



CrossMark

Michael Gabel · Anne Ziegler

Agaplesion Bethesda Krankenhaus Stuttgart, Stuttgart, Deutschland

# Pelotte an der Einlage – pro & kontra

## Eine aktuelle Diskussion

**Der Beratungsausschuss für Orthopädie-Schuhmacherhandwerk der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) empfiehlt derzeit die Anwendung der Pelotte bei metatarsalgieformem Symptomkomplex, Transfermetatarsalgie, z. B. bei Hallux valgus und verschiedenen Kleinzehendeformitäten. Dieser Beitrag gibt einen Einblick in die aktuelle Diskussion, Empfehlungen und ein anwendungsbezogenes Fazit für die Praxis.**

Prinzipiell haben Füße unterschiedlichste Formen und verändern sich mit dem Alter. Bei der Anpassung von Einlagen gilt es, diese Variationen zu berücksichtigen. Individuelle Faktoren stellen unter anderem Körpergröße, Gewicht, Konstitutionstyp und Gangbild dar. Außerdem spielen die Schuhtragegewohnheiten des Patienten eine große Rolle. Die Funktionen von Einlagen sind Fußbettung, Stützung und Korrektur.

Allgemein herrscht ein unzureichendes Verständnis über die angewandte Maßnahme, also die Einlage bzw. die Pelotte und die damit ausgelöste Veränderung.

Die Ziele in der Anwendung einer Pelotte bestehen in der Belastungsreduktion, der Verbesserung des Bewegungsablaufs und der Ausrichtung des Fußskeletts. Die Pelotte stützt proximal der Metatarsalia II–IV tropfen- oder nierenförmig. Der höchste Punkt der Stütze liegt hierbei direkt retrokapital nach proximal auslaufend. Zusätzlich ist es möglich, die Mittelfußköpfchen muldenförmig weich zu betten und damit ebenfalls zu entlas-

ten. Eine besondere Form der Weichbettung ist hier die Schmetterlingsrolle.

Indikation für eine Pelotte kann eine Metatarsalgie – also schmerzende Mittelfußköpfchen – sein. Eine Abschwächung der intrinsischen Muskulatur, z. B. der Mm. lumbricales, führt zu einer Hyperextension im Metatarsophalangealgelenk (MTP-Gelenk). Diese Dysfunktion der Muskeln kann im Alter dekomensieren und führt durch die Veränderung der Mechanik im Gelenk zu Schmerzen.

### Metatarsalgie – Definition

Die Gangabwicklung erfolgt von der Ferse bis zum Vorfuß, die Belastungsspitzen der Mittelfußköpfchen I–III liegen bei 80 % des Drucks unter dem gesamten Vorfuß.

Die Metatarsalgie ist, wie bereits erwähnt, als Schmerzen unter den Metatarsale-Köpfen definiert, dabei am stärksten unter Metatarsale II, dann III, dann IV [13]. Die primäre Metatarsalgie entsteht durch plantaren Überdruck mit Hyperkeratose. Die sekundäre Metatarsalgie ist meist strukturell bedingt, z. B. entzündlich rheumatisch, neoplastisch, degenerativ (z. B. durch die avaskuläre Knochennekrose [AVN]), missbildungsbedingt, posttraumatisch oder iatrogen mit Konturveränderungen.

Eine solche degenerative Veränderung kann eine Instabilität im Talometatarsale-I-Gelenk (TMT1-Gelenk) sein. Bei der Instabilität des 1. Strahles z. B. bei Spreizfuß und daraus entstehendem Hallux valgus bzw. bei einer iatrogen verursachten Instabilität, Verkürzung oder Elevation des Mittelfußknochens I z. B. nach Operationen kann es zu einer Transferme-

tatarsalgie kommen. Ausgelöst wird diese unter anderem durch die Verschiebung der Belastung beim Ablauf der physiologischen Bewegung beim Abrollen des Fußes, dem sog. Windlass-Mechanismus. Der Windlass-Mechanismus beschreibt das Abrollen des Fußes, dabei wird der Großzeh dorsal extendiert. Infolge dessen wird eine Spannung der Plantarfaszie erzeugt, die den (Vor-)Fuß über die plantare Platte stabilisiert.

Metatarsalgie ist dennoch zunächst ein Symptom und keine fertige Diagnose. Häufig bringen die Patienten mit Metatarsalgie mehrere Paare an Einlagen mit, die immer höhere Pelotten haben und immer mehr drücken. Diese Patienten sind oft die klassischen Patienten mit noch nicht beschriebenem Morton-Neurom. Schmerzen bei dem bereits erwähnten Morton-Neurom haben eine andere Ursache und müssen auch anders behandelt werden.

### Klinische Untersuchung vor der Anwendung

Der Anpassung einer Pelotte geht im ersten Schritt eine allgemeine Untersuchung voraus. Hierbei wird klassisch eine Anamnese erhoben mit dem Fokus auf aktuelle Beschwerden und Begleiterkrankungen. Daran schließt sich eine Inspektion der getragenen Schuhe und ggf. der bereits getragenen Einlagen an. Bringt der Patient bereits Einlagen mit, bietet sich die Markierung der zu unterstützten Stelle mit Fettstift an. Nach leichtem Druck auf die Einlage des Patienten lässt sich durch die Markierung direkt nachweisen, ob diese korrekt angepasst wurde. Darüber hinaus werden die Füße und Un-

terschenkel des Patienten im Stehen und Sitzen inspiziert, hier liegt ein besonderes Augenmerk auf Schwielen, Überbeinen oder Ulzera.

Weiterhin sollten Zehenfehlstellungen beschrieben werden. Diese können bei Fußdeformitäten, bei Neuropathien, postoperativ oder posttraumatisch bzw. bei rheumatisch entzündlichen Erkrankungen auftreten.

Zum Beispiel kann eine durch einen Hallux valgus bedingte Extensionsfehlstellung im Zehengrundgelenk zu erheblichen Folgeschäden führen. Es kann sich eine Extensionskontraktur oder eine Instabilität des Zehengrundgelenkes entwickeln. Die Instabilität ist mit einer Schädigung der plantaren Gelenkkapsel verbunden, auch als plantare Platte bezeichnet. Entwickelt sich aus der Gelenkinstabilität eine Luxation, ist dies mit einer Ruptur der plantaren Platte verbunden. Die Ruptur der plantaren Platte mit nachfolgender Luxation der Zehe wird von den Patienten häufig als akut schmerzhaftes Ereignis beschrieben, die luxierte Zehe führt zum klinischen Bild einer Metatarsalgie. Differenzialdiagnostisch sollte diese Ruptur ausgeschlossen werden, da diese mit konservativen Mitteln nur schwer beherrschbar ist.

Bei der Inspektion der Zehen ist es möglich, 3 Fußformen zu unterscheiden: den griechischen, den intermediären und den ägyptischen Typ. Diese Unterscheidung wird bestimmt durch die Anordnung der Zehen und deren Größe im Vergleich zueinander. Allein die unterschiedliche Größe der Zehen stellt keine Pathologie dar, kann aber eine ungünstige Prädisposition ausmachen. Bei einer bestehenden Metatarsalgie lassen sich unter den Mittelfußköpfchen II und III meist Schwielen bzw. eine Druckempfindlichkeit feststellen.

Zur funktionellen Beurteilung der Zehengelenke eignet sich der Zehenverschiebetest nach Lachmann (auch Schubladentest). Dieser Test kann bei vorliegender Metatarsalgie positiv sein. Zur Differenzialdiagnose einer Morton-Metatarsalgie – eine schmerzhaft Verdickung der Plantarnerven, hier bilden sich druckschmerzhaft Schwellungen an den Interdigitalnerven in Höhe der Mittelfußköpfe aus, v. a. im intermetatarsalen

Raum zwischen den Mittelfußköpfchen II und III sowie III und IV – sollte man den Mulder-Klicktest, den N.-interdigitalis-Dehnungstest und den Gänsslen-Handgriff anwenden.

Auch eine mögliche Rückfußpathologie wie der Pes planovalgus sollte untersucht bzw. ausgeschlossen werden. Diese stellt keine Indikation für eine Pelotte dar.

## Diagnostik vor Anwendung

In der bildgebenden Diagnostik steht das konventionelle Röntgenbild an erster Stelle. Zur Ausschlussdiagnostik eines Nervenschmerzes bietet sich der Ultraschall an. Zur Darstellung eines Morton-Neuroms ist neben dem klinischen Verdacht auf selbiges eine Magnetresonanztomographie (MRT) möglich. Bei der Durchführung der MRT sind die Bauchlage und ggf. die Verabreichung von Kontrastmittel günstig.

Auch die Pedographie stellt ein diagnostisches Mittel dar. Diese Methode dient der digitalen Darstellung der Druckbelastung des Fußes während der Standphase und kann auch nach bereits erfolgter Anwendung einer Einlage zur Überprüfung der Therapie verwendet werden.

## Pelotte allgemein

In Deutschland werden ca. 6 Mio. Patienten im Jahr mit einer Einlagenversorgung mit Pelotte ausgestattet [4].

Die Formen der Pelotte bieten unterschiedliche Formen der Unterstützung. Die Tropfenform hat v. a. eine punktuelle Wirkung, die Nierenform ermöglicht eine breitere Form der Unterstützung. Eine Stufenentlastung kann wiederum die gesamte Breite des Vorfußes entlasten, damit auch Metatarsale I und V.

## Vor- und Nachteile der Pelotte

Die Anwendung der Pelotte bietet einige Vor- und Nachteile, die bereits multipel Thema von Studien waren. Bereits vor über 20 Jahren wurde gezeigt, dass eine falsch platzierte Pelotte zu einer massiven Druckerhöhung führt [1]. Weiter führt eine zu weit proximal platzierte Pelotte

zu einer Reduktion der Druckentlastung [7].

Außerdem wurde nachgewiesen, dass die Anwendung der Pelotte keinen Effekt auf die Verhinderung der Entstehung eines Hallux valgus hat [5].

Dennoch ermöglicht eine korrekt platzierte Pelotte eine Druckentlastung bis zu 60 % [2, 8]. Genauer liegt der größte Effekt der Pelotte direkt proximal der Metatarsalia [6].

## Diskussion – Pelotte, Segen oder Fluch?

In der Diskussion um die Sinnhaftigkeit des Einsatzes einer Pelotte gibt es auch unter den orthopädischen Schuhtechnikern und den orthopädischen und fußchirurgischen Ärzten verschiedene Positionen.

Eine davon beinhaltet die Auffassung, dass aus der simplen Tatsache heraus, dass der Mensch kein Quergewölbe besitzt, auch generell keine Pelotte benötigt wird. Hier wird eine Stabilisierung vielmehr über das Talonavikulargelenk auf die subtalare Platte erwirkt. Die Wirkung entsteht durch Spiraldynamik® nach Dr. Christian Larsen [9], d. h. durch Übung, bzw. durch Spiraltechnik nach Jurtin®, d. h. die Einlage wird nach dieser Technik angefertigt. Am Vorfuß wird lediglich eine Weichbettung mit punktueller Entlastung praktiziert [10].

Die gegensätzliche Position für die Pelotte besagt: Bei Weichbettung am Vorfuß mit punktueller Entlastung senken sich die Mittelfußköpfchen ab [3]. Hier wird folglich ein obligates Einsetzen einer Pelotte befürwortet.

Die gemäßigste und derzeit am ehesten zu bevorzugende Position befürwortet wiederum eine individuelle Indikationsstellung [11]. Beim Gesunden werden 30 % des Körpergewichtes bei regelrecht funktionierenden Flexoren über den 1. Strahl aufgenommen, daher lohnt es sich, bei Einlagen mit einer guten Fersenkammer und Unterstützung unter dem Sustentaculum tali zu arbeiten. Die Pelotte ermöglicht in der individuellen Herstellung perfekte Anpassung an den Patientenfuß bezüglich Indikation, Form und Platzierung. Bei fixiertem Vorfuß ist

zusätzlich eine Weichbettung empfohlen [12].

Diese letztere Position ist auch repräsentativ für die Meinung des Beratungsausschusses für Orthopädie-Schuhmacherhandwerk der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC). Dieser empfiehlt derzeit, die Pelotte einzusetzen bei metatarsalgieformem Symptomkomplex mit Ausdünnung der plantaren Platte, Transfermetatarsalgie bei Hallux valgus und Hallux rigidus und Kleinzehdeformitäten. Nach dem Beratungsausschuss ist der Einsatz der Pelotte nicht sinnvoll bei statischen Rückfußproblemen ohne Vorfußproblematik, bei fehlender Pathologie der Metatarsalköpfchen (z. B. Morton-Neurom) sowie bei rigidem oder kontraktlem Fuß – hier wird eine bettende Einlage empfohlen.

### Wirkung von Einlagen bei Metatarsalgie

Zur Untersuchung der Fragestellung, ob Einlagen bei Metatarsalgie wirken, wurde in einer prospektiven randomisierten Kontrollgruppenstudie (doppelblind) die individuell angepasste Einlage mit Pelotte mit der einfachen Weichbettung verglichen. Die Anzahl der Patienten lag bei  $n = 127$ , der Altersdurchschnitt bei 48,8 Jahren (eingeschlossen waren Patienten zwischen 16 und 77 Jahren). Die Studie verlief über 8 Wochen.

Das Ergebnis der Studie zeigte: Einlagen sind bezüglich Lebensqualität (psychische Situation) und Reduktion der Fußprobleme überlegen, signifikant mehr Patienten aus der Kontrollgruppe brachen die Teilnahme wegen starker Beschwerden ab. Ausgeschlossen waren Patienten mit Morton-Neuromen. Für die Probanden zeigten die individuellen Einlagen nicht nur bei den körperlichen Befunden, sondern auch bei den psychischen die Überlegenheit.

Bisher existieren nur Expertenmeinungen zum Thema, in den USA wird v. a. die konfektionierte Weichbettung praktiziert [4].

Trauma Berufskrankh 2017 · [Suppl 1]: 19:S12–S15 DOI 10.1007/s10039-016-0191-0  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

M. Gabel · A. Ziegler

### Pelotte an der Einlage – pro & kontra. Eine aktuelle Diskussion

#### Zusammenfassung

Jährlich werden ca. 6 Mio. Patienten in Deutschland mit Einlagen versorgt. Der Einsatz der Pelotte wird in der letzten Zeit unter Ärzten und Orthopädienschuhtechnikern zunehmend diskutiert. Es bedarf einer ausführlichen Diagnostik und Indikationsstellung für den Einsatz dieses Zusatzes im Rahmen der Einlagenversorgung. Die häufigste Indikation für die Anwendung einer Pelotte ist die Metatarsalgie, also Schmerzen unter den Mittelfußköpfchen. Wichtig ist hier die Differenzialdiagnose des Morton-

Neuroms – eher eine Kontraindikation für den Einsatz einer Pelotte. Die Pelotte existiert als Unterstützung der Metatarsalia II–IV in Tropfen- oder Nierenform oder kann in Form einer Stufenentlastung zur Entlastung des gesamten Vorfußes genutzt werden, also auch der Metatarsale I und V.

#### Schlüsselwörter

Metatarsalgie · Morton-Neurom · Transfermetatarsalgie · Indikation · Kontraindikation

### Polsters on insoles – for and against. A current discussion

#### Abstract

Approximately 6 million patients in Germany are fitted with insoles annually. The use of a polster has recently become a topic of discussion among orthopedic shoemakers and podiatric surgeons. It requires detailed diagnostics and indications for the use of this additional pad during treatment with an insole. The most common and correct indication for the use of a pad is metatarsalgia, which means pain in the region of the heads of the metatarsal bones. Important here is the differential diagnosis of Morton's neuroma,

which is a contraindication for the use of a pad. The pad exists as a support for the metatarsals II–IV in a ball or kidney-shaped form or can be used in the form of a stepped relief for the entire forefoot, also including metatarsals I and V.

#### Keywords

Metatarsalgia · Morton's neuroma · Transfermetatarsalgia · Indications · Contraindications

### Prävention

Die Prävention startet schon bei Kindern und Jugendlichen. Hier empfiehlt sich z. B. gerade zur Spreizfußprophylaxe häufiges Barfußlaufen. Insbesondere bei Frauen, auch aufgrund der genetischen Disposition zur Bindegewebsschwäche, sollte zur Prophylaxe eines Spreizfußes und damit zur Risikoreduktion der Entstehung eines Hallux valgus auf geeignetes Schuhwerk geachtet werden. Ungeeignetes Schuhwerk sind u. a. spitz zulaufende Schuhe, die die Mittelfußköpfchen zusammendrücken, oder hohe Schuhe, die den Druck auf den Vorfuß erhöhen.

Außerdem können physiotherapeutische Bewegungsübungen (z. B. zur Stärkung der Mm. lumbricales) durchgeführt werden [9] Die Pelotte allerdings wirkt nicht präventiv.

### Fazit für die Praxis

- Einlagenrohlinge, die die Pelotte fest vorgeben, sind keine Option.
- Indikation, Platzierung, Formgebung und Shorehärte müssen individuell gewählt werden. Eine zu breite Pelotte drängt den Vorfuß eher auseinander. Bei einem Spitzfuß liefert sie keinen Effekt. Bei einem Hohlfuß kann die Pelotte der Stufenentlastung dienen, um den Hohlfuß aufzusprengen. Bei Neuropathie ist die Pelotte wegen eines drohenden Ulkus zu vernachlässigen. Bei einer Schmetterlingsrolle ist die Pelotte im Schuh zwingend notwendig.
- Die Pelotte ist kein obligates, aber ein sinnvolles therapeutisches Hilfsmittel. Bei metatarsalgieformen Schmerzen ist sie als retrokapitale

## Stütze zusammen mit Weichbettung der Köpfcchen sinnvoll.

- Je nach Beschwerden sollte die Pelotte tropfenförmig, nierenförmig oder als retrokapitale Stufe eingesetzt werden.
- Der hypermobile Fuß verträgt eine stärkere Abstützung als der hypomobile – der rigide und kontrakte Fuß ist keine Indikation für eine Pelotte.
- Eine Kombination aus individuell angepasster Einlage und orthopädischer Zurichtung am Konfektionsschuh ist die optimale Therapie für den Patienten.

7. Hsi WL, Kang JH, Lee XX (2005) Optimum position of metatarsal pad in metatarsalgia for pressure relief. *Am J Phys Med Rehabil* 34(7):514–520
8. Holmes GB Jr, Timmerman L (1990) A quantitative assessment of the effect of metatarsal pads on plantar pressures. *Foot Ankle* 11(3):141–145
9. Larsen C (2013) Gut zu Fuß ein Leben lang: Trainieren statt operieren: Die besten Übungen aus der Spiraldynamik®. TRIAS, MVS Medizinverlage, Stuttgart
10. Sikorski A (2011) Einlagenversorgung: Adieu Pelotte! *Orthopädie-schuhtechnik* 2011(3):18–19
11. Stinus H (2011) Warum eine Pelotte eine sinnvolle Versorgung sein kann. *Orthopädie-schuhtechnik* 2011(3):20–21
12. Stinus H, Beratungsausschuss der DGOOC (2008) Sinn und Unsinn der Pelotte bei Einlagen. *Orthopädie-schuhtechnik* 2008(9):13–16
13. Wülker N, Schulze M (1998) *Fachlexikon Orthopädie Fuß*. Ecomed, Landsberg/Lech

## Korrespondenzadresse



**Dr. med. Dr. h.c. M. Gabel**  
Agaplesion Bethesda  
Krankenhaus Stuttgart  
Hohenheimer Str. 21,  
70184 Stuttgart, Deutschland  
michael.gabel@  
bethesda-stuttgart.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** M. Gabel und A. Ziegler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

## Literatur

1. Chang AH et al (1994) Multistep measurement of plantar pressure alterations using metatarsal pads. *Foot Ankle* 15(12):654–660
2. Drerup B, Hafkemeyer U, Möller M, Wetz HH (2001) Effect of walking speed on pressure distribution of orthopedic shoe technology. *Orthopädie* 30(3):169–175
3. Elzte J (2011) Die plantare Vorfußpelotte: Fußformen beachten. *Orthopädie-schuhtechnik* 2011(4):18–19
4. Greitemann B, Niemeyer C, Sprekelmeyer T, Eger T, Ullrich M (2012) „Wirken Einlagen bei der Metatarsalgie?“ Eine randomisierte Kontrollgruppenstudie. *Fuß Sprunggelenk* 10:257–264
5. Ferrari J, Higgins JP, Prior Hayda TD et al (1994) Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane Database Syst Rev* 2004(1):CD000964
6. Hayda R, Tremaine MD, Tremaine K, Banco S, Teed K (1994) Effect of metatarsal pads and their positioning: a quantitative assessment. *Foot Ankle Int* 15(10):561–566