

21.28 Nervenkompressionssyndrome am Fuß

- **Nachbehandlung:**
 - Salbenverbände (z.B. Betaisodona oder Betadine).
 - Hochlagern, Entlastung bis Wunde zunehmend reizfrei und granuliert; Vollbelastung nach 2–3 Wo.
 - **Komplikationen:**
 - Rezidivgefahr (v.a. bei nicht genügend radikaler Exzision/unvollständiger Matrixresektion).
 - Initial starke Blutung, Wundheilungsstörungen.
 - **Cave:** Nageldeformierung (Patientenaufklärung!).
- ▶ **Prognose:** Regeneration nach 2–3 Monaten.

21.27 Klavus

Grundlagen

- ▶ **Definition:** Hyperkeratose an Zehen oder der Fußsohle, meist dorsal an Dig. V, durch Druck- und Scheuerbelastung mit subkutaner Dornbildung („Hühnerauge“).
- ▶ **Ätiologie:** Fußdeformitäten (z.B. Hammer-/Krallenzehen, s.S.478) und zu enges Schuhwerk.

Klinik, Diagnostik und Differenzialdiagnose

- ▶ Lokaler Druckschmerz und Keratose; bei Hammer-/Krallenzehen meist am PIP-Gelenk II–IV dorsal, bei Spreizfuß am MT-II- u. MT-III-Köpfchen plantar, bei Hallux valgus am medialen MT-I-Köpfchen.
- ▶ **Untersuchung:** Kontrolle des Schuhwerks; genaue Analyse der Fehlstellung (Hammer-/ Krallenzehe, Hallux valgus, Spreizfuß, Pes planus?).
- ▶ **Röntgen:** (Vorfuß a.p. u. seitl. im Stand): Exostose.
- ▶ **Differenzialdiagnose:** Schwielen (schmerzfrei!), Dornwarzen (zentrale schwarze Vertiefung).

Therapie

- ▶ **Konservativ:**
 - Druckentlastung, Anpassen des Schuhwerks (Vorfußkappe, Ballenrolle), spezielle Polster.
 - Erweichung der Keratose mit Salicylsäurelösungen (z.B. Verrucid) oder Spezialpflaster (z.B. Guttaplast); anschließend Abtragen mit Fußbad.
 - Entfernen der Keratose in lokaler Vereisung mit flüssigem Stickstoff.
- ▶ **Operativ:** ggf. chirurgische Therapie der zugrunde liegenden Zehenfehlstellung.
- ▶ **Komplikationen:** Rezidivgefahr, Wundheilungsstörungen, schmerzhafte Narbe, Fistelbildung bei diabetischem Fuß und pAVK.
- **Merke:** Keine Keratolyse bei diabetischem Fuß!

21.28 Nervenkompressionssyndrome am Fuß

Tarsaltunnelsyndrom

- ▶ **Definition:** Nervenengpasssyndrom durch Kompression des N. tibialis posterior (proximales Tarsaltunnelsyndrom) oder seiner Endäste Nn. plantares (distales Tarsaltunnelsyndrom).
- ▶ **Ätiologie:** Entzündung, Frakturen, Narben im Bereich des Rückfußes.
- ▶ **Klinik:** Schmerzen im Bereich der Fußsohle und Zehen mit Hyp- und Dysästhesien, v.a. nachts; Schmerzverstärkung bei Belastung.

▶ **Diagnostik:**

- *Untersuchung:*
 - Druckschmerz in der Region hinter dem medialen Malleolus; Schmerzverstärkung bei forcierter Dorsalextension.
 - Hypo-, Par- und Dysästhesien im Versorgungsgebiet des betroffenen Nerven (s. Abb. 1.1 S. 5).
 - Tinel-Zeichen (s. S. 25): Dysästhesien durch Perkussion des Tarsaltunnels auslösbar.
- *Röntgen* (OSG a.p., seitl.): Zum Ausschluss von Osteophyten bei entsprechender Anamnese.
- *Neurophysiologie* (EMG, NLG).

▶ **Differenzialdiagnose:** pAVK, Enthesiopathien, Neuropathien, Sinus-tarsi-Syndrom (s. S. 485).▶ **Konservative Therapie:**

- *Medikamentös:*
 - Lokale Injektionen (Lokalanästhetikum, evtl. Kortikosteroide) 1-mal/Wo., max. 6-mal.
 - Nichtsteroidale Antiphlogistika.
- *Physiotherapie.*
- *Orthopädienschuhtechnik:* Medial abstützende stoßdämpfende Einlagen.

▶ **Operative Therapie:** Bei Versagen konservativer Maßnahmen.

▣ **Beachte:** Exakte präoperative Abklärung inkl. Neurostatus und diagnostische Lokalanästhesie erforderlich.

- *OP-Technik:*
 - Bogenförmiger Schnitt hinter dem Innenknöchel. Durchtrennen des Retinaculum flexorum.
 - Freilegung des N. tibialis post. bis über die Aufteilung in medialen und lateralen Ast hinaus.
 - Einkerbungen des Ursprungs des M. abductor hallucis.
- *Nachbehandlung:* 2 Wo. Gipsschiene (Neutralstellung im OSG, leichte Pronation im USG).
- *Komplikationen:* Nervenverletzung.

▶ **Prognose:** Insgesamt gute Prognose.**Kompression des N. peroneus profundus**

▶ **Definition:** Nervenengpasssyndrom durch Kompression des N. peroneus profundus oder seiner Haut-Äste am Fußrücken (z. B. durch Entzündung, Trauma, zu enges Schuhwerk oder durch Narben).

▶ **Klinik:** Hartnäckige, therapieresistente Schmerzen am Fußrücken.

▶ **Diagnostik:**

- *Untersuchung:* Druckschmerz in der betroffenen Region; Schmerzverstärkung bei forcierter Plantarflexion; Hyp-, Par-, Dysästhesien im Versorgungsgebiet des betroffenen Nerven (s. Abb. 1.1 S. 5).
- Im Übrigen wie bei Tarsaltunnelsyndrom (s. S. 483).

▶ **Differenzialdiagnose:** pAVK, Enthesiopathien, Neuropathien.

▶ **Konservative Therapie:**

- *Medikamentös:* Wie bei Tarsaltunnelsyndrom.
- *Physiotherapie.*

▶ **Operative Therapie:**

- ▣ **Merke:** Nur nach erfolgreicher diagnostischer Anästhesie und bei eindeutigem neurologischen Befund!
- *OP-Technik:* Ventraler Längsschnitt. Nervenäste liegen direkt subkutan. Dekompression und Neurolyse.
- *Nachbehandlung:* Tragen von offenem Schuhwerk solange symptomatisch.

- ▶ **Prognose:** Wie Tarsaltunnelsyndrom (s. S. 483).

Morton-Neuralgie

- ▶ **Synonym:** Metatarsalgie.
- ▶ **Definition:** Durch perineurale Fibrose am N. digitus plantaris communis verursachte Vorfußschmerzen. Gehäuftes Auftreten bei Fußdeformitäten (z. B. bei Hallux valgus und Spreizfuß).
- ▶ **Ätiologie:** Unklar (chronische mechanische Reizung?). Die häufig angenommene Kompression zwischen den Metatarsaleköpfchen III u. IV erscheint unlogisch, da die Plantarnerven plantar des Lig. metatarsale transversum liegen.
- ▶ **Epidemiologie:** Frauen sind ca. 4-mal häufiger betroffen als Männer. Auftreten meist im 40.–50. Jg.
- ▶ **Klinik:** Lokalisierte stechende, brennende, plötzlich auftretende anfallsartige Schmerzen im Intermetatarsalraum III/IV oder II/III; häufig „elektrisiertes“ Gefühl. Der Patient neigt dazu, die Schuhe auszuziehen, was häufig zu schneller Linderung führt.
- ▶ **Diagnostik:**
 - **Untersuchung:**
 - Lokaler punktförmiger Druckschmerz und Berührungsempfindlichkeit.
 - Schmerzprovokation durch quere Vorfußkompression und durch plantaren Fingerdruck („Klingelknopfzeichen“) oder Verschieben der nebeneinander liegenden Metatarsaleköpfchen gegeneinander („Hohmann-Handgriff“).
 - Bei ca. 50% Hyp-/Parästhesie in dem vom betroffenen Plantarnerven versorgten interdigitalen Hautareal.
 - **Röntgen** (Vorfuß d.p. und seitl.): Zum Ausschluss knöcherner Ursachen.
 - **MRT:** Einziges bildgebendes Verfahren zum Nachweis des Neuroms!
 - **Beachte:** Elektrophysiologische Untersuchungstechniken sind zum Nachweis nicht geeignet.
- ▶ **Differenzialdiagnose:** Entzündung, Beschwerden durch Überlastung, Tumor, Spreizfuß (s. S. 469), Ermüdungsfraktur.
- ▶ **Konservative Therapie:**
 - **Medikamentös:** Injektionen (Lokalanästhetikum, evtl. Kortikosteroide) von dorsal ins Spatium interosseum.
 - **Orthopädienschuhtechnik:**
 - Einlagen mit Entlastung der Querwölbung, Polster.
 - Weiche breite Schuhe ohne seitliche Kompression auf den Ballen.
 - Ballenrolle, nach distal auslaufende Schmetterlingsrolle (s. S. 85).
 - Sohlenversteifung (s. S. 86).
- ▶ **Operative Therapie:** Nur nach Versagen konservativer Maßnahmen.
 - **Beachte:** Vorher diagnostische Testinjektion mit anschließender Schmerzfreiheit!
 - **OP-Technik** (s. Abb. 21.16):
 - Dorsaler Längsschnitt intermetatarsal (bei Rezidiv S-förmiger plantarer Zugang).
 - Präparation bis auf das Lig. transversum intermetatarsale, Spaltung nach proximal und Darstellung des darunter liegenden Nervenstamms des Neuroms.
 - Proximale Resektion, Histologie.
 - **Nachbehandlung:** Vorfußentlastung bis zur abgeschlossenen Wundheilung.
 - **Komplikation:** Narbenbeschwerden bei plantarem Zugang.
- ▶ **Prognose:** Gut. Erfolgsquote 80–100% bei korrekter Durchführung der OP.

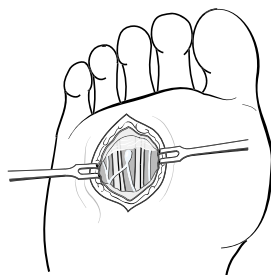


Abb. 21.16 • Intraoperativer Situs von plantar. N. digitalis communis und Verbindungsäste zwischen N. plantaris medialis und N. plantaris lateralis

Sinus-tarsi-Syndrom

- ▶ **Definition:** Therapieresistente Schmerzen am Fußaußenrand, v.a. bei Belastung im Bereich des Sinus tarsi; häufig posttraumatisch.
- ▶ **Klinik:** Lokaler Schmerz im Bereich des Sinus tarsi; Schmerzverstärkung bei Belastung, meist kein Ruheschmerz. Gelegentlich Instabilitätsgefühl.
- ▶ **Diagnostik:**
 - **Untersuchung:**
 - Lokaler Druckschmerz.
 - Injektionstest mit Lokalanästhetika.
 - **Röntgen** (USG seitlich und schräg): Zum Ausschluss einer Arthrose o. alten knöchernen Bandausrissen nach Trauma.
 - **MRT:** Zum Ausschluss von Bandruptur, Meniskoid o. osteochondralen Läsionen.
- ▶ **Differenzialdiagnose:** Instabilität des OSG/USG (s. S. 438), Impingement des OSG (s. S. 441), cP (s. S. 128), Arthrose (s. S. 443), osteochondrale Läsion (z. B. laterale Talusschulter), Fraktur des Processus anterior calcanei.
- ▶ **Konservative Therapie:**
 - **Medikamentös:** Wie Tarsaltunnelsyndrom (s. S. 483).
 - **Physiotherapie.**
 - **Stabilisierung:** Schuhwerk, Einlagen.
- ▶ **Operative Therapie:** Bei Versagen konservativer Maßnahmen.
 - **OP-Technik:** Lateraler Zugang über Sinus tarsi; Exzision des „Fat Pad“; großzügige elektrothermische Denervierung.
 - **Nachbehandlung:** Teillast (20 kg) an Gehstöcken bis zur abgeschlossenen Wundheilung; anschließend Belastungssteigerung, je nach Schmerz-/Reizzustand.
- ▶ **Prognose:** Erfolgsquote insgesamt mäßig.

21.29 Neuroosteoarthropathie des Fußes (Charcot-Fuß)

Grundlagen

- ▶ **Synonym:** Diabetisches Fuß-Syndrom.
- ▶ **Ursache:** Periphere Neuropathie, sensorisch, oft auch motorisch.
 - **Angeboren:** Kongenitale Analgesie, Spina bifida und Myelomeningozele, Syringomyelie.
 - **Erworben:**
 - Am häufigsten Folge der **diabetischen Neuropathie**.
 - Tabes dorsalis, Lepra, Maladie ulcéro-mutilante Déjerine-Sottas.

Klinik, Diagnostik und Differenzialdiagnostik

- ▶ **Einteilung** nach Eichenholtz:
 - **Stadium 1:** Aktive Phase.
 - **Stadium 2:** Heilungsphase.
 - **Stadium 3:** Endstadium.
- ▶ **Stadium 1:**
 - **Anamnese und klinische Untersuchung:**
 - Ohne oder nach geringfügigem Trauma aufgetretene schleichende, schmerzlose, nicht entzündliche Schwellung der Weichteile.
 - Keine Schmerzen, kein Fieber, Allgemeinzustand nicht beeinträchtigt.
 - Verstärkte Durchblutung. Ausnahme: Gleichzeitig periphere arterielle Verschlusskrankheit.
 - Sekundäre Deformierung der Gelenke, falsche Beweglichkeit → *Schaukelfuß*.
 - *Malum perforans* (Abb. 21.17): Von außen durch ungeeignetes Schuhwerk bei vorgeschädigter Haut, mangelhafte Fußpflege, von innen durch perforierende Knochenfragmente.



Abb. 21.17 · Malum perforans (unter dem Köpfchen des Metatarsale II), Röntgenbild s. Abb. 21.18

- **Röntgen, MRT:** Osteolyse (Zuckerstengel), Arthropathien, Luxationen, pathologische Frakturen, Osteonekrose, Osteoporose. Weichteilatrophie, Fistelbildung bei Malum perforans.
- *Es sind immer nur Teile des Fußes betroffen* (Tab. 21.3).

Tabelle 21.3 · Klassifikation nach Sanders

Typ	Lokalisation	Folgen
I	Zehen, Vorfuß	Luxationen, Resorption der Metatarsaleköpfchen (Abb. 21.17 und 21.18)
II	Lisfranc-Gelenklinie	Schaukelfuß, Vorfußab-/adduktion
III	Chopart-Gelenklinie	Schaukelfuß: Ferse spitzfüßig, Vorfuß hakenfüßig (Abb. 21.19)
IV	Oberes Sprunggelenk	Rückfußvarus od. -valgus, Hackenfuß
V	Fersenbein	Rückfuß verbreitert, Varus/Valgus, Hackenfuß

- **Differenzialdiagnostik:**
 - *Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK):* Kann gleichzeitig auftreten. Fuß unterkühlt, livid, keine Schwellung, fehlende Fußpulse, ev. Claudicatio intermittens → angiologische Abklärung.
 - *Osteomyelitis:* Nur bei gleichzeitigem Malum perforans.



Abb. 21.18 • Osteoarthropathie Typ Sanders I: Weitgehende Resorption der Metatarsaleköpfe und der Grundphalanx III. Transmetatarsale Amputation I, Malum perforans II

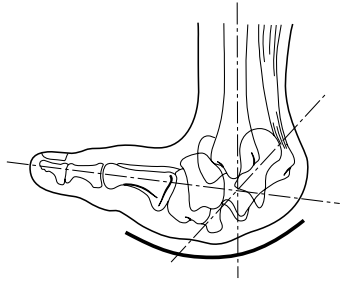


Abb. 21.19 • Osteoarthropathie Typ Sanders III: Röntgen-skizze eines Schaukelfußes. Die Längswölbung ist durchgetreten. Rückfuß spitzfüßig, Vorfuß hackenfüßig. Nach plantar vorstehendes Fragment

- **Frakturfolge:** Unfallmechanismus genau erfragen → Verhältnis von Trauma und Schädigung abwägen.
- **Tumor:** Röntgen, CT, MRT.
- **Psoriasis, Gicht.**
- **Neurologische Erkrankungen** (s. S. 192).

► Stadium 2:

- Knochenfragmente werden resorbiert, runden sich ab.
- Fehlstellung verfestigt sich.
- Erhöhte Gefahr eines Malum perforans, weil die Schwellung abgeklungen ist.

► Stadium 3: Endstadium.

- Osteoarthropathie ausgebrannt.
- Fehlstellung ist konsolidiert.
- Ankylosen OSG und USG möglich.

Therapie

► Prinzip: Die Therapie ist dem Stadium anzupassen.

► Stadium 1:

- **Diabetes einstellen.**
- **Ruhigstellung** mit gut gepolstertem, zirkulärem Unterschenkelgips.
- Eine axiale Entlastung ist nicht unbedingt notwendig.
- Den Patienten mobilisieren, keine Bettruhe.
- **Malum perforans:**
 - Möglichst vorbeugen, z. B. auf gut angepasste Schuhe, medizinische Fußpflege achten.
 - Wenn doch eingetreten: Konservative Behandlung bei oberflächlichem, chirurgisch bei tiefem Defekt → Fistel blau anfärben, betroffene Knochen, Fragmente und Fistel resezieren.
 - Offene Wundbehandlung, evtl. Sekundärnaht oder plastische Wunddeckung.

21.29 Neuroosteoarthropathie des Fußes (Charcot-Fuß)

- Fuß in Neutralstellung mit Fixateur externe ruhig stellen bis zum Stadium 2 und zur Wundheilung.
- ▣ **Hinweis:** Plantare Hautschnitte sind grundsätzlich nicht zu empfehlen.
- **Amputationen** möglichst vermeiden. **Alternative:** Resektion der distalen zwei Drittel einzelner oder aller Metatarsalia unter Erhalt der Zehen.
- Auf Osteosynthesen wegen Knochenresorption verzichten.
- ▶ **Stadium 2 und 3:**
 - **Orthopädisches Schuhwerk:** Weichbettung nach Maß, Abrollhilfen.
 - Vorstehende Fragmente resezieren.
 - Malum perforans: Siehe oben.
 - Osteosynthesen, Arthrodesen.
 - **Cave:** Der knöcherne Durchbau ist um Wochen verzögert.