken, die den Bereich des Sulcus Malleolis entspannen, könnten diesen Problemen entgegenzutreten. Speziell release Techniken auf das Retinaculum Flexorum und den M. Tibialis Posterior könnten einen erheblichen Effekt auf die gesamte Fußregion haben. Eine Möglichkeit auch schon bei Säuglingen bietet dabei das von Lawrence H. Jones entwickelte Strain-Counterstrain Konzept, bei dem Spannungspunkte palpiert und über Positionierung in entspannter und schmerzfreier Lage korrigiert werden sollen. (Jones 2005) .

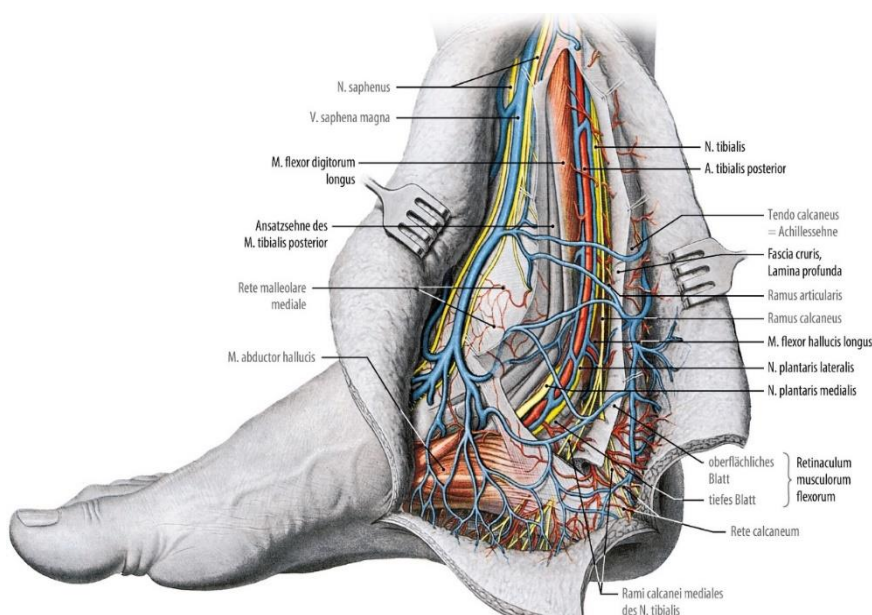


Abbildung 8 Region malleolus medialis (Lang et al. 2004)

3.4 Metabole Aspekte

Betrachten wir die metabolen Aspekte beim idiopathischen Klumpfuß, so geht es vorwiegend um die Blutzirkulation im Fußbereich. Bei Erwachsenen mit Klumpfüßen, auch nach erfolgter frühkindlicher Behandlung, sieht man häufig Hautveränderungen die auf eine verschlechterte Versorgung rückschließen lassen. Die Ursache kann neben nicht angelegten oder pathologisch veränderten Gefäßen auch in der Stoffwechselsituation zu finden sein. Dies könnte wiederum ein guter Ansatzpunkt für eine osteopathische Behandlung sein. So könnte eine Behandlung des thoracolumbalen Übergangs die Durchblutungssituation für die gesamte untere Extremität im Allgemeinen verbessern. In dieser Region befinden sich die vegetativen Ganglien des Sympathikus (Jost, Haensch, Neuhuber Winfried 2009). Über eine Behandlung dieser Segmente kann Einfluss auf das autonome Nervensystem genommen werden (Rompen 2012; Pickar 2002).

Auch der viszerale Bereich kann Einfluss auf die Stoffwechselsituation bei einem idiopathischen Klumpfuß nehmen. Die osteopathischen Behandlungen der Viszera, vor allem im Bereich des kleinen Beckens, soll durch die topografische Nähe zu Arterien, Venen und Nerven die Versorgung der unteren Extremität verbessern (Hebgen 2014). Ritter-Kleinhans (2002) konnte einen positiven Einfluss einer Caecum Behandlung auf den venösen Rückfluss zeigen. Dabei war der Venendurchmesser verringert und die Fließgeschwindigkeit erhöht. Auch Techniken, die auf das Sigmoid, die Lamina von Delbet sowie die Nieren bzw. die Nierenfaszien wirken, sollen zur Verbesserung des venösen Rückflusses beitragen (Hebgen 2014). Bei Frauen kann darüber hinaus auch noch der Fundus uteri, die Ovarien und das Lig. Latum betrachtet werden. Bei auffälligen Stauungen weiter cranial z.B. im Sinne eines Thoracic Inlet Syndroms müssen die entsprechenden Regionen selbstverständlich in die Behandlung mit einbezogen werden.

Ein weiterer vielversprechender Behandlungsansatz könnte in der Einbeziehung der Diaphragmen liegen. Bereits in den 80iger Jahren hat sich eine Studiengruppe aus Dallas auf die Spuren von William Sutherland begeben und acht Körperregionen als Diaphragmen definiert (Speece et al. 2003). Neben den anatomischen Diaphragmen. abdominale und urogenitale, sprechen sie von funktionellen Fascien beim Tentorium cerebelli, OAA, Os hyoideum, Diaphragma cervicothoracale, Fascia poplitea und Fascia plantaris (Huss und Wentzel 2015). Auch für J.E. Upledger und Rollin Becker spielt die Fascia plantaris als Diaphragma eine wichtige Rolle für eine gute Zirkulation (Huss und Wentzel 2015).

Sowohl die Klumpfüßerkrankung selbst als auch die Behandlung mit Schienen und operativen Maßnahmen dürften die Morphologie und die Funktionalität der Plantarfaszie verändern. Die Ruhigstellung gilt als Ursache für eine Fibrosierung des Bindegewebes, die mit einer Verdickung des Gewebes einhergeht. Dies kann auch zu Apoptose von Zellkernen führen (Heymann und Stecco 2016).

Auf der einen Seite ergeben sich durch den Anschluss an das System der Diaphragmen völlig neue Komplikationen. In der Theorie geht man davon aus, dass die Diaphragmen im Körper synchron miteinander arbeiten (Huss und Wentzel 2015). Diese Synchronität könnte bei kongenitalen Klumpfüßen sowohl im unbehandelten als auch bei beispielsweise nach der Ponseti Methode behandelten Patient*innen erheblich gestört sein. Neben einem negativen Einfluss auf die Blutzirkulation könnten dies auch Dysfunktionen im Diaphragma urogenitale und abdominale nach sich ziehen (Myers 2015). Außerdem könnten über die funktionellen Diaphragmen auch ein erhöhtes Kopfschmerzrisiko oder andere zirkulatorische Störungen vermutet werden. Hier wären Langzeituntersuchungen zu Spätfolgen des kongenitalen Klumpfußes, die nicht nur den Fuß selbst sondern den gesamten Körper betrachten wünschenswert. Bislang kann dazu jedoch noch keine wissenschaftlich genaue Aussage getätigt werden. Folgt man der osteopathischen Lehre, so sind allerdings weitreichende Dysfunktionen in anderen Körperbereichen zu erwarten.-

Auf der anderen Seite ergibt sich jedoch auch ein neuer Behandlungsansatz, bei dem man schon in einem sehr frühen Stadium über den Ausgleich der verschiedenen Diaphragmen einen positiven Einfluss auf die Entwicklung des kongenitalen Klumpfußes nehmen könnte. Dass über die Diaphragmen Einfluss auf den Fuß genommen werden kann zeigt die Arbeit von Radner (Radner 2017). Es handelt sich zwar um Knicksenkfüße, die von ihm verwendete Sutherland Technik lässt sich aber genauso auch bei anderen Fußfehlstellungen anwenden. Allerdings fand die Behandlung über die Fascia plantaris statt. Interessant wären weitere Untersuchungen über den Einfluss weiter entfernter Diaphragmen. Mögliche Folgen einer verbesserten Diaphragma Funktion konnten bereits von Bordoni und Zanier (2013) gezeigt werden. Einen Zusammenhang zwischen dem kongenitalen Klumpfuß und den Diaphragmen gibt es auch über die bereits erwähnte tiefe Frontallinie nach Myers (Myers 2015). Sie zeigt eine direkte fasciale Verbindung zwischen dem Diaphragma thoracale, dem Diaphragma urogenitale und der Plantarfascie (Abbildung 9).

4 Diskussion

Der idiopathische Klumpfuß ist ein sehr komplexes Krankheitsbild. In der bisherigen Therapie wird das Problem sehr pragmatisch und lokal betrachtet. Die Ergebnisse können sich dabei zwar durchaus sehen lassen und im Verlauf der letzten Jahrhunderte konnten die Probleme, die ein solcher Klumpfuß mit sich bringt, zumindest in den reichen Industrienationen wesentlich verringert werden, doch fehlt vielfach der Blick über das lokale Geschehen am Fuß hinaus. Erfolg oder Misserfolg der Therapie wird

häufig einzig und allein an statischen Fußpositionen betrachtet. Funktionelle Aspekte wie das Gangbild werden nur selten mit einbezogen. Untersuchungen über entstehende Probleme in entfernteren Körperregionen, wie beispielsweise dem unteren Rücken oder viszerale Dysfunktionen fehlen völlig. Diese wären für eine Einschätzung der Lebensqualität nach erfolgter Klumpfußbehandlung jedoch elementar wichtig. Hier könnte ein sehr guter Einsatzbereich für die Osteopathie sein. Allerdings sind wissenschaftliche Untersuchungen im Bereich idiopathischer Klumpfuß auch hier absolute Mangelware. Vermutlich liegt das daran, dass die Erkrankung als strukturelle Veränderung angesehen wird. Osteopathie jedoch vor allem bei funktionellen Problemen seine Stärken ausspielen kann. Vielleicht kann diese Arbeit dazu beitragen, dass sich andere Osteopath*innen auch mit der funktionellen und damit auch behandelbaren Aspekten des Klumpfußes auseinandersetzen. Die theoretischen Überlegungen scheinen jedoch vielversprechend zu sein.

Im Verlauf der Recherche zeigte sich das Thema umfangreicher als zunächst angenommen. Das hat zur Folge, dass in vielen Themenbereichen nicht die gewünschte Tiefe erreicht werden konnte. Die Vorgabe über den Umfang der Arbeit und das ausgearbeitete Arbeitsprotokoll führten dazu, dass in einigen Punkten Kompromisse nötig waren. So konnten zwar viele Themen angeschnitten aber nicht bis ins Detail betrachtet werden. Für die weitere Forschung wäre deshalb zu empfehlen sich auf einzelne Bereiche zu konzentrieren. Allein über die Rolle der Fascien, oder auch über die Möglichkeiten bei der Arbeit mit den Diaphragmen hätte sich vermutlich eine Masterarbeit füllen lassen.

Insgesamt fehlen in vielen Bereichen der Osteopathie noch wissenschaftliche Belege. So bleibt es häufig bei interessanten Theorien. Ob aber beispielsweise die sensorische Integration oder die Synchronität der Diaphragmen nachhaltig beeinflusst werden kann ist längst noch nicht endgültig geklärt.

Den Anspruch eines vollständigen Einblicks in die osteopathischen Möglichkeiten, kann diese Arbeit nicht erfüllen. Sie könnte jedoch als Ausgangspunkt für weitere spezifischere Forschung dienen. Dies ist sowohl auf der theoretischen als auch auf der praktischen Ebene gemeint. Leider sind aussagekräftige praktische Studien in der Osteopathie sehr selten. Im Bereich Kinderosteopathie trifft das sogar noch mehr zu. Dies mag daran liegen, dass neben einem immensen Zeitaufwand, auch hohe ethische Hürden zu überwinden sind, um einen sinnvollen Studienaufbau zu erstellen.

5 Schlussfolgerung

Es gibt viele vielversprechende und interessante Ansatzpunkte in der Osteopathie um Klumpfüße begleitend zu behandeln. Allerdings beruht bislang vieles auf Theorien und Denkmodellen. Lediglich im parietalen Bereich gibt es einige, allerdings auch nur begrenzt aussagekräftige Studien. Jedoch muss man das auch für die kompletten Behandlungen von kongenitalen Klumpfüßen sagen. Es besteht auf jeden Fall noch viel Nachholbedarf in Sachen Forschung und Wissenschaftlichkeit. Die ganzheitliche Betrachtungsweise der Osteopathie scheint aber gerade bei einer so komplexen Erkrankung wie dem kongenitalen Klumpfuß sehr vielversprechend. Es bedarf aber einer sehr gründlichen Überprüfung der einzelnen Theorien und Behandlungsansätze. Jedoch gerade im Bereich der fascialen Verbindungen sowie der Verknüpfung der Diaphragmen mit dem vaskulären und neurologischem System gibt es aus osteopathischer Sicht sehr interessante Möglichkeiten. Die in dieser Arbeit angesprochenen Behandlungsansätze sind exemplarisch. Die Osteopathie bietet eine Vielzahl an Wegen die Ziele zu erreichen. Dabei soll hier keine Bewertung der einzelnen Techniken vollzogen werden. Da in Bezug auf Behandlungstechniken vieles auf Eminenz basierendem Wissen beruht sollte die Osteopathie auch hier versuchen sich einem kritischen Diskurs zu stellen und wissenschaftliches Arbeiten als Chance zur Weiterentwicklung zu sehen.

6 Literaturverzeichnis

Abehsera, Alain; Schleupen, Angela; Altmeyer, Peter; Zweedijk, René (2012): Osteopathische Behandlung von Kindern. 35 Tabellen. 2., unveränd. Aufl. Hg. v. Torsten Liem. Stuttgart: Haug.

Anderhuber, Friedrich; Haldi-Brändle, Verena; Jacob, Hilaire A. C.; Windisch, Gunther; Exner, Ulrich (2005): Klumpfuß. Pathoanatomie Manuell-funktionelle und operative Behandlung. Darmstadt: Steinkopff Verlag Darmstadt (Springer E-book Collection).

Andreoli, Elda; Troiani, Andrea; Tucci, Valentina; Barlafante, Gina; Cerritelli, Francesco; Pizzolorusso, Gianfranco et al. (2014): Osteopathic manipulative treatment of congenital talipes equinovarus: a case report. In: *Journal of bodywork and movement therapies* 18 (1), S. 4–10. DOI: 10.1016/j.jbmt.2013.03.011.

Bagagiolo, Donatella; Didio, Alessia; Sbarbaro, Marco; Priolo, Claudio Giuseppe; Borro, Tiziana; Farina, Daniele (2016): Osteopathic Manipulative Treatment in Pediatric and Neonatal Patients and Disorders: Clinical Considerations and Updated Review of the Existing Literature. In: *American journal of perinatology* 33 (11), S. 1050–1054. DOI: 10.1055/s-0036-1586113.

Balasankar, Ganesan; Luximon, Ameersing; Al-Jumaily, Adel (2016): Current conservative management and classification of club foot: A review. In: *Journal of pediatric rehabilitation medicine* 9 (4), S. 257–264. DOI: 10.3233/PRM-160394.

Barral, Jean-Pierre; Croibier, Alain (2005): Manipulation peripherer Nerven. Osteopathische Diagnostik und Therapie. 1. Aufl. München: Elsevier Urban & Fischer.

Barton, Christian J.; Bonanno, Daniel; Levinger, Pazit; Menz, Hylton B. (2010): Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. In: *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 40 (5), S. 286–296. DOI: 10.2519/jospt.2010.3227.

Basit, Sulman; Khoshhal, Khalid I. (2018): Genetics of clubfoot; recent progress and future perspectives. In: *European journal of medical genetics* 61 (2), S. 107–113. DOI: 10.1016/j.ejmg.2017.09.006.

Bäumer, Christoph J. (2020): Kinderfußfunktion und spätere Haltungsgesundheit des Erwachsenen. In: *Osteopathische Medizin* 21 (1), S. 18–23. DOI: 10.1016/S1615-9071(20)30011-3.

Betsch, Marcel; Schneppendahl, Johannes; Dor, Larissa; Jungbluth, Pascal; Grassmann, Jan Peter; Windolf, Joachim et al. (2011): Influence of foot positions on the spine and pelvis. In: *Arthritis care & research* 63 (12), S. 1758–1765. DOI: 10.1002/acr.20601.

Bodyzone (2017): Fussreflexzonenmassage: Wirkung und Entstehung. Online verfügbar unter <https://www.bodyzone.ch/fussreflexzonenmassage/>, zuletzt aktualisiert am 03.01.2021, zuletzt geprüft am 03.01.2021.

Bordoni, Bruno; Myers, Thomas (2020): A Review of the Theoretical Fascial Models: Biotensegrity, Fasciointegrity, and Myofascial Chains. In: *Cureus* 12 (2), e7092. DOI: 10.7759/cureus.7092.

Bordoni, Bruno; Zanier, Emiliano (2013): Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. In: *Journal of multidisciplinary healthcare* 6, S. 281–291. DOI: 10.2147/JMDH.S45443.

Brodsky, James W. (2010): The adult sequelae of treated congenital clubfoot. In: *Foot and ankle clinics* 15 (2), S. 287–296. DOI: 10.1016/j.fcl.2010.03.002.

Charles, Y. P.; Canavese, F.; Diméglio, A. (2006): Frühfunktionelle Behandlung des angeborenen Klumpfusses. In: *Der Orthopäde* 35 (6), 665-8, 670-3. DOI: 10.1007/s00132-006-0955-5.

DeMedBook (2018): Alles was du über Klumpfuß wissen musst - DeMedBook. Online verfügbar unter <https://demedbook.com/alles-was-du-ueber-klumpfuss-wissen-musst/>, zuletzt aktualisiert am 03.06.2018+00:00, zuletzt geprüft am 18.09.2020.402Z.

Diméglio, A.; Bensahel, H.; Souchet, P. H.; Mazeau, P. H.; Bonnet, F. (1995): Classification of Clubfoot.

Dobbs, M. B.; Rudzki, JR; Purcell, D. B.; Walton, T.; Porter, K. R.; Gurnett, C. A. (2004): Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 86 (1). DOI: 10.2106/00004623-200401000-00005.

Dobbs, Matthew B.; Gurnett, Christina A. (2012): Genetics of clubfoot. In: *Journal of pediatric orthopedics. Part B* 21 (1), S. 7–9. DOI: 10.1097/BPB.0b013e328349927c.

Döderlein, L.; Multerer, C. (2012): Fußdeformitäten im Kindesalter – Wann behandeln? Wie behandeln? – Teil 1. In: *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 7 (01), S. 47–61. DOI: 10.1055/s-0031-1298199.

Döderlein, Leonhard (2020): Diagnose und Therapie des neuromuskulären Klumpfußes im Wachstumsalter. In: *Fuß & Sprunggelenk* 18 (2), S. 149–164. DOI: 10.1016/j.fuspru.2020.03.005.

Döderlein, Leonhard; Schneider, Urs; Fixsen, John A.; Wenz, Wolfram (1999a): Der Klumpfuß. Erscheinungsformen und Behandlungsprinzipien jeden Alters ; Differentialdiagnose und Differentialtherapie. Berlin: Springer (Fußdeformitäten, 1).

Döderlein, Leonhard; Wenz, Wolfram; Schneider, Urs; Fixsen, John A. (1999b): Der Klumpfuß. Erscheinungsformen und Behandlungsprinzipien jeden Alters ; Differentialdiagnose und Differentialtherapie. Berlin: Springer (Fußdeformitäten, / L. Döderlein; W. Wenz; U. Schneider ; Bd. 1).

Dodwell, Emily; Risoe, Petter; Wright, James (2015): Factors Associated With Increased Risk of Clubfoot:A Norwegian National Cohort Analysis.

Engell, Vilhelm; Nielsen, Jan; Damborg, Frank; Kyvik, Kirsten Ohm; Thomsen, Karsten; Pedersen, Niels Wisbech et al. (2014): Heritability of clubfoot: a twin study. In: *Journal of children's orthopaedics* 8 (1), S. 37–41. DOI: 10.1007/s11832-014-0562-7.

Faulks, Shawne; Richards, B. Stephens (2009): Clubfoot treatment: Ponseti and French functional methods are equally effective. In: *Clinical orthopaedics and related research* 467 (5), S. 1278–1282. DOI: 10.1007/s11999-009-0754-5.

Fischer, Marc (2001): Schritt für Schritt zu einem starken Rücken.

Flemons, Tom - Tensegrity (2020). Online verfügbar unter https://tensegritywiki.com/w/index.php?title=Flemons%2C_Tom&mobileaction=toggle_view_desktop, zuletzt aktualisiert am 20.12.2020, zuletzt geprüft am 20.12.2020.

Funk, Julia F.; Lebek, Susanne (2019): Klumpfußtherapie nach Ponseti – aktueller Standard. In: *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 157 (4), S. 411–416. DOI: 10.1055/a-0762-1241.

Gelfer, Y.; Wientroub, S.; Hughes, K.; Fontalis, A.; Eastwood, D. M. (2019): Congenital talipes equinovarus A systematic Review of relapse as a primary outcome of the onsetti method.

Gerrard, Steven (2012): Steven Gerrard. My Story. London: RHCP Digital.

Gray, Kelly; Pacey, Verity; Gibbons, Paul; Little, David; Burns, Joshua (2014): Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot). In: *The Cochrane database of systematic reviews* (8), CD008602. DOI: 10.1002/14651858.CD008602.pub3.

Haavik-Taylor, Heidi; Murphy, Bernadette (2007): Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: a somatosensory evoked potential study. In: *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* 118 (2), S. 391–402. DOI: 10.1016/j.clinph.2006.09.014.

Hackshaw, Allan; Rodeck, Charles; Boniface, Sadie (2011): Maternal smoking in pregnancy and birth defects: a systematic review based on 173 687 malformed cases and 11.7 million controls. In: *Human reproduction update* 17 (5), S. 589–604. DOI: 10.1093/humupd/dmr022.

- Hebgen, Eric (2014): Checkliste viszerale Osteopathie. 2., überarb. Aufl. Stuttgart: Haug.
- Heck, K.; Heck, A.; Placzek, R. (2016): Klumpfußtherapie nach Ponseti. In: *Operative Orthopädie und Traumatologie* 28 (6), S. 449–471. DOI: 10.1007/s00064-016-0460-x.
- Hermanns, Margarete (2012): Fußreflexzonentherapie. Diagnose, Prophylaxe und Therapie. Augsburg: Foitzick.
- Heymann, W. von; Stecco, C. (2016): Fasziale Dysfunktionen. In: *Manuelle Medizin* 54 (5), S. 303–306. DOI: 10.1007/s00337-016-0172-1.
- Huss, Simone; Wentzel, Bettina (2015): Diaphragmen und die Zirkulation. Fasziale Aspekte und Anwendung in Osteopathie und Yoga. Stuttgart: Karl F. Haug Verlag.
- Jeans, Kelly A.; Karol, Lori A.; Erdman, Ashley L.; Stevens, Wilshaw R. (2018): Functional Outcomes Following Treatment for Clubfoot: Ten-Year Follow-up. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 100 (23), S. 2015–2023. DOI: 10.2106/JBJS.18.00317.
- Johnson, Jeffrey; Fortney, Thomas; Luk, Pamela, Klein, Sandra; McCormick, Jeremy; Dobbs, Matthew; Gordon, Eric; Schoenecker, Perry (2020): Late Effects of Clubfoot Deformity in Adolescent and Young Adult Patients Whose Initial Treatment Was an Extensive Soft-tissue Release: Topic Review and Clinical Case Series.
- Jones, Lawrence H. (2005): Strain-Counterstrain. Osteopathische Behandlung der Tenderpoints. 2., Aufl. München: Elsevier, Urban und Fischer.
- Jost, Haensch, Neuhuber Winfried (2009): Das autonome Nervensystem.
- Kahle, Werner; Leonhardt, Helmut; Platzer, Werner (1984): Dtv-Atlas der Anatomie. In 3 Bänden. München: Dt. Taschenbuchverl. (Dtv, 3018).
- Kamali, F.; Sinaei, E.; Bahadorian, S. (2017): The immediate effect of talocrural joint manipulation on functional performance of 15-40 years old athletes with chronic ankle instability: A double-blind randomized clinical trial. In: *Journal of bodywork and movement therapies* 21 (4). DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.01.010.
- Kapandji, Ibrahim Adalbert (2006): Funktionelle Anatomie der Gelenke. Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik. 4., unveränd. Aufl., einbändige Ausg. Stuttgart: G. Thieme.

Klingler, W.; Velders, M.; Hoppe, K.; Pedro, M.; Schleip, R. (2014): Clinical relevance of fascial tissue and dysfunctions. In: *Current pain and headache reports* 18 (8), S. 439. DOI: 10.1007/s11916-014-0439-y.

Krauspe, R.; Maronna, U.; Zilkens, J. (2002): Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie. Kongenitaler Klumpfuß.

Kuo, Ken N.; Smith, Peter A. (2009): Correcting residual deformity following clubfoot releases. In: *Clinical orthopaedics and related research* 467 (5), S. 1326–1333. DOI: 10.1007/s11999-008-0664-y.

Lang, Johannes; Wachsmuth, Werner; Lanz, Titus von (2004): Bein und Statik. Sonderausg. der 1972 erschienenen 2. Aufl. Berlin: Springer (Klassiker der Medizin, ein Lehr- und Hilfsbuch der anatomischen Grundlagen ärztlichen Handelns / begr. von T. von Lanz; W. Wachsmuth. Fortgef. und hrsg. von J. Lang ... ; Bd. 1, Teil 4).

Lohmann, Christian; Kessels, Helmut W. (2014): The developmental stages of synaptic plasticity. In: *The Journal of physiology* 592 (1), S. 13–31. DOI: 10.1113/jphysiol.2012.235119.

McKinney, Jennifer; Rac, Martha W. F.; Gandhi, Manisha (2019): Congenital talipes equinovarus (clubfoot). In: *American journal of obstetrics and gynecology* 221 (6), B10-B12. DOI: 10.1016/j.ajog.2019.09.022.

Menz, Hylton B.; Dufour, Alyssa B.; Riskowski, Jody L.; Hillstrom, Howard J.; Hannan, Marian T. (2013): Foot posture, foot function and low back pain: the Framingham Foot Study. In: *Rheumatology (Oxford, England)* 52 (12), S. 2275–2282. DOI: 10.1093/rheumatology/ket298.

Möckel, Eva; Mitha, Noori (2019): Handbuch der pädiatrischen Osteopathie. 2. Auflage, unveränderte Studienausgabe.

Moon, Daniel K.; Gurnett, Christina A.; Aferol, Hyuliya; Siegel, Marilyn J.; Commean, Paul K.; Dobbs, Matthew B. (2014): Soft-Tissue Abnormalities Associated with Treatment-Resistant and Treatment-Responsive Clubfoot: Findings of MRI Analysis. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 96 (15), S. 1249–1256. DOI: 10.2106/JBJS.M.01257.

Myers, Thomas W. (2015): Anatomy trains. Myofasziale Leitbahnen für Manual- und Bewegungstherapeuten. Unter Mitarbeit von Anne Schulz. 3. Aufl. München: Elsevier, Urban & Fischer.

Niazi, Imran Khan; Türker, Kemal S.; Flavel, Stanley; Kinget, Mat; Duehr, Jens; Haavik, Heidi (2015): Changes in H-reflex and V-waves following spinal manipulation. In: *Experimental brain research* 233 (4), S. 1165–1173. DOI: 10.1007/s00221-014-4193-5.

- Paoletti, Serge (2011): Faszien. Anatomie, Strukturen, Techniken, spezielle Osteopathie. 2. Aufl. München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Parker, Samantha E.; Mai, Cara T.; Strickland, Matthew J.; Olney, Richard S.; Rickard, Russel; Marengo, Lisa et al. (2009): Multistate study of the epidemiology of clubfoot. In: *Birth defects research. Part A, Clinical and molecular teratology* 85 (11), S. 897–904. DOI: 10.1002/bdra.20625.
- Paton, Joanne; Hatton, Anna L.; Rome, Keith; Kent, Bridie (2016): Effects of foot and ankle devices on balance, gait and falls in adults with sensory perception loss: a systematic review. In: *JBIS database of systematic reviews and implementation reports* 14 (12), S. 127–162. DOI: 10.11124/JBISRIR-2016-003229.
- Pavone, Vito; Chisari, Emanuele; Vescio, Andrea; Lucenti, Ludovico; Sessa, Giuseppe; Testa, Gianluca (2018): The etiology of idiopathic congenital talipes equinovarus: a systematic review. In: *Journal of orthopaedic surgery and research* 13 (1), S. 206. DOI: 10.1186/s13018-018-0913-z.
- Pfister, L. von (2014): Langzeituntersuchung des operierten idiopathischen Klumpfußes.
- Pflüger, Carsten (2010): Tensegrity in der Osteopathie. In: *Osteopathische Medizin* 11 (3), S. 10–13. DOI: 10.1016/j.ostmed.2010.04.006.
- Pickar, Joel (2002): Neurophysiological effects of spinal manipulation.
- Pirani, S.; Hodges, D.; Sekeramayi, F. (2008): A RELIABLE & VALID METHOD OF ASSESSING THE AMOUNT OF DEFORMITY IN THE CONGENITAL CLUBFOOT DEFORMITY.
- Ponseti; Smoley (1963): Congenital Club Foot The Results of treatment.
- Posadzki, Paul; Lee, Myeong Soo; Ernst, Edzard (2013): Osteopathic manipulative treatment for pediatric conditions: a systematic review. In: *Pediatrics* 132 (1), S. 140–152. DOI: 10.1542/peds.2012-3959.
- Radner, Judith (2017): Sutherlandtechnik beim Knick-Senkfuß.
- Richards, Stephens; Johnston, Charles; Wilson, Holly (2005): Nonoperative Clubfoot Treatment Using the French Physical Therapy Method.
- Ritter-Kleinhans, M. (2002): Osteopathische Behandlung im Bereich des Caecums und die Wirkung auf den Rückfluss der Vena femoralis bei Patientinnen mit Venenproblemen.
- Rompen, Luethi (2012): Neurophysiologische Effekte der spinalen High Velocity Low Amplitude Manipulation sowie deren osteopathische Relevanz.

- Ruppert, Martin; Westhoff, Bettina; Krauspe, Rüdiger (2018): Der kongenitale Klumpfuß. In: *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 13 (03), S. 255–270. DOI: 10.1055/s-0043-119838.
- Sahin, O.; Yildirim, C.; Akgun, R. C.; Heberal, B.; Yazici, A. C.; Tuncay, I. C. (2013): Consanguineous Marriage and Increased Risk of Idiopathic Congenital Talipes Equinovarus.
- Sanli, Sekip (2020): Klumpfuß Behinderungen, Behinderung - Hilfsmittel/Person. Online verfügbar unter <http://www.klumpfuesse.de/Hilfsmittel/Hilfsmittel-Person.html>, zuletzt aktualisiert am 18.09.2020.000Z, zuletzt geprüft am 18.09.2020.300Z.
- Scher, David M.; Feldman, David S.; van Bosse, Harold J. P.; Sala, Debra A.; Lehman, Wallace B. (2004): Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. In: *Journal of pediatric orthopedics* 24 (4), S. 349–352. DOI: 10.1097/00004694-200407000-00001.
- Schleip, Robert (2003): Faszien und Nervensystem.
- Schleip, Robert (2004): Die Bedeutung der Faszien in der manuellen Therapie 2004.
- Schleip, Robert; Gabbiani, Giulio; Wilke, Jan; Naylor, Ian; Hinz, Boris; Zorn, Adjo et al. (2019): Fascia Is Able to Actively Contract and May Thereby Influence Musculoskeletal Dynamics: A Histochemical and Mechanographic Investigation. In: *Frontiers in physiology* 10, S. 336. DOI: 10.3389/fphys.2019.00336.
- Schwind, Peter (2015): Faszien - Gewebe des Lebens. Gewebe des Lebens. 2. Aufl., 2015. München: Irisiana.
- Schwind, Peter (2018): Praxishandbuch Faszienbehandlung. Muskelfaszien, Membranen, Organhüllen. Unter Mitarbeit von Klaus Eder. 4. Auflage. München: Elsevier. Online verfügbar unter <http://shop.elsevier.de/978-3-437-56563-2>.
- Speece, Conrad A.; Crow, William Thomas; Simmons, Steven L.; Hass-Degg, Katharina (2003): Osteopathische Körpertechniken nach W. G. Sutherland. Ligamentous articular strain (LAS). 1. dt. Aufl. Stuttgart: Hippokrates.
- Steven Gerrard - Verletzungshistorie (2020). Online verfügbar unter <https://www.transfermarkt.de/steven-gerrard/verletzungen/spieler/3109>, zuletzt aktualisiert am 20.12.2020, zuletzt geprüft am 20.12.2020.
- Strzalkowski, Nicholas; Peters, Ryan; Inglis, Timothy; Leah, R. (2018): Cutaneous afferent innervation of the human foot sole: What can we learn from single unit recordings?
- Stumptner (2007): Der Fuß in seiner neurofunktionellen und mechanischen Bedeutung für den Beinvenenkreislauf.

- Tramontano, Marco; Cerritelli, Francesco; Piras, Federica; Spanò, Barbara; Tamburella, Federica; Piras, Fabrizio et al. (2020): Brain Connectivity Changes after Osteopathic Manipulative Treatment: A Randomized Manual Placebo-Controlled Trial. In: *Brain sciences* 10 (12). DOI: 10.3390/brainsci10120969.
- Vaishy, Arun K.; Arif, Mohd; Acharya, Deepshikhar; Choudhary, Ramakishan; Seervi, Prem M.; Kumar, Ravi (2020): Influence of Beginning Time of Casting for Clubfoot Treatment by Ponseti Method in Different Age Group Infants: A Retrospective Study. In: *Indian journal of orthopaedics* 54 (1), S. 55–59. DOI: 10.1007/s43465-019-00004-6.
- Wang, Hao; Barisic, Ingeborg; Loane, Maria; Addor, Marie-Claude; Bailey, Linda M.; Gatt, Miriam et al. (2019): Congenital clubfoot in Europe: A population-based study. In: *American journal of medical genetics. Part A* 179 (4), S. 595–601. DOI: 10.1002/ajmg.a.61067.
- Weimann-Stahlschmidt, K.; Krauspe, R.; Westhoff, B. (2010): Kongenitaler Klumpfuß. In: *Der Orthopäde* 39 (11), 1071-84; quiz 1085-6. DOI: 10.1007/s00132-010-1696-z.
- Weisz, Judith (2014): Der Osteopath am Fuße des Patienten. In: *DO* 12 (01), S. 22–25. DOI: 10.1055/s-0033-1360205.
- Wilke, Jan; Banzer, Winfried (2018): Bedeutung des faszialen Bindegewebes bei Muskelverletzungen. In: *Zeitschrift für Komplementärmedizin* 10 (01), S. 38–40. DOI: 10.1055/s-0044-100067.
- Wilke, Jan; Krause, Frieder; Vogt, Lutz; Banzer, Winfried (2016): What Is Evidence-Based About Myofascial Chains: A Systematic Review. In: *Archives of physical medicine and rehabilitation* 97 (3), S. 454–461. DOI: 10.1016/j.apmr.2015.07.023.
- Zukunft-Huber, Barbara (2017): Der kleine Fuß ganz groß. Dreidimensionale manuelle Fußtherapie bei kindlichen Fußfehlstellungen. 3. Auflage.

7 Anhang

7.1 Protokoll

Protokoll Master Thesis

- Konsultieren Sie die Richtlinien.
- Füllen Sie dieses Dokument vollständig aus.
- Der Tutor muss das Protokoll genehmigen, bevor es auf den eCampus eingereicht wird.
- Dieses Formular reichen Sie via eCampus ein (Kurse/Master Thesis) vor Abgabeschluss.

1. Daten des/der Untersuchenden

Datum Einreichung	28.2.2021
Name und Vorname Untersuchende(r)	Scherzinger Johannes
E-Mail Untersuchende(r)	johannesscherzinger@gmx.de
Telefonnummer(n)	+4917632930304
Jahr der Ausbildung	2019-21
(Basis)Standort der Ausbildung	Morschach/Brunnen

2. Titel der wissenschaftlichen Untersuchung

Wenn der Titel noch nicht feststeht: bitte den Arbeitstitel eintragen

Der Klumpfuß – Eine ganzheitliche osteopathische Betrachtung

3. Promotor

Externer Promotor (optionell)

Eventuelle externe Promotoren, nicht der IAO verbunden

Präferenz Promotor (optionell)

Nur, wenn dieser Dozent schon (mündlich) zugestimmt hat.

Wikus Priska

4. Hintergrund und Literatur

Problemstellung

Warum wählen Sie dieses Thema und was ist Ihre persönliche Erfahrung mit diesem Thema? Geht es um eine reelle Gesundheits- oder Sicherheitssituation oder -problem?

Die Füße bilden für unser ganzes Leben die Basis auf der wir uns bewegen. Die Entwicklung der Motorik und damit auch des Fußes sind dabei eng mit geistiger und emotionaler Entwicklung verknüpft. Der Klumpfuß ist nach der Hüft dysplasie die zweithäufigste Skelettdeformität bei Neugeborenen. Es ist also ein Thema, das eine sehr große Relevanz hat. Bisher wird der Klumpfuß hauptsächlich als isoliertes, lokales Geschehen betrachtet. Eine ganzheitliche Betrachtungsweise könnte neue Möglichkeiten in der Behandlung des kongenitalen Klumpfuß' ergeben.

Literaturanalyse

Geben Sie eine kurze **Analyse** der Artikel, die Sie in Zusammenhang mit Ihrer Untersuchung schon gelesen haben. Beschreiben Sie mit maximal 150 Worten die wichtigsten Erkenntnisse aus diesen Artikeln. Verwenden Sie mindestens 5 Artikel.

Der Klumpfuß ist die häufigste angeborene Fußdeformität und die zweithäufigste Skelettdeformität bei Neugeborenen überhaupt. Bei der Behandlung hat sich die Ponseti Methode als Goldstandard etabliert. Doch auch dabei ist der Evidenzgrad eher schwach und die Rezidivrate wird sehr unterschiedlich angegeben. Ausserdem wurde kaum nach funktionellen Gesichtspunkten geforscht. Dabei wurde gezeigt, dass bei Klumpfüßen sowohl vaskuläre Abnormalitäten als auch Weichteilveränderungen vorhanden sein können. Ein Ansatzpunkt wie osteopathische Arbeit die Behandlungsergebnisse und die Funktionalität verbessern könnte.

Die Ursache für den Klumpfuß sind noch weitgehend unklar. Die Verknöcherung des Fußes beginnt bereits intrauterin, dauert aber bis zum vierten Lebensjahr an. Davor zeichnet sich der Fuß des Kindes durch eine vermehrte Bindegewebige Struktur aus, sodass man davon ausgehen kann, dass noch weitreichende Veränderungen möglich sind. In der osteopathischen Denkweise kann man die Fußsohle als Diaphragma betrachten. Daraus ergeben sich nicht nur weitreichende Folgen bei einer Fehlbildung, sondern auch interessante Therapieansätze.

Literaturliste

Geben Sie die verwendeten Referenzen Ihrer Literaturanalyse an (min. 5)

1. Gray et al. (2014) Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot) Review
2. andreoli (2014) Osteopathic manipulative treatment of congenital talipes equinovarus a case report
3. Döderlein (2012) Fußdeformitäten im Kindesalter
4. funk (2018) Klumpfußtherapie nach Ponseti – aktueller Standard
5. gelfer (2019) Congenital talipes equinovarus A systematic Review of relapse as a primary outcome of the onsetti method
6. jeans (2018) Functional Outcomes Following Treatment for Clubfoot Ten-Year Follow-up
7. Ostadal (2017) Possible Pathogenetic Mechanisms and New Therapeutic Approaches of Pes Equinovarus

5. Untersuchungsfrage

Formulieren Sie Ihre Untersuchungsfrage anhand der PICO(T)-Methode. Ihre Untersuchung muss eine deutliche und genaue Antwort auf die Untersuchungsfrage in der zur Verfügung stehenden Zeit geben können.

Können osteopathische Behandlungsansätze oder Denkmodelle die Funktion von kongenitalen Klumpfüßen bei Neugeborenen nachhaltig verbessern?

- Was ist die Ätiologie von Klumpfüßen? Gibt es Möglichkeiten zur Prophylaxe?
- Was sind die Probleme bei Kindern mit Klumpfüßen? Welche Prognosen können gegeben werden?
- Wie werden Klumpfüße aktuell behandelt? Was sind Stärken und Schwächen der aktuellen Behandlungsmethode? Gibt es osteopathische Behandlungsansätze?
- Wie kann die Qualität der Behandlung zukünftig optimiert werden?

6. Ziel der Studie

Formulieren Sie kurz und bündig was das Ziel der Studie ist.

Die Ponsetimethode bildet bisher die Standardtherapie bei Neugeborenen mit Klumpfuß. Es soll untersucht werden ob durch eine osteopathische Betrachtungsweise diese Behandlungsmethode sinnvoll unterstützt werden kann.

7. FINER Kriterien

Machbar (Feasible)

Ist diese Studie in der zur Verfügung stehenden Zeit (6 Monate) und den zur Verfügung stehenden (eigen) Mitteln möglich?

Ja

Interesse (Interesting)

Welche Zielgruppe(n) hat/haben Interesse an Ihrer Untersuchung?

OsteopathInnen, Eltern von Kindern mit angeborenen Klumpfüßen

Neu (Novel)

Wurde diese Untersuchung schon durchgeführt? Wird diese Studie bestehende Studie bestätigen, widersprechen oder erweitern?

Eine osteopathische Betrachtung des Klumpfuß' unter wissenschaftlichen Aspekten existiert bisher nicht. Die Arbeit soll der Erweiterung des Blinkwinkels auf die Erkrankung dienen und bisherige Ansätze erweitern.

Ethisch (Ethical)

Ist diese Studie ethisch zu verantworten? Welches sind die Risiken dieser Studie (für Patienten)?

Ja

Relevanz
<i>Ist die Studie für die Osteopathie relevant?</i>
Klumpfüße sind eine der häufigsten angeborenen Fehlbildungen. Dementsprechend hoch ist das Interesse an möglichst zielführender Therapie. Dabei sind operative Eingriffe mit vorsicht zu betrachten, sodass konservative Behandlungsmodelle wie die Osteopathie sehr gefragt sind.
8. Studiendesign & Methode
Art der Studie (Zutreffendes ankreuzen)
☒ Literaturstudie ☐ Experimentelle Studie ☐ Observationelle Studie
Studiendesign
<i>Literaturstudie: nicht zutreffend</i> <i>Experimentelle Studie: random/nicht random, mit/ohne Kontrollgruppe, blind/nicht blind</i> <i>Observationelle Studie: Cohort Studie, case control Studie, cross-sectional Studie</i>
Literaturstudie
Standort (wenn zutreffend)
Wo findet die Untersuchung statt (mehrere Standorte möglich)?
-
Versuchspersonen/patienten (wenn zutreffend)
Wieviele Versuchspersonen/-patienten, Aufnahme- und Ausschlusskriterien, wie werden die Versuchspersonen/-patienten verteilt in (Kontroll) -gruppen? (wenn random: welche Methode wird angewandt um zu randomisieren?)
-
Intervention
<i>Literaturstudie: Welche Datenbanken werden konsultiert, welche Suchbegriffe werden verwendet?</i> <i>Experimentelle Studie: Beschreiben Sie in Detail welche Interventionen (Therapie, Übungen, ...) stattfinden (Art der Intervention, Dauer, Timing, Intervall, Verwendung von Material während der Intervention, ...). Welche Massnahmen werden genommen um die Sicherheit der Versuchspersonen/-patienten zu garantieren.</i> <i>Observationelle Studie: Beschreiben Sie in Detail die Strategie der Datensammlung.</i>
Pubmed, Cochrane, Osteopathic Research Web, Ostmed.dr, Pedro, DIMDI, Embase, google scholar, Fachliteratur
Messmethode (wenn zutreffend)
Beschreiben Sie welche Daten versammelt werden und wie. Welche Instrumente werden für die Datensammlung angewandt (Messinstrumente, Fragenlisten, ...).
Datenanalyse (wenn zutreffend)

Beschreiben Sie wie die Daten verarbeitet werden. Welche (statistischen) Methoden werden angewandt? Wer führt die Analyse aus?

9. Planung

Geben Sie eine systematische, zeitgebundene Übersicht der gesamten Studie, vom Datum der Einreichung des Protokolls bis zum Datum der Einreichung der Master Thesis. Notieren Sie alle Phasen der Untersuchung (Literaturstudie, Messungen, Datenverarbeitung, Schreibphasen, ...) und geben Sie auch an, wann Sie Kontakt mit Ihrem Promotor aufnehmen werden.

- Abgabe des Protokolls bis spätestens 15.5.2020
- Weitere Literaturrecherchen und intensives Lesen, Bewerten und Zusammenfassen der ausgewählten Literatur sowie Vorbereitung der Literatur im Zitationsprogramm bis spätestens 30.9.2020
- Schreiben der Arbeit bis spätestens 31.12.2020
- Korrekturlesen und Layout bis spätestens 31.1.2021
- Abgabe der Masterarbeit bis spätestens 15.2.2021
- Erstellen und Abgabe des Posters bis spätestens 28.2.2021

10. Kategorie und Untersuchungsgebiet der Studie

Kreuzen Sie an innerhalb welcher Kategorie(n) und Untersuchungsgebiet (e) Ihre Studie fällt (mehrere Angaben möglich).

Kategorie	Gebiet
☒ Muskuloskeletal	☐ Diagnoseforschung
☐ Viszeral	☒ Ätiologie/Schadensforschung
☐ Kraniosakral	☐ Prognosenforschung
	☒ Therapieforschung
☒ Pädiatrie	
☐ Gynäkologie/Schwangerschaft	
☐ Sport	
☐ Senioren	
☐ Psychologie	
☐ Pathologie (bitte spezifizieren)	
☐ Andere (bitte spezifizieren)	

11. Genehmigung des Tutors

Der Tutor muss das Protokoll genehmigen, bevor es auf den eCampus eingereicht wird. Bitte kreuzen Sie an, um zu zeigen, dass Sie die Genehmigung über E-Mail bekommen haben

x Mein Tutor hat dieses Protokoll genehmigt

'Informed consent' (wenn zutreffend)

Wenn Sie mit Versuchspersonen/-patienten arbeiten, fügen Sie bitte das Dokument 'informed consent' als Anlage zu.