Hilfsmittelversorgung nach komplexen Fußverletzungen

In der Unfallchirurgie und Orthopädie zählen die erworbenen Fußfehlstellungen mit zu den häufigsten Indikationen einer orthopädiotechnischen Hilfsmittelversorgung.

Erworbene Fußfehlstellungen

Ursachen

Folgende Verletzungsgruppen können zu einer Fußfehlstellung führen:

- Knöcherne Verletzungen des Fußes
 - konservativ versorgt
 - operativ versorgt (Abb. 1)
- Ligamentäre Verletzungen des Fußes
- Weichteilverletzungen
- Neurogene Schäden

- Nervenengpasssyndrome
- Peronäusläsion
- Sonstige (Abb. 2)
 - Diabetisch-neuropathischer Fuß (Abb. 3)

Hilfsmittelversorgung

Vorbereitung

Bei dem in Abb. 3 dargestellten Beispiel brach die Längswölbung eines normalen Fußes innerhalb von 2 Jahren zum diabetischen Schaukelfuß ein – mit spitzfüßig stehender Ferse und hackenfüßig stehendem Vorfuß. Dieser ist meist instabil. Entscheidend bei seiner orthopädischen Schuhversorgung (Abb. 4) ist, dass jeg-

liche Ursache für Druck- und Scheuerstellen vermieden werden muss [5].

Im Vorfeld der Hilfsmittelversorgung ist die klinische Untersuchung mit Bildgebung für das weitere Vorgehen entscheidend. Neben der Beurteilung der Längs- und Quergewölbe (Abb. 5a) des Fußes ist die Rückfußachse für die Wiederherstellung einer möglichst physiologischen Anatomie des Fußes entscheidend. Um deren Stellung zu beurteilen, werden Röntgenaufnahmen nach Salzmann (Abb. 5b, Abb. 6) angefertigt. In Zusammenschau mit den Untersuchungsergebnissen kann anschließend über die weitere Versorgung entschieden werden.

In Zusammenarbeit mit dem Orthopädienschuhmachermeister und dem Or-

Abb. 1 ▲ Arthrodesis des oberen und unteren Sprunggelenks nach Osteitis

Abb. 2 ▲ a Extremer Rückfußvarus, b orthopädische Schuhversorgung

Abb. 3 ▲ a,b Diabetisch-neuropathischer Fuß (Charcot)

Abb. 4 ▲ Diabetikerschuh mit Mehrweitemsystem und Weichpolsterung

Abb. 6 ▲ Aufnahmen nach Salzman

Abb. 5 ◀ a Längs- (rot) und Quergewölbe (grün), b Rückfußachse (Aufnahmen nach Salzman)

Abb. 7 ▲ Einlage

Abb. 8 ▲ Sekundärer Plattfuß nach Kalkaneusfraktur

thopädietechnikermeister werden die entsprechenden Befunde und daraus abgeleiteten Vorgehensweisen erörtert und das Prozedere festgelegt. Zur Verfügung stehen unterschiedliche Materialien zur Anfertigung des individuellen Hilfsmittels wie Einlagen, Kompressionskleidung, orthopädische Schuhe (■ Abb. 2, 4), Orthesen und Prothesen.

Einlagenversorgung

Hier können grundsätzlich 2 Kategorien unterschieden werden:

- die korrigierende und
- die stützende Einlage (■ Abb. 7).

Während Erstere im Wesentlichen bei den primären Fußfehlstellungen, insbesondere im Kindesalter, Verwendung findet, ist die Domäne der stützenden Einlage die sekundäre Fußfehlstellung.

Der sekundäre Plattfuß (■ Abb. 8) mit Valgusstellung der Ferse (■ Abb. 9a) und

Trauma Berufskrankh 2015 · 17[Suppl 1]:61–67 DOI 10.1007/s10039-012-1913-6
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

S. Drisch

Hilfsmittelversorgung nach komplexen Fußverletzungen

Zusammenfassung

Die Hilfsmittelversorgung nach komplexen Fußtraumen ist ein wichtiger Baustein der Unfallchirurgie und Orthopädie. Laut Sozialgesetzbuch (SGB) V § 33 sind Hilfsmittel *Gegenstände, die im Einzelfall erforderlich sind, um den Erfolg einer Krankenbehandlung zu sichern, einer drohenden Behinderung vorzubeugen oder eine Behinderung auszugleichen, soweit sie nicht als allgemeine Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens anzusehen sind*. In unfallchirurgischen Zentren sind etwa 10% aller Verletzungen des oberen Sprunggelenks und des Rückfußes als komplexe Fußverletzungen einzustufen. Die Patienten sind subjektiv im Beruf, im Alltag sowie in der Freizeit durch

die Verletzung und den verbleibenden Schaden erheblich beeinträchtigt. Schwerpunkt der Hilfsmittelversorgung nach einem komplexen Fußtrauma ist die orthopädische Einlagen- und Schuhversorgung in Ergänzung mit Orthesen, Prothesen und Kompressionsbehandlung. In verschiedenen Phasen der Behandlung, nach konservativem oder operativem Vorgehen werden die Hilfsmittel zum großen Teil individuell angefertigt.

Schlüsselwörter

Fußverletzungen · Amputationen · Orthopädische Hilfsmittel · Prothesen und Implantate · Kompressionsbehandlung

Medical aids and appliances after complex foot trauma

Abstract

Care using medical aids is a central component in trauma surgery and orthopedics after complex foot trauma. According to the code of social law, patient-centered care with *medical aids and appliances is necessary to assure the success of the primary treatment, to prevent further damage and to compensate for the handicap*. In centers for trauma surgery, approximately 10% of ankle joint and hindfoot injuries are categorized as a complex foot trauma. The patients suffer from damage that remains after the surgery

and affects all parts of their lives. After complex foot trauma and surgery, the focus is set on orthopedic insoles and orthopedic individual shoe adjustment, treatment with compression and orthosis. In the various phases of treatment, whether conservative or operative, the medial aids are for the most part individually manufactured.

Keywords

Foot injuries · Amputation · Orthotic devices · Prosthesis and implants · Compression

Vorfußabduktion kann durch eine Einlagenversorgung (■ Abb. 7) erfolgreich therapiert werden. Die Wirksamkeit der Korrektur des Valgus entsteht durch die seitlich eng gefasste Ferse.

Nach einem Blaupausenabdruck (■ Abb. 10), einem Schaumabdruck, einem Gipsabdruck und ggf. ergänzenden Gang- und Videoanalysen (■ Abb. 11a, b) wird eine individuelle Einlage mit den entsprechenden Korrekturen zur Behandlung der Fehlstellung hergestellt. Ob die Korrektur durch eine Einlage oder den orthopädischen Schuh mit Fersenkappe erfolgt, hängt vom Untersuchungsbe fund und der Schwere der Valgusstellung ab. Eine bessere *Zangenwirkung* bietet ein knöchelhoher Stiefel.

Ziel der Aufrichtung der Ferse durch z. B. Schaleinlagen (■ Abb. 7) ist, den nach medial und plantar verlagerten Taluskopf zu reponieren und zu unterstützen [5].

Orthopädische Schuhversorgung

Neben der einfachen Einlagenversorgung ist die orthopädische Schuhversorgung, ggf. mit Orthese, die nächste Stufe, um ein komplexes Fußtrauma nachzubehandeln. Der Schuh, die Orthese und der Fuß müssen zusammen eine funktionelle Einheit bilden. Nur dann ist gesichert, dass das Hilfsmittel seinen Zweck erfüllt.

Neben der Funktion, die Steh- und Gehfähigkeit zu verbessern, bietet der

Abb. 9 ◀ **a** Rückfußvalgus, **b** Korrektur durch einen orthopädischen Schuh

Abb. 12 ▲ Amputation nach Lisfranc (rot) und Chopart (grün)

Abb. 10 ◀ Blaupausenabdrücke (Muster)

Abb. 11 ▲ **a,b** Pedobarographie mit **a** alter, **b** neuer Einlage, **c** Schuhversorgung

Abb. 13 ▲ a Bellmann-Prothese, b,c Amputation nach Lisfranc, b Röntgenbild, c spalthautgedeckte Lisfranc-Amputation

Abb. 14 ▲ Amputation nach Chopart (a), Rückfußprothese mit Unterschenkelanlage (b)

orthopädische Schuh einen Schutz vor einem erneuten Trauma, Kälte oder Hitze.

Beispielfall. Ein 51-jähriger Patient nach komplexem Fußtrauma mit einer Außenknöchelfraktur Weber C, Großzehengrundgelenkluxation mit posttraumatischem Hallux valgus, Trümmerfrakturen der Mittelfußknochen (MFK) II–IV mit avitalen Pseudarthrosen und posttraumatischer Hammerzehe D5 rechts mit bereits erfolgter Korrekturosteotomie beklagte weiterhin einen massiven Fußschmerz und die Unfähigkeit, längere Strecken zu gehen oder länger zu stehen. Nach einer hierauf durchgeführten Weil-Osteotomie der MFK II–IV kam es zu einer posttraumatischen Metatarsalgie und Pseudarthrosen.

Nach der klinischen Untersuchung führten wir eine Pedobarographie (■ Abb. 11a) mit den alten Einlagen durch. Deren Auswertung ergab Druckspitzen um 22–30 N/cm² im Bereich der resezierten MFK II–IV.

Nach Anfertigung neuer Einlagen konnte mittels erneuter Pedobarographie (■ Abb. 11b) eine deutliche Druckreduzierung mit Druckwerten um 15 N/cm² verifiziert werden. In Kombination mit einem orthopädischen Maßschuh und den individuell gefertigten Einlagen konnte somit ein für den Patienten zufrieden stellendes Ergebnis erzielt werden. Insbesondere durch die Ballenrolle, bei der der Rollenscheitel in Höhe der Ballenlinie, in Verbindung zwischen MFK I und V, liegt, kommt es zur Erleichterung

der gestörten Abrollphase (■ Abb. 11c). Aus der Verminderung des Zehenabstoßes resultieren eine Schonung der Mittelfußköpfchen und, wie in unserem Beispiel, eine Entlastung der Druckzone.

Orthetik und Prothetik

Schlägt eine Rekonstruktion im Fußbereich fehl, kommt es häufig, insbesondere nach Infektionsverläufen, zu einer Amputation. Hier wird im Wesentlichen unterschieden zwischen (■ Abb. 12)

- der Amputation nach Lisfranc und
- der Amputation nach Chopart.

Grundsätzlich ist jeder Fußstumpf endbelastbar. Seine Leistungsfähigkeit korreliert direkt sowohl mit der Standfläche als auch der Qualität des Stumpfes. Je länger ein Stumpf ist, umso weniger wird eine prothetische Versorgung notwendig. Somit kann auch nach Amputation die Versorgung mit einem orthopädischen Schuh u. U. ausreichend sein, und es kann auf eine Prothese verzichtet werden.

Die Prothese hat die Aufgabe, eine verringerte Standfläche wiederherzustellen. Dies geschieht durch einen engen *Vollkontakt* auf der ganzen Fläche des Stumpfes und der Prothese. Die in ■ Abb. 13a dargestellte Bellmann-Prothese findet bei einer Lisfranc-Amputation Verwendung (■ Abb. 13b, c). Die Sprunggelenke sind dabei frei beweglich, der Stumpf ist fest mit der Prothese verbunden, und die Rückfußgelenke bleiben frei [1].

Bei einer Chopart-Amputation (■ Abb. 14a) ist mit einer prothetischen Versorgung bis zum Unterschenkel zu

Abb. 15 ▲ Komplexes Fußtrauma mit Decollementverletzung, **a** Röntgenbild, **b,c** 3D-Rekonstruktion, **d** Matriderm- und Spalthautdeckung, **e** maßangefertigte Kompressionskleidung, **f** orthopädische Schuhversorgung

rechnen (■ **Abb. 14b**). Dabei müssen die Kräfte aufgefangen werden, die beim Abrollen auf den Vorfuß wirken. In einer halbhohen Prothese werden diese zu groß, sodass der Patient in eine Schonhaltung gezwungen wird und es zu einem schlechteren Gangbild kommt [1].

Komplexes Fußtrauma mit Decollementverletzung

Beispielfall. Eine 51-jährige Patientin nach Decollementverletzung des linken Unterschenkels und Frakturen der Metatarsalia II, IV und V, Fraktur des Os naviculare, Fraktur des Processus anterior calcanei, Schaftfraktur der Grund-

phalanx D4 und der Endphalanx D5 sowie einer Großzehengrundgliedfraktur (■ **Abb. 15a–c**) wurde osteosynthetisch versorgt sowie mit Matriderm und Spalthaut (■ **Abb. 15d**) gedeckt. Nach Entfernung des einliegenden Osteosynthesematerials und Konsolidierung der gedeckten Areale konnte eine zeitgerechte Versorgung mittels Kompressionskleidung

(■ Abb. 15e) und orthopädischem Maßschuhwerk (■ Abb. 15f) erfolgen.

Der orthopädische Schuh mit der individuell angefertigten Weichschaumeinlage, Sohlenversteifung, Abrollhilfe und Schaftpolsterung (■ Abb. 15f) korrigierte die sekundär entstandene Fußfehlstellung und die Abrollstörung und diente außerdem zum Schutz der aufwendigen plastischen Deckung.

Die Kompressionskleidung (■ Abb. 15e) wurde im Verlauf mit einer Silikonbehandlung ergänzt. Somit kam es zur gewünschten Entstauung und zur Vermeidung von Kontrakturen und Keloidbildungen.

Fazit für die Praxis

Das komplexe Fußtrauma stellt nicht nur den Operateur vor eine große Aufgabe, sondern ist eine Herausforderung für alle Beteiligten, speziell in der Phase der Rehabilitation.

Die Indikation zur Anpassung eines Hilfsmittels wird idealerweise in Zusammenarbeit mit dem Orthopädietechnikermeister, dem Orthopädieschuhmachermeister, dem Operateur und dem Rehabilitationsmediziner gestellt.

Die komplizierte anatomische Konstruktion des Fußes, die vielfältigen funktionellen Aufgaben und die Tatsache, dass wir im Durchschnitt 15.000 Schritte pro Tag leisten, lässt die Komplexität der Hilfsmittelversorgung erahnen.

Durch moderne Diagnostik und die sich immer weiter entwickelnde Technik stehen Messmethoden und Materialien zur Verfügung, die eine individuelle Hilfsmittelversorgung möglich machen.

Nicht immer wird es gelingen, das funktionelle Defizit oder den Verlust optimal auszugleichen, jedoch zeigt die Entwicklung, dass die Grenze der Möglichkeiten noch lange nicht erreicht sind.

Korrespondenzadresse

S. Drisch

Abteilung für BG-Rehabilitation,
BG-Unfallklinik Murnau,
Prof.-Küntscher-Straße 8,
82418 Murnau am Staffelsee
sabine.drisch@bgu-murnau.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Baumgartner R, Botta P (2008) Amputation und Prothesenversorgung, 3 Aufl. Thieme, Stuttgart New York, S 293 ff
2. Kinner B, Tietz S, Müller F, Roll CH (2009) Lebensqualität nach komplexer Fußverletzung. Med Rep 39(33):10
3. Kotter A, Wieberneit J, Braun W, Rüter A (1979) Die Chopart-Luxation, eine häufig unterschätzte Verletzung und ihre Folgen. Eine klinische Studie. Unfallchirurg 100(9):737–741
4. Pickel H, Bühren V (2004) Verletzungen der Fußwurzel, Luxationen und Frakturen im Lisfranc-Gelenk. Trauma Berufskrankh 6:186–196
5. Stinus H, Baumgartner R, Möller M (2001) Der diabetische neuropathische Fuß. In: Baumgartner R, Stinus H (2001) Die orthopädietechnische Versorgung des Fußes. Thieme, Stuttgart New York, S 138–146
6. Zwipp H (1994) Chirurgie des Fußes, 1. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York, S 46–66