Amputationen am Fußskelett und Hilfsmittelversorgung

Am Fußskelett werden Vor- und Rückfußamputationen unterschieden. Zu Ersteren können Zehenamputationen, Mittelfußamputationen bis zur Bona-Jäger-Amputationslinie, Knochenresektionen und Teilamputationen einzelner Fußstrahlen gerechnet werden.

Die Amputationen im Rückfußbereich beginnen mit der Chopart-Gelenklinie und reichen nach proximal bis zur distalen Metaphyse der Tibia (Syme-Amputation) einschließlich der Knochenresektion im Fußgelenkbereich und der Verpflanzung des Mittel- und Vorfußes auf die distale ventrale Tibiakante unter Resektion von Talus und Kalkaneus (■ **Abb. 1**).

Allgemein ist festzustellen, dass die Kenntnisse über die einzelnen Amputationsmöglichkeiten entsprechend ihrer Indikation und die nachfolgende prothetische bzw. Hilfsmittelversorgung nicht ausreichend verbreitet sind. Nicht selten werden deswegen zu weit proximale Amputationen vorgenommen. Sie entsprechen nicht den biomechanischen Gedanken zum möglichst umfangreichen – so viel wie möglich – Erhalt von voll belastbarer Auftrittsfläche. Besonders in Verbindung mit dem neuropathischen diabetischen Fußsyndrom werden die Amputationshöhen, wenn die Amputation überhaupt nötig wird, auch heute noch nicht selten schlecht eingeschätzt [7].

Vorliegender Beitrag befasst sich mit Amputationen, die vom Mittelfuß bis zum Fußgelenk reichen.

Amputationen im Vorfußbereich

Mittelfußamputation nach Sharp (V)

Sie ist bei Verletzung des Vorfußes; besonders bei schlecht möglicher Weichteildeckung im distalen Bereich, Infektionen im Vorfußbereich, neuropathisch infiziertem Diabetesfuß, Tumoren im Vorfußbereich und Fehlbildungen indiziert.

Die atherosklerotisch bedingte arterielle Verschlusskrankheit mit Gangrän (mit

Abb. 1 ► Amputationslinien am Fußskelett (Die einzelnen Amputationshöhen sind mit römischen Zahlen gekennzeichnet und erscheinen bei den Zwischenüberschriften wieder.)

Abb. 2 ▲ Gute Fußsohlenabdeckung am Mittelfußstumpfe

Abb. 3 ◀ Abdeckung mit Meshgraft, wegen häufiger Verwachsung der Hautplastik mit der Unterlage oft nicht ausreichend belastbares Stumpfende, Aufklärung bei Primäramputation über evtl. spätere Korrektur, Zweiteingriff: unter günstigeren Weichteilverhältnissen Deckung mit „gesunder“ Haut

Abb. 4a, b ◀ Ungünstige Amputation im Bereich der Metatarsalia, a keine Abrundung im Bereich der Basen der Metatarsalia, b die einzelnen Mittelfußstrahlen drücken gegen Unterlage (besonders I. und V. Strahl), Gefahr der Weichteilverletzung durch erhöhte Druckspitzen besteht

oder ohne Diabetes mellitus) ist selten eine Indikation für die Mittelfußamputation.

Operation

Man geht von der Bildung eines langen Fußsohlenlappens, möglichst bis zu den Grundgelenken der Zehen, aus. Ist dies ohne Durchblutungsstörungen möglich, muss die Indikation nach einer Amputation weiter peripher überprüft werden.

Es wird ein kurzer ventraler Weichteillappen gebildet. Die Fußsohle wird nach ventral umgelegt, sodass sie das distale knöcherne Stumpfende möglichst vollständig bedeckt (■ Abb. 2). Damit ist die beste Stumpfendbelastung gewährleistet.

Die Mittelfußknochen werden im Bereich der Metaphysen der Metatarsalia nach den Seiten und zur Sohle hin abgerundet amputiert, sodass ein voll belastbarer Stumpf ohne störende, später spitz zulaufende Mittelfußknochen (entstehen bei Amputation im Diaphysenbereich) gebildet werden kann. Die Hautnaht sollte möglichst quer über den Fußrücken außerhalb der Belastungszone verlaufen.

Cave: Nur die Fußsohlenhaut des Menschen trägt die kräftigen Scher- und Zugkräfte beim Laufen. Mit Einschränkungen trifft dies auch für die Haut des Fußrückens zu (s. „Umgekehrte“ Amputation nach Syme). Weichteildefekte an der

belasteten Fußsohle lassen sich durchaus auch durch Lappenplastiken aus anderen Regionen decken, aber sie werden im Lauf der Zeit „zertreten.“

Probleme

Zu nennen sind:

1. Zur Deckung des Stumpfendes benutzte Spalthaut, die mit den Knochenstümpfen verwachsen und nicht verschieblich ist, droht den hohen Scher- und Zugkräften nicht standzuhalten (■ Abb. 3).
2. Die schlechte Abrundung der Knochenstümpfe führt zu knöchernen

Trauma Berufskrankh
2005 · 7(Suppl 1):S177–S184
DOI 10.1007/s10039-004-0912-7
© Springer-Verlag 2004

L. Brückner

Amputationen am Fußskelett und Hilfsmittelversorgung

Zusammenfassung

Das Prinzip bei der Amputation unterer Extremitäten sollte immer die Erhaltung von viel Stumpflänge und möglichst vollem Stumpfendkontakt sein. Vorfuß- und Rückfußamputationen folgen diesem Prinzip weitestgehend. Informationen über Fußamputationen bzw. Resektionen am Fuß scheinen uns notwendig, damit weniger so genannte „Major-Amputationen“ durchgeführt werden.

Schlüsselwörter

Amputation · Vorfuß · Rückfuß · Prothese

Amputation of the whole or part of the foot and provision of prostheses

Abstract

The main aims in lower extremity amputations should always be to procure maximal residual limb length and, if possible, full stump end weight-bearing. Forefoot and hindfoot amputations following these principles are presented. It seems necessary to publish more information on foot amputations and on what resections are feasible in the foot, since far too many “major amputations” are still performed.

Keywords

Amputation · Forefoot · Hindfoot · Prothesis

Druckpunkten von innen gegen das Stumpfende und damit zur Durchspießung (■ **Abb. 4**).

3. Der Zug der Sehnen kann zu einer Verlagerung der randständigen Knochenstümpfe der Metatarsalia I und V nach medial bzw. lateral und nach plantar führen [2].

Hilfsmittelversorgung

Prinzipiell ist zuerst immer eine sprunggelenkfreie Hilfsmittelversorgung zu bevorzugen.

Es kommen in Frage:

1. Vorfußprothese nach Bellmann
2. Vorfußprothese aus Silikon nach Botta
3. Steife Einlage mit Abrollkante und Formausgleich (flacher Absatz)
4. Fußprothese mit separater Unterschenkelfassung

Cave: Bei einem starren Vorfußausgleich bzw. steifer Sohle muss der Stumpf über den „Berg“ der Prothese steigen [2]. Es kommt zur Erhöhung des Drucks auf das Stumpfende. Das empfindliche Stumpfende bzw. allgemein reduzierte Kraft verlangen nach einer exakten und starren Einbettung. Dagegen soll der Vorfußersatz aus weichem Material gefertigt werden. So wird der Gang zwar kurzschrittiger, aber besonders für geriatrische Patienten schonender und sicherer.

Vorfußprothese nach Bellmann (Abb. 5).

Sie ist indiziert:

- bei mittlerer Beanspruchung bis zur Lisfranc-Linie
- bei leichter Beanspruchung bis zur Chopart-Linie
- für Amputationen mit Durchblutungsstörungen mit weicherem Vorfußteil

Kontraindikationen sind:

- nicht auf seiner gesamten Fläche voll belastbarer Stumpf
- Kontrakturen (Spitzfuß, Varus, Inversion, dann evtl. Knöchel übergreifend arbeiten)

Vorteile sind das Freibleiben des oberen und unteren Sprunggelenks, das natürliche, symmetrischere Gangbild, eine ge-

ringe Inaktivitätsatrophie der Unterschenkelmuskulatur, die nicht durch den Prothesenschaft behinderte Durchblutung und sehr gute kosmetische Verhältnisse. Zudem können Konfektionsschuhe mit variabler Absatzhöhe getragen werden.

Vorfußprothese aus Silikon nach Botta (Abb. 6). Das Prinzip besteht in einer weichen, elastischen Bettung mit steifer Basis im medialen und lateralen Fersen- und Stumpfendbereich.

Die Indikationen entsprechen denen zur Vorfußprothese nach Bellmann.

Vorteilhaft sind die kompakte Einfassung des Stumpfs, Vollkontakt, gutes Abrollen, ohne dass die Ferse aus der Prothese rutscht und dass keine Einschränkung der Bewegung der Fußgelenke besteht.

Stümpfe weiter proximal der Lisfranc-Gelenklinie eignen sich nicht so gut für diese Prothese, da der Druck am Stumpfende in der Abstoßphase zu stark wird.

Nachteile der Kurzprothesen zu Knöchel übergreifenden Prothesen sind, dass die grobe Kraft mit ca. 10% geringer eingeschätzt werden muss, der in Silikontechnik angefertigte Vorfußteil schwer ist und oft ein häufigeres Nachpassen bei der Erstversorgung notwendig ist.

Resektionen von Knochen/Keilresektion nach Brunner

Besonders im Zusammenhang mit dem neuropathisch diabetischen Fußsyndrom (Diabetes-Fuß) erübrigt sich oft die Amputation zugunsten einer Resektion der von innen nach außen gegen die Weichteile drückenden deformierten Knochen (diabetische Osteoarthropathie), um z. B. ein Malleum perforans zu verhindern bzw. zu beseitigen. Diese Resektionen sind auch deshalb oft ausreichend, weil beim reinen neuropathischen diabetischen Fußsyndrom im Gegensatz zur atherosklerotisch bedingten Verschlusskrankheit bzw. der Mischform die Durchblutung des Fußes gut bis sehr gut ist. So ist es möglich, einzelne Mittelfußstrahlen mit oder ohne Belassen der dazugehörigen Zehe zu entfernen.

Baumgartner u. Botta [2] haben gezeigt, dass sogar die Entfernung aller 5 Metatarsalia unter Belassen der jeweiligen Zehen zur Vergrößerung der Auftrittsfläche und zur besseren Kosmetik möglich ist. Die Ze-

Abb. 5 ◀ **Vorfußprothese nach Bellmann, hohe Fersenfassung, um in der Abstoßphase den Druck an der Stumpfspitze zu mindern, schränkt Pro- und Supination im unteren Sprunggelenk ein**

Abb. 6 ◀ **Vorfußprothese nach Botta aus Silikon für transmetatarsale Amputation bzw. Absetzung in der Lisfranc-Gelenklinie, beide Sprunggelenke freibleibend, auch für stärkere Beanspruchung geeignet, Bild von P. Botta, Biel, Schweiz**

Abb. 7 ▲ **Knöcherner Mittelfußstumpf, gut abgerundet (Lisfranc-Gelenklinie)**

Abb. 8 ▲ **Amputation in Lisfranc-Gelenklinie, Amputationslinie durch Scheitel der inneren Längswölbung des Fußes verlaufend, Stumpfspitze in scheinbarer Supination, Ausgleich im orthopädischen Schuh erforderlich**

Abb. 9 ◀ **Chopart-Stumpf seitlich: spitze Druckerhöhung durch die Supinations- und Spitzfußstellung**

hen schrumpfen dann an den inneren knöchernen Stumpf (Metaphysen der Metatarsalia) heran, sodass letztlich ein verkürzter Fuß resultiert.

Noch weiter geht die Operation nach Link-Witzel beim Diabetiker. Auch hier werden die Zehen belassen. Aufgrund der

destruktiven und evtl. zusätzlichen entzündlichen Veränderungen muss ein „innerer“ Chopart-Stumpf gebildet werden [1, 6, 9, 10].

Auch bei einem infizierten Malum perforans und osteoarthropathisch veränderten Mittelfußknochen kann die Keilresek-

tion nach Brunner eine fußerhaltende Maßnahme sein [8].

Hilfsmittel

Für Knochenresektionen kommen zugeordnete Konfektionsschuhe oder orthopädische Maßschuhe mit ggf.

- Knöchelkappe
- Sohlenversteifung
- rückverlagerter Ballenrolle

mit dem Ziel der Vorfußentlastung und Rezidivprophylaxe in Frage.

Amputationen im Lisfranc-Gelenk (VI)

Die Indikation entspricht der bei Mittel- fußamputationen nach Sharp. Lediglich die Ausdehnung des lokalen Befunds kann die weiter proximal liegende Amputation in der Lisfranc-Gelenklinie notwendig machen.

Operation

Nur die Exartikulation im Lisfranc-Gelenk hat nicht selten wegen der nicht harmonisch abgerundeten Gelenklinie Misserfolge. Deshalb sollte sie zur Amputation unter der Herstellung gut abgerundeter knöcherner Verhältnisse nach medial und lateral sowie nach plantar erweitert werden (■ Abb. 7, 8).

Cave: Die arteriellen Gefäße des Fußsohlenlappens, die unmittelbar unter den Knochen liegen, dürfen nicht verletzt werden.

Sind die kleinen Fußwurzelknochen nicht ausreichend durchblutet, sollten sie besser entfernt, also weiter proximal amputiert werden.

Hilfsmittel

Die Hilfsmittelversorgung entspricht der der transmetatarsalen Amputation nach Sharp.

Amputation nach Bona-Jäger (VII)

Die Bona-Jäger-Amputationslinie verläuft zwischen dem Os naviculare und den 3 Ossa cuneiformia. Weiter verläuft sie durch das Os cuboideum, sodass nur die proximale Hälfte des Kuboids bei der Amputation belassen werden sollte.

Indikation

In Abhängigkeit von der Lokalisation der pathologischen Veränderung folgt die Amputation der Indikation der Amputation der Metatarsalia nach Sharp bzw. der der Lisfranc-Gelenklinie.

Abb. 10a, b ▲ Rahmenprothese nach Botta für Chopart-Stumpf, von a vorn, b hinten; Prothese belässt im oberen Sprunggelenk 10–20° Bewegungsfreiheit – ohne vorhandenes Gelenk, Bild von P. Botta, Biel, Schweiz

Abb. 11 ▲ Prothese für Chopart-Stümpfe nach Botta ohne jegliche Beweglichkeit im Sprunggelenk, Einstieg von hinten, Verschluss über verdeckten Reißverschluss, Bild von P. Botta, Biel, Schweiz

Abb. 12 ▲ Rückfußstumpf nach Boyd/Le Fort, Fersenbein mit Fersenhaut: der Tibia unterstellt

Probleme

Der Sehnenzug kann zur Verlagerung des Os naviculare nach medial bis zur Luxation (M. tibialis anterior) und des Os cuboideum nach plantar führen [2].

Hilfsmittelversorgung

Die Amputationslinie nach Bona-Jäger lässt noch die gleiche Hilfsmittelversorgung wie bei der transmetatarsalen Amputation zu.

Abb. 13 ◀ Prothese für Syme-Stumpf: Weichwandinnenschicht, Gießharzschicht, flache Adapter („Fußgelenk“ fest), Seattle-Fuß

Abb. 14 ◀ Hautlappen vom Fußrücken (muss noch gekürzt werden) zur Bildung eines „umgekehrten“ Syme-Stumpfs

Amputation und Exartikulation im Rückfußbereich

Exartikulation im Chopart-Gelenk (VIII, IX)

Sie verläuft in der Gelenklinie, die vom Talus und Kalkaneus mit dem Os naviculare und dem Os cuboideum gebildet wird.

Indiziert ist sie, wenn der pathologische Lokalbefund eine Amputation im distaleren Bereich nicht mehr ermöglicht.

Operation

Nur die alleinige Exartikulation in der Chopart-Gelenklinie und die Deckung des Stumpfs mit Sohlenhaut geben nicht ausreichend befriedigende Ergebnisse. Zur Stumpfverbesserung empfiehlt sich deshalb das Abrunden der plantaren Fläche des Kalkaneus (schlittenförmig), bei Atrophie der kleinen Fußmuskeln oder bei einem Fersensporn wird auch der dorsale Anteil des Kalkaneus abgerundet. Des Weiteren sollte der distal gelegene Talus eine Abrundung erfahren, um dem zur Spitzfußstellung neigenden Stumpf die volle Belastbarkeit zu erhalten. Baumgartner u. Botta [2] haben damit gute Erfahrungen gemacht.

Problem

Bei dieser Exartikulation kommt es durch Wegfall des Ansatzes der Fußheber zur muskulären Dysbalance, sodass

die Achillessehne (M. triceps surae) an Übergewicht gewinnt und eine Spitzfußstellung bedingt. Gleichzeitig wird der Stumpf verstärkt supiniert, sodass Spitzendrücke auftreten können (■ Abb. 9), die bei ungestörter Durchblutung durch eine Achillessehnenverlängerung und Verlagerung der Sehne des M. tibialis anterior nach lateral bei intaktem unteren und oberem Sprunggelenk behoben werden können.

Hilfsmittel

Die prothetische Versorgung soll trotz Knöchel übergreifendem Vorgehen die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk nicht unnötig beeinträchtigen. Dies ist mit der Rahmenprothese nach Botta, die in etwa 40% der Fälle angewendet werden kann, zu erreichen. In den übrigen Fällen (oft geriatrische Patienten) bedarf es der Ruhigstellung des Rückfußes bei durchaus guter kosmetischer Verkleidung der bis unterhalb des Kniegelenks reichenden Prothese. Diese umfasst den gesamten Unterschenkel, wobei die Belastung voll über das Stumpfende erfolgt. Kürzere Prothesenschnäbchen können nur dann verwendet werden, wenn auf einen Prothesenfuß aus weichem Schaumstoff mit geringer mechanischer Wirkung zurückgegriffen wird. Eine solche Ausführung kann sich z. B. als Hausschuh eignen.

Die Rahmenprothese nach Botta hat ihre Indikation auch für sportlich aktive

Patienten mit kräftiger Muskulatur und gibt 10–20° Bewegungsfreiheit, ohne dass die Prothese dafür ein Gelenk benötigt. Diese Beweglichkeit ist am Anfang und Schluss der Standphase günstig.

Die Verankerung der Prothese im Fußteil erfolgt mit einem abnehmbaren Keil. Die Abstützung vorn an der Schienbeinkante, kurz unterhalb der Tuberositas tibiae, bedarf wegen des Abhebelns und Andrückens beim Laufen des sorgfältigen Anmodellierens (■ Abb. 10, 11).

Amputation nach Boyd/Le Fort

Das Prinzip liegt in der Erhaltung der Fußsohlenhaut und eines zugerichteten Kalkaneus, der nach Entfernung des Talus mit dem Zweck der knöchernen Verbindung unter die Tibia gestellt wird (■ Abb. 12) [3, 10].

Vorteilhaft ist die volle Endbelastung der Fußsohlenhaut, nachteilig wirkt sich der notwendige Höhenausgleich aufgrund der Verkürzung aus.

Amputation nach Pirogoff/Spitzzy (XI)

Wegen des notwendigen knöchernen Durchbaus zwischen dem speziell zugerichteten Kalkaneus und der distalen Tibia ist auch hier wie bei der Amputation nach Boyd/Le Fort keine Indikation bei neuropathischen Veränderungen gegeben.

Operation

Der meist schräg osteotomierte Kalkaneus wird mit allen Weichteilen (u. a. Fersenhaut) nach ventral umgeschlagen und am besten mit einem kleinen, ventral gelegenen Fixateur externe fixiert (Zuggurtungsprinzip im Zusammenhang mit der dorsal liegenden Achillessehne) [4, 5].

Vorteile sind die volle Endbelastbarkeit der Fersenhaut und die Tatsache, dass keine Knie übergreifende Prothese nötig ist.

Die Operation hat eine Beinverkürzung zur Folge.

Amputation nach Syme (XII)

Prinzip ist der Erhalt der Fersenhaut bei Entfernung des gesamten Fußes. Das knöcherne Stumpfende wird von der distalen Tibia nach Resektion des medialen und lateralen Malleolus gebildet.

Operation

Bei der Entfernung von Talus und Kalkaneus ist besonders auf die A. tibialis posterior zu achten, da deren Verletzung zur Gefährdung des Fersenhautlappens führt. Das knöcherne Stumpfende sollte nach allen Seiten gut abgerundet werden, um die volle Endbelastung durch evtl. knöcherne Vorsprünge nicht zu gefährden. Die medial und lateral etwas überstehenden Weichteile nach der Hautnaht sollten im Gegensatz zu manch anderer Amputationstechnik nicht entfernt werden.

Mit dieser Methode erhält man einen voll endbelastbaren Stumpf, was allerdings mit dem Nachteil einer weiteren Verkürzung desselben erkauft wird, sodass der Barfußauftritt erschwert ist.

Hilfsmittel

Durch moderne Prothesenfüße mit flachem Adapter ist ein problemloser Verkürzungsausgleich möglich. Es ist keine knieübergreifende Prothese erforderlich (■ Abb. 13).

Modifizierte Amputation nach Syme (XII)

Wenn die Weichteilveränderungen im Fersenbereich eine Amputation nach Syme nicht mehr zulassen, aber noch ausreichend gute Sohlenweichteilverhältnisse

Abb. 15 ▲ „Umgekehrter“ Syme-Stumpf, Stumpfende in etwa 80–90% voll endbelastbar

Abb. 16 ▲ Fußversetzung, nach Rückfußamputation (Sprung- und Fersenbein) Anfrischen des Tarsusbereichs und der vorderen Tibiakante, Fixation mit Fixateur externe, Fußsohlenhaut zur Deckung; „neue Ferse“: plan gesägtes distales Tibiaende, volle Belastung durch spongiöse Metaphyse der Tibia gegeben

im Vorfußbereich vorhanden sind, ist die Indikation zu diesem Eingriff gegeben.

Operation

Die knöcherne Stumpfbildung erfolgt wie nach der Operation nach Syme. Die Weichteile im Rückfußbereich werden wegen ihrer Veränderungen entfernt. Die plantaren Weichteile mit Sohlenhaut des Vorfußes werden als gefäßgestielter Lappen unter dem knöchernen Syme-Stumpf zur Deckung gebracht.

Vorteil ist die volle Endbelastbarkeit bei langen Stumpfverhältnissen unter Umgehung einer Unterschenkelamputation.

Die Hilfsmittelversorgung erfolgt entsprechend der Amputation nach Syme.

Abb. 17 ▲ Fußversetzung, Zustand nach Rückfußtrümmerfraktur mit chronischer Osteomyelitis beidseits, beidseits Fußversetzung auf Tibiavorderkante, nach 6 Monaten relativ gutes Abrollvermögen (Lockerung der kräftigen Tarsus-Band-Verbindungen)

„Umgekehrte“ Amputation nach Syme (XII)

Bei fehlenden bzw. defekten Fersenweichteilen wird zur Deckung des knöchernen Syme-Stumpfes die Haut des Fußrückens benutzt.

Operation

Gegenüber der Originalamputation nach Syme wird ein kurzer dorsaler und ein langer ventraler Weichteillappen gebildet. Zur Stumpfdeckung wird der vom Fußrücken gebildete Hautlappen nach dorsal umgeschlagen. Die knöcherne Stumpfbildung gleicht der Originalamputation nach Syme (■ Abb. 14).

Zu etwa 90% wird auch hier volle Endbelastbarkeit erreicht (■ Abb. 15). Es entsteht ein langer, biomechanisch günstiger Stumpf. Eine Unterschenkelamputation kann mit dieser Amputationstechnik verhindert werden.

Problem

Präoperativ kann keine 100%ige Aussage zur postoperativ möglichen vollen Endbelastbarkeit gemacht werden.

Die Syme-Amputation und ihre Variationen sind nicht für die chronisch arterielle Verschlusskrankheit im Stadium IV nach Fontaine geeignet.

Hilfsmittel

Die Hilfsmittelversorgung entspricht der Amputation nach Syme.

Es empfiehlt sich allgemein ein Seattle-light-Fuß mit extra flachem Adapter bei lotgerichtetem Aufbau der Prothese zu nutzen [2]. Für gering belastbare Patienten ist der gelenklose Dynamikfuß eine Alternative.

Rückfußamputation und Fußversetzung (X)

Bei nicht beherrschbaren Infekten im Rückfußbereich mit destruierenden Knochen- und Weichteilveränderungen kann bei sonst erhaltenem Fußwurzel- und Vorfußbereich dieser an die ventrale, angefrischte Tibiakante knöchern mit dem Fixateur externe angedockt werden (■ Abb. 16).

Bei neuropathischen Veränderungen mit entsprechender Schmerzfreiheit bedarf es nicht unbedingt des knöchernen Durchbaus zwischen der ventralen Tibiakante und den Fußwurzelknochen [3, 4, 5].

Vorteil ist die volle Endbelastbarkeit des in die neue Stellung gebrachten Mittel- und Vorfußes; etwa 6 Monate bis 1 Jahr postoperativ haben wir ein fast normales Abrollvermögen bei einem auf diese Weise doppelseitig versorgten Patienten beobachtet. Zudem wird eine Unterschenkelamputation vermieden.

Problem

Bei einem einseitigen Vorgehen muss ein Höhenausgleich erfolgen, welcher bei doppelseitiger Indikation wie in unserem Fall nicht nötig wird. Der Patient wird dann etwa 5–7 cm kleiner.

Ein einseitiger Verkürzungsausgleich schränkt das sehr gute funktionelle Ergebnis im Vergleich zum doppelseitigen Vorgehen ein.

Hilfsmittel

Bei einseitigem Vorgehen werden orthopädische Maßschuhe mit Verkürzungsausgleich verordnet.

Beim doppelseitigen Vorgehen ist unser Patient sehr gut mit den heute modern konfektionierten Sportschuhen zurechtgekommen. Es können aber auch in einem solchen Fall orthopädische Schuhe verordnet werden (■ Abb. 17).

Resektion des Fußgelenks

Die Indikation ist bei schwer destruierender neuropathischer Osteoarthropathie mit Instabilität und Schmerzlosigkeit im Fußgelenk gegeben. Die deformierten knöchernen Gelenkanteile werden reseziert und die planen Resektionsflächen parallel aufeinander gestellt. Dieser Zustand wird 4–6 Wochen mit einem Fixateur externe bis zur fibrösen Versteifung gehalten [4, 5].

Vorteile sind die volle Endbelastung auf dem erhaltenen Fuß sowie die Verhinderung einer Unterschenkelamputation.

Hilfsmittel

Der nicht vorhandene knöcherne Durchbau bedingt die Verordnung eines Arthrodesenschuhs mit Verkürzungsausgleich und muss nach den Kriterien der Schuhversorgung für neuropathisch veränderte Füße aufgebaut werden.

Fazit

Es gibt viele Möglichkeiten (z. B. Resektionen = „Innere Amputation“ im Fußbereich, Amputationen im Fußbereich), die noch biomechanisch relativ günstige Verhältnisse ermöglichen und die Leistungsfähigkeit der Patienten wenig bis kaum beeinträchtigen.

Die Indikationen und Erfahrungen im Umgang mit solchen Operationsmethoden müssen bekannt sein, damit die heute leider noch zu oft vorkommenden großen Amputationen (Unterschenkelamputation, Knieexartikulation, Oberschenkelamputation) seltener werden.

Korrespondierender Autor

Priv.-Doz. Dr. L. Brückner

Orthopädische Abteilung, Moritz-Klinik,
Hermann-Sachse-Straße 46,
07639 Bad Klosterlausnitz
E-Mail: lutz.brueckner@moritz-klinik.de

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

1. Baumgartner R, Wetz HH (1991) Amputationen am Vorfuß. Operat Orthop Traumatol 3: 203–212
2. Baumgartner R, Botta P (1995) Amputation und Prothesenversorgung der unteren Extremität. Enke, Stuttgart
3. Brückner L (1993) Zuviel amputiert? Orthopädie Schuhtechnik 4: 26–50
4. Brückner L (2000) Amputationsprinzipien an den unteren Extremitäten bei arteriellem Verschluss. Orthop Techn 51: 514–528
5. Brückner L (2001) Principi di amputazione nell'arteriopatia ostruttiva cronica degli arti inferiori. Ortho 3: 21–30
6. Drescher H, Wetz HH, Baumgartner R (1990) Vor Amputation bewahrt. Orthopädie Schuhtechnik 5: 12–22
7. Greitemann B (1999) Fußpflege am diabetischen Fuß. Orthopädie Schuhtechnik Sonderheft 1999: 34–39
8. Koller A, Wetz HH (2003) Die offene Keilresektion in der Technik nach Brunner. Orthopäde 32: 225–230
9. Koller A, Wetz HH (2003) Die Operation nach Link-Witzel beim Diabetiker. Orthopäde 32: 231–235
10. Wetz HH, Koller A (1999) Operationsverfahren beim diabetischen Fuß. In: Braun A (Hrsg) Praktische Orthopädie, Fuß-Erkrankungen und Verletzungen. Steinkopff, Darmstadt, S 234–259