

## Charcot Arthropathie als Extremform des diabetischen Fusses

**PD Dr. med. Martin C. Berli**

Stv. Teamleiter Technische Orthopädie



# KURZE ÜBERSICHT

Charcot Fuss = Neuroosteoarthropathie (NOAP)

Amer. Oft : DNOAP = Diabetic NeuroOsteoArthropathy



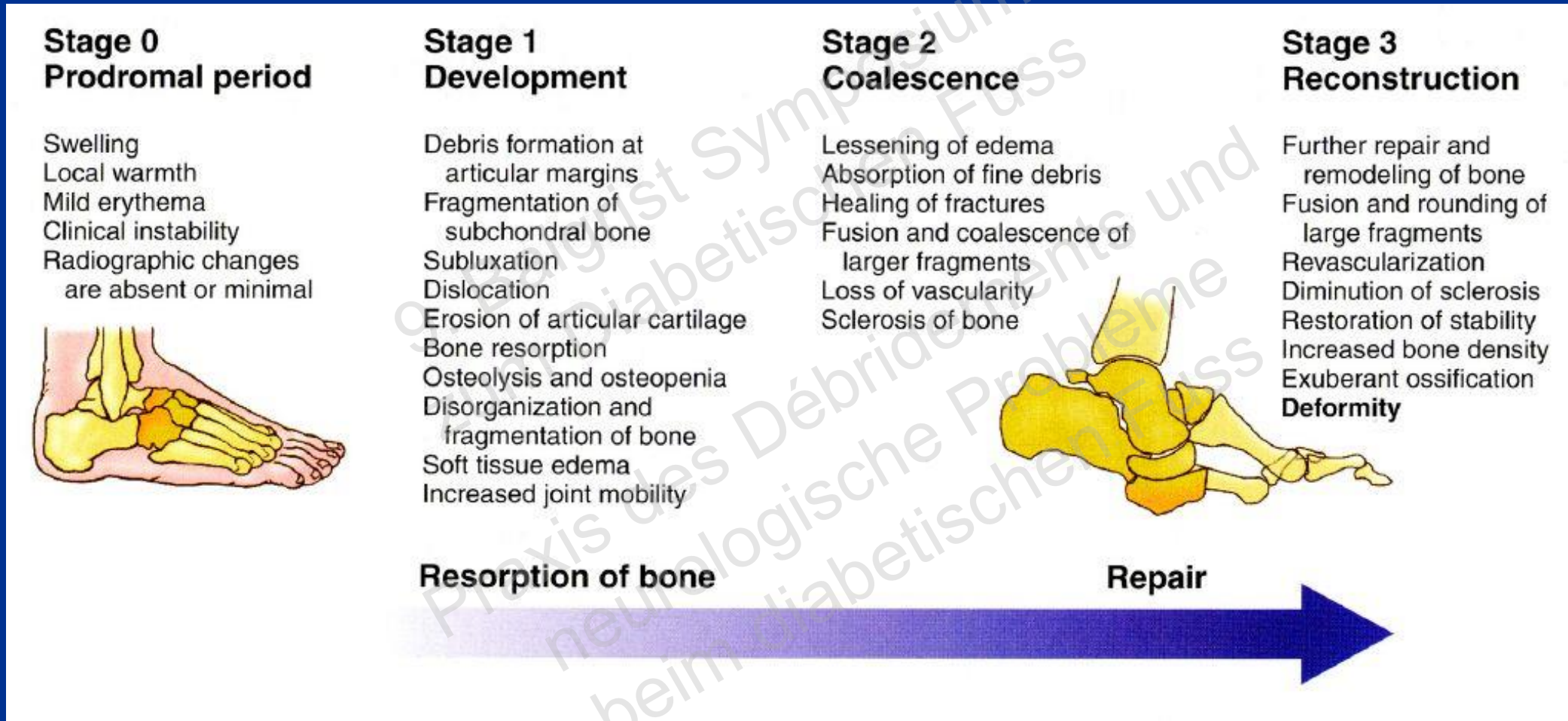
- Eigentlich nicht korrekt, da diabetes mellitus (DM) nicht zwingend vorliegen muss
- Polyneuropathie = zwingend, DM ist der häufigste Grund, aber es gibt >200 Ursachen für eine Polyneuropathie
- Auch beschrieben von anderen Körperregionen (Knie, Handgelenk, Wirbelsäule), hauptsächlich Fusserkrankung

# PATHOMECHANISMUS

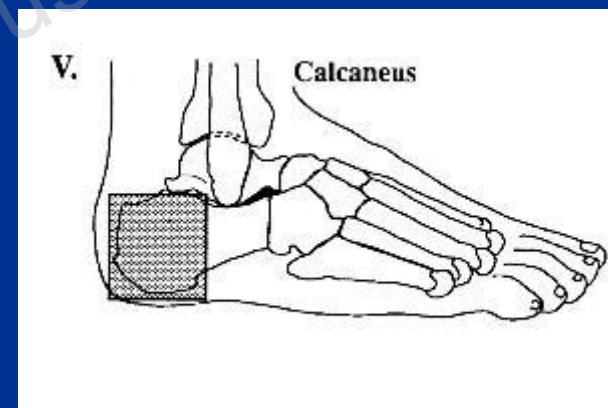
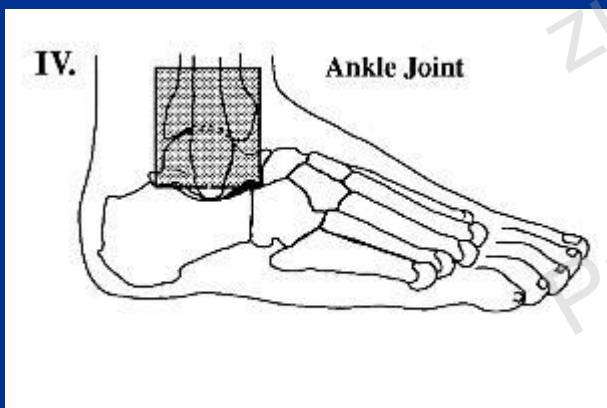
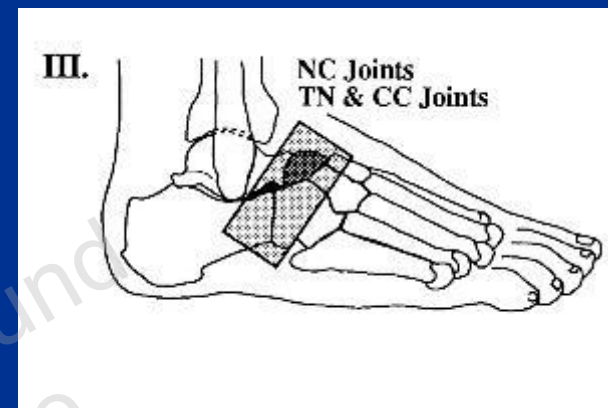
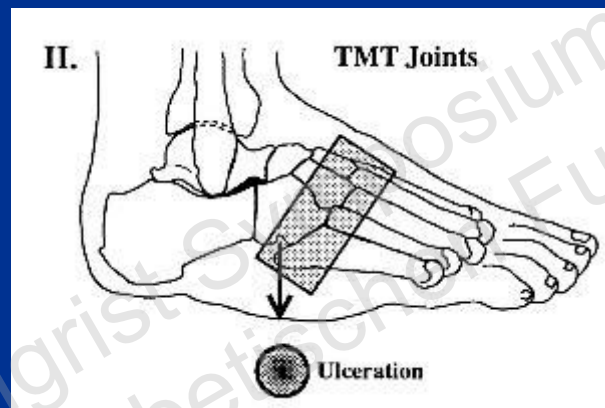
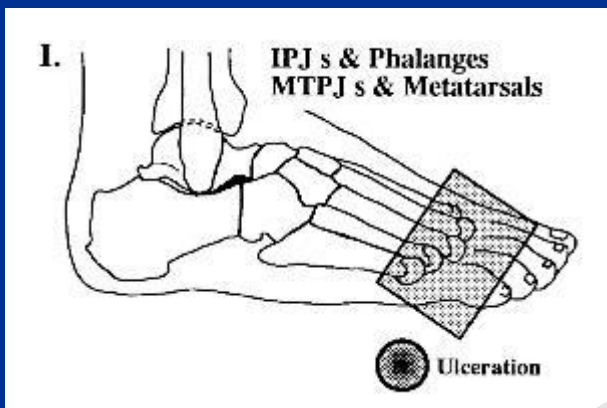
- Nach wie vor unklar, verschiedene Theorien scheinen zu interagieren
  - Neurotraumatische Theorie: Rezidivierende Mikrotraumata
  - Neurovaskuläre Theorie
  - Inflammatorische Theorie: RANK-L
  - Etc.
- Klar, dass die Neuropathie die Entwicklung der Deformität begünstigt und diese gleichzeitig Teil des Pathomechanismus ist



# STADIEN



# ANATOMISCHES BEFALLSMUSTER



# KLINISCHE ZEICHEN

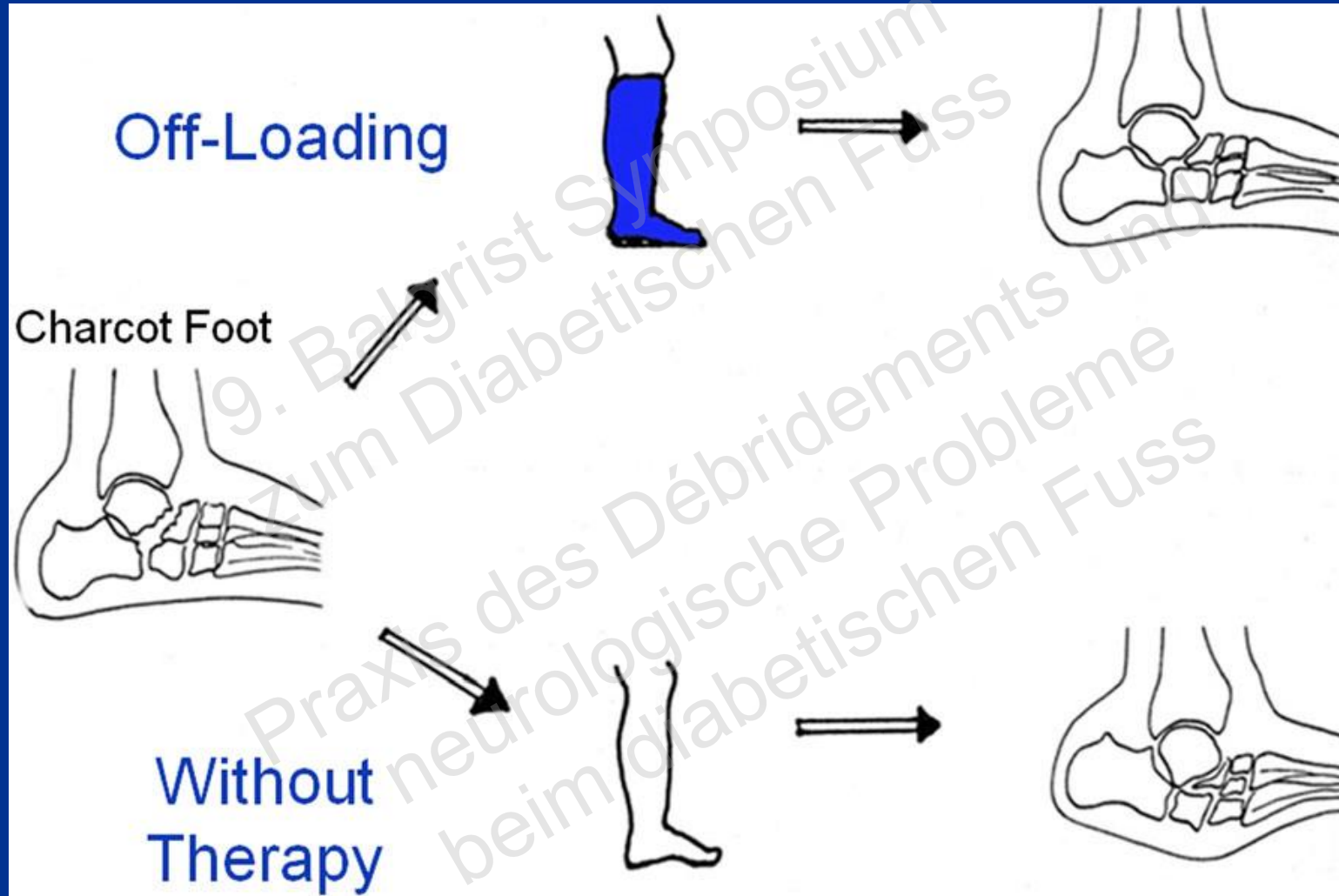
- Überwärmung
- Rötung
- Schwellung
- (Schmerzen nur selten, wegen Polyneuropathie)
- (Funktionsverlust)



# ENGRAMM



# VERLAUF





# BEHANDLUNGSDAUER

- **Stadium 0-1**

Kann über ein Jahr dauern, strikte Immobilisation (rTCC) und Entlastung solange Rötung, Schwellung und Überwärmung, Faustregel: mindestens 8-12 Wochen

- **Stadium 2**

Kann 3-6 Monate dauern

- **Stadium 3** (chronische Phase):

Keine Schwellung, Rötung oder Überwärmung, radiologische Konsolidation (Remodellierung, Fusion), radiologische Kontrollen 6 wöchentlich

➔ Maximale Behandlungsdauer bis 18 Monate!



# BALGRIST-SCORE

> Skeletal Radiol. 2021 Feb;50(2):311-320. doi: 10.1007/s00256-020-03541-6. Epub 2020 Jul 23.

## The "Balgrist Score" for evaluation of Charcot foot: a predictive value for duration of off-loading treatment

Martin C Berli <sup>1 2</sup>, Kai Higashigaito <sup>2 3</sup>, Tobias Götschi <sup>4 5</sup>, Christian W A Pfirmann <sup>2 3</sup>,  
Reto Sutter <sup>2 3</sup>, Andrea B Roskopf <sup>6 7</sup>

- Hilft beim Abschätzen der Behandlungsdauer
- Falls 9 Punkte erreicht werden, dauert die Entlastungsbehandlung  $\geq 90$  Tage

# SCHLÜSSELFRAGE

---

**(Re-)activer Charcot oder Osteomyelitis?**

# KLINISCHE DIAGNOSTIK

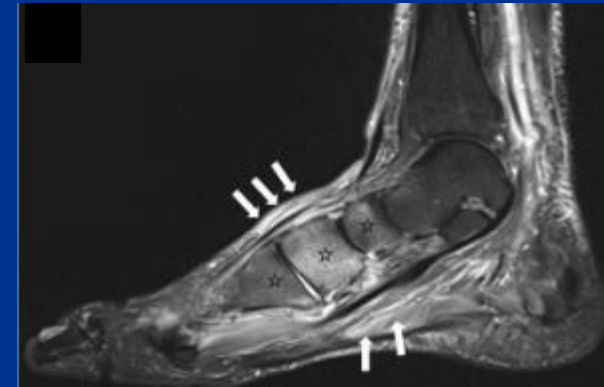
- «Chamäleon» in der Erscheinung
- Grosse Anzahl Differenzialdiagnosen
- Hohes Fehlinterpretationsrisiko! Hauptsächlich: Osteomyelitis
- Lokalzeichen wie Infekt: Rötung, Schwellung, Überwärmung
- Vollkontaktgips: Rötung und Schwellung rückläufig
- Positive Probe-to-Bone
- Tiefe Abstriche können helfen, besser: Knochenbiopsie
- Systemische Zeichen fehlen meist: hohe CRP-Level (bis 200mg/l) sind in frühen Phasen möglich



# WELCHER BEHANDLUNGSPFAD?

Zunächst ist die Bestimmung wichtig, ob die Charcot Erkrankung «aktiv» oder «ausgebrannt» ist

- Aktiv:
  - Risiko eine osteolytische Reaktion auszulösen durch Biopsie-Entnahme oder durch eine chirurgische Rekonstruktion
  - Bestimmung schwieriger, ob Charcot oder Osteomyelitis
- Ausgebrannt:
  - Knochenfestigkeit ist wie beim normalen Knochen, Biopsie Resektion oder Rekonstruktion sind ohne weitere Konsequenzen möglich
  - Einfacher zu bestimmen, ob Charcot oder Osteomyelitis vorliegt



# RADIOLOGISCHE DIAGNOSTIK

- Schwierig einen normalen Charcot Fuss von einer Osteomyelitis zu unterscheiden
  - Problem bei Fehldiagnose: «infizierter Knochen» wird meist entfernt
- ➔ Entscheidend: erfahrene Radiologin mit engem Kontakt zu Klinikern!
- Warum?
  - Muss an Charcot denken
  - Braucht Information, ob die Haut intakt ist oder ein Ulcus vorliegt
  - Muss mit früheren Bildern vergleichen, um die Entwicklung zu verstehen, was bei der korrekten Diagnosestellung hilft



# WELCHES RADIOLOGISCHE MITTEL?

- Rx: Eichenholtz Klassifikation, hilft das Krankheitsstadium zu bestimmen, unspezifisch für Osteomyelitis
- CT: Hilft bei der Identifizierung von Abszessen und Frakturen, reicht für die Beurteilung der Weichteile nicht aus
- MRI: Zeigt die Weichteilstruktur und die Knochenmarksinne, ist am besten geeignet für die Diagnose von Osteomyelitis
- MOA: Ein nuklearmedizinisches Verfahren, das bei der Identifizierung von Infektionen im Knochen hilft, aber nicht spezifisch für Osteomyelitis ist



# BEHANDLUNGSOPTIONEN

- Hauptsächlich chirurgische Intervention, Erfolgsrate für antibiotische Behandlung bei 48%
- Osteomyelitischer Knochen muss oft entfernt werden, auch wenn eine ganze Region betroffen ist
- Resektion und Rekonstruktion sind in ausgebrannten Charcot-Füssen einfacher

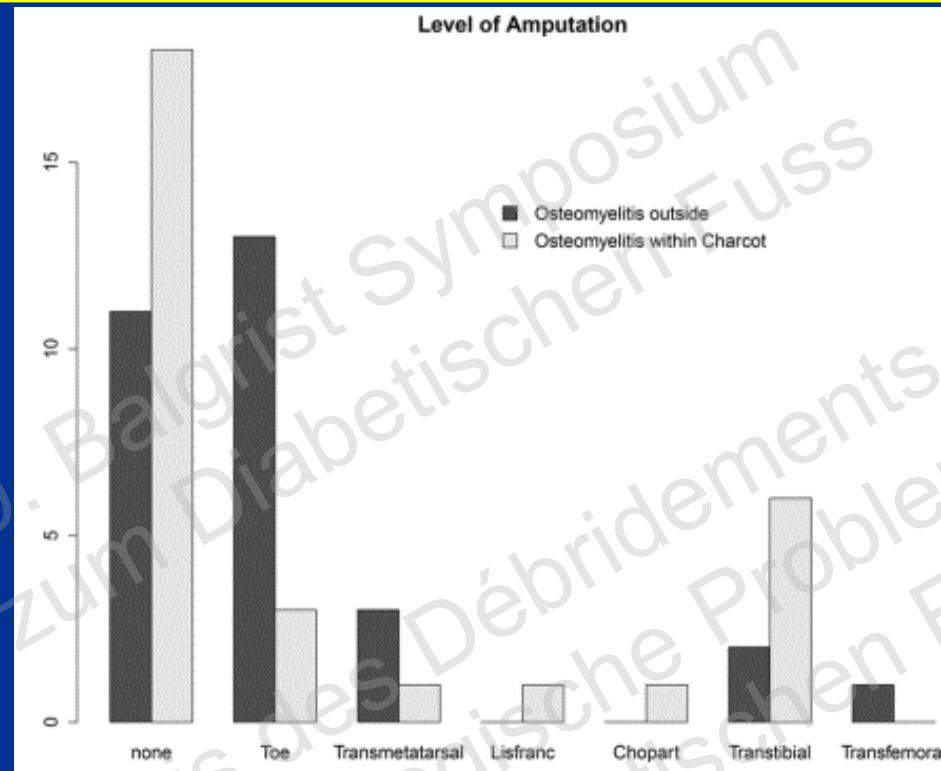


VS





# OSTEOMYELITIS INNERHALB VS AUSSERHALB DER CHARCOT REGION



Osteomyelitis innerhalb der Charcot Region ist mit einem höheren Amputationslevel, längerer Antibiotika-Therapie und länger dauernder Immobilisation verbunden

# WANN MUSS ICH REAGIEREN?

- Schwellung, Rötung, Überwärmung, Schmerzen – neu oder erneut (Rezidiv), einseitig
- Neues Ulcus
- Positive Probe-to-Bone
- Systemische Zeichen, Unwohlsein des Patienten



---

# FALLBEISPIELE

9. Balgrist Symposium  
zum Diabetischen Fuss  
Praxis des Débridements und  
neurologische Probleme  
beim diabetischen Fuss

80-jährig, m

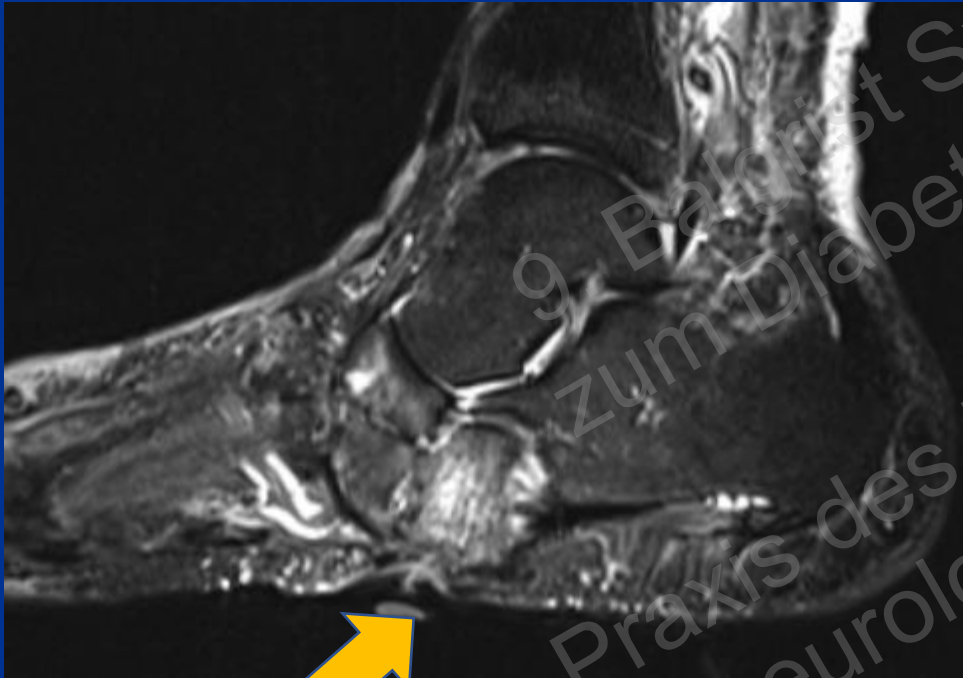


Bei einer Tintenlöscherdeformität ist das prominente Os cuboideum die klassische Prädilektionsstelle für eine Osteomyelitis



STIR

T1

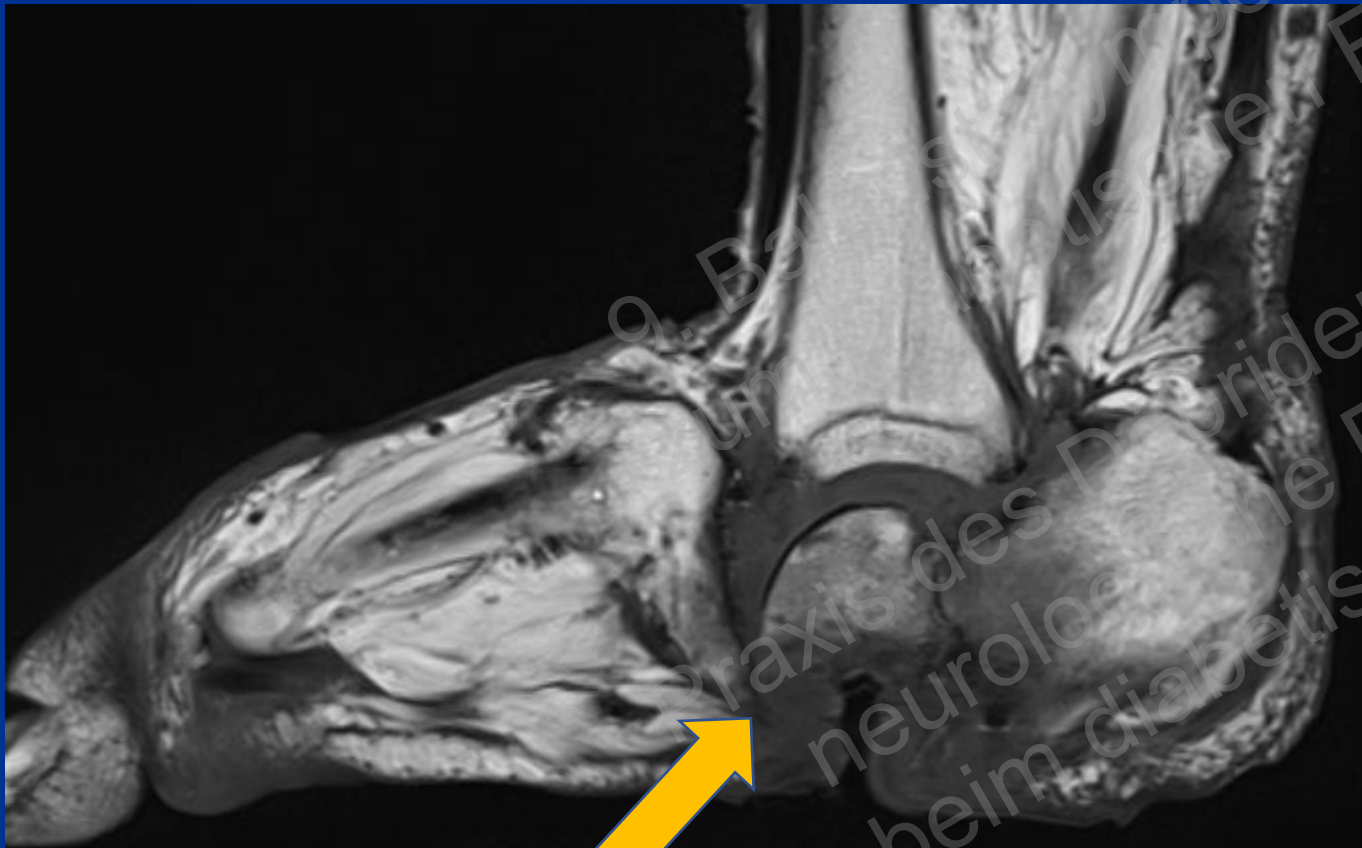


# 59-jährig, f

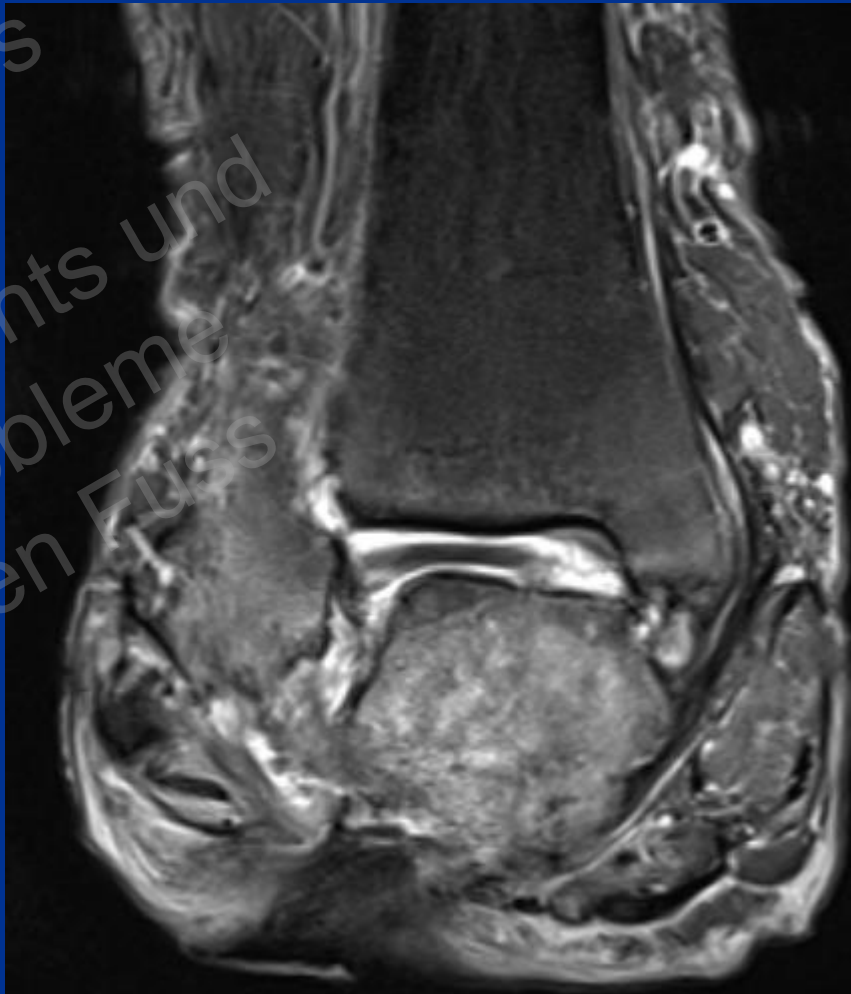


# SINUS TRAKT

T1



Cor STIR

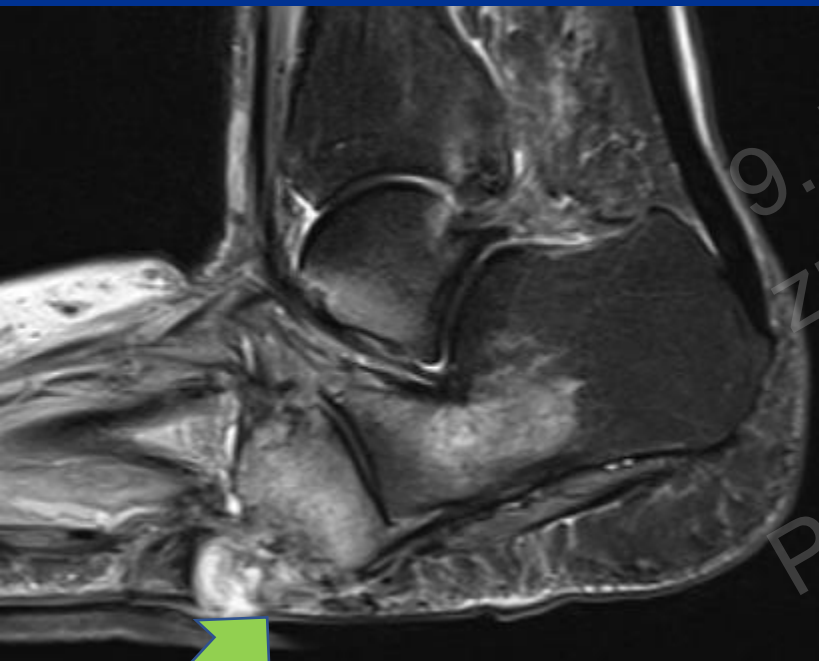




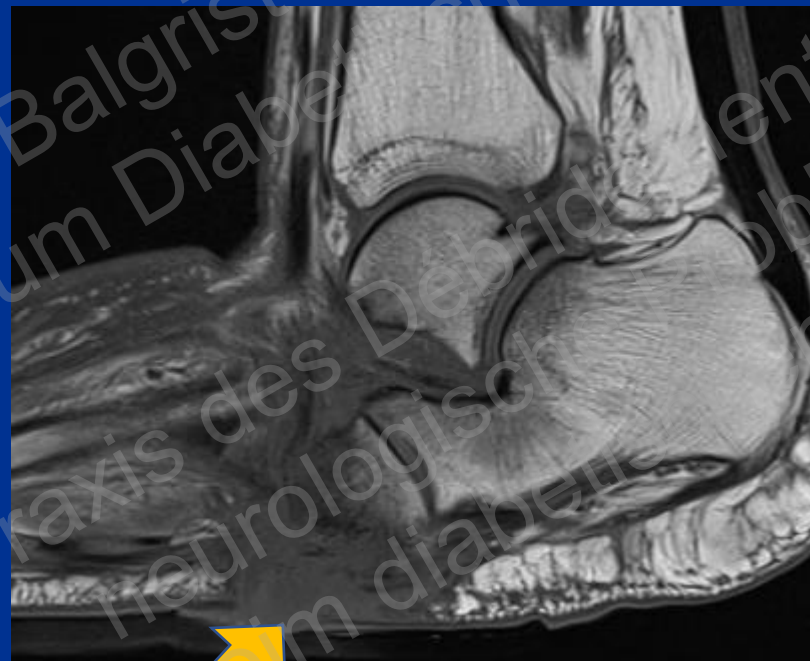
68-jährig, m

GHOST SIGN

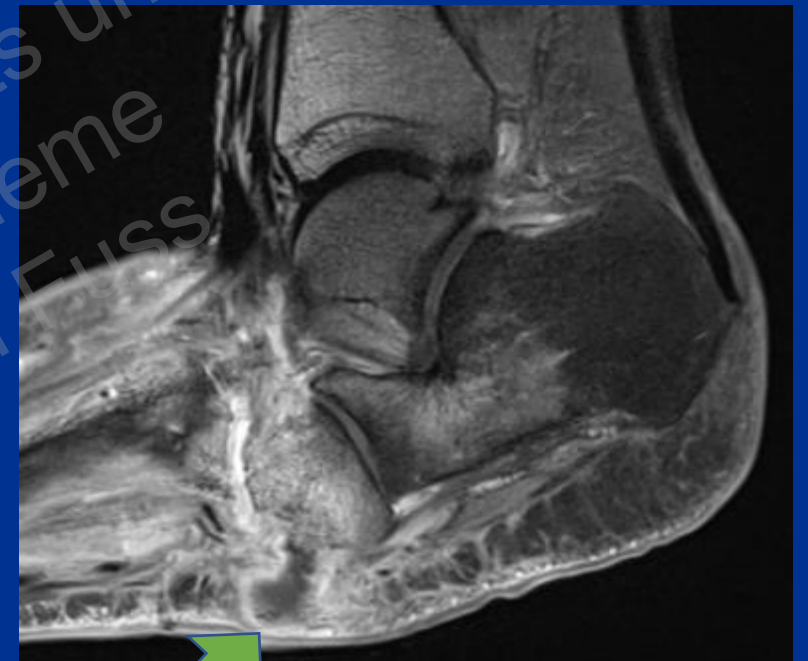
STIR



T1



T1fs Gd



# 65-jährig, m

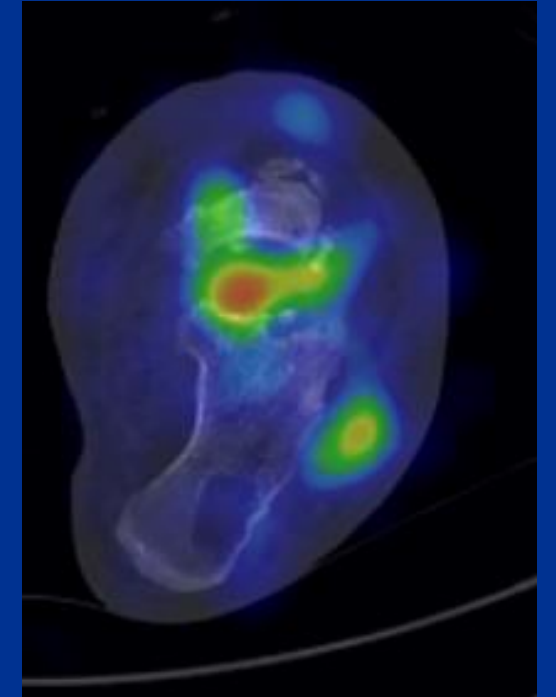
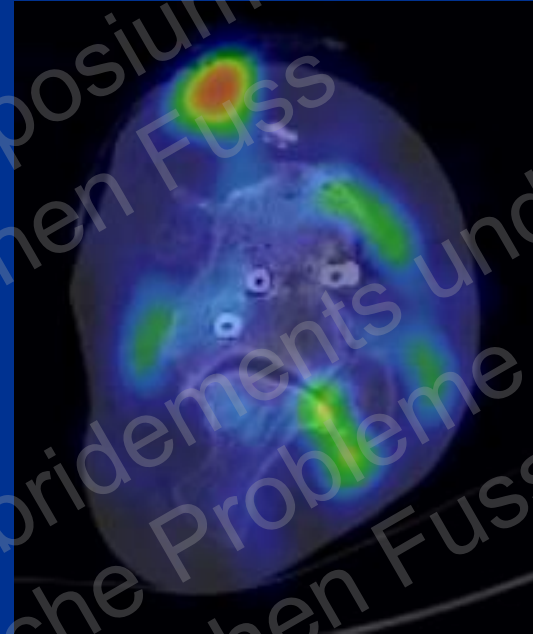
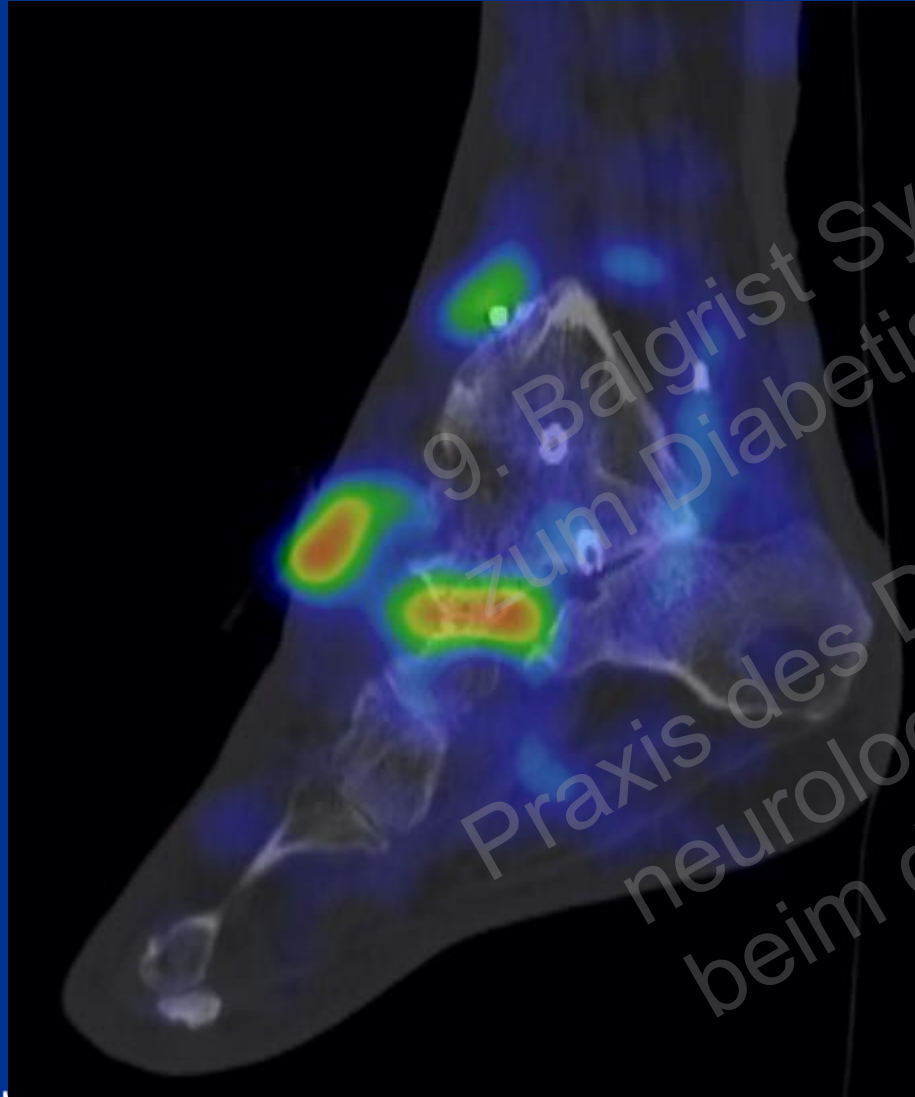
- MRI unklar, sieht eher nach Charcot aus, aber im Labor hohe Entzündungswerte



STIR



sagittal

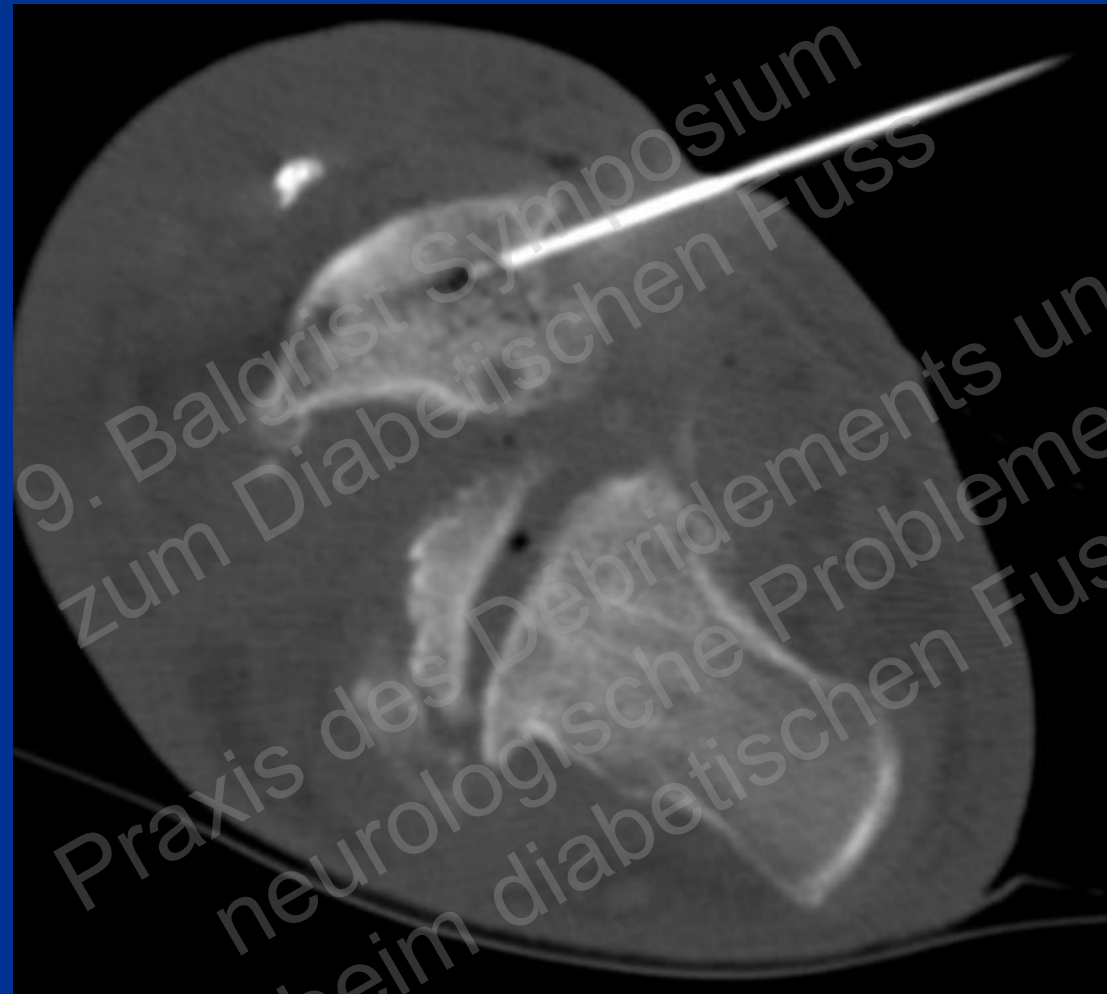


axial

# TALUS-BIOPSIE

Bestätigte  
Osteomyelitis

Bakterien:  
Staph aureus  
Staph epidermidis



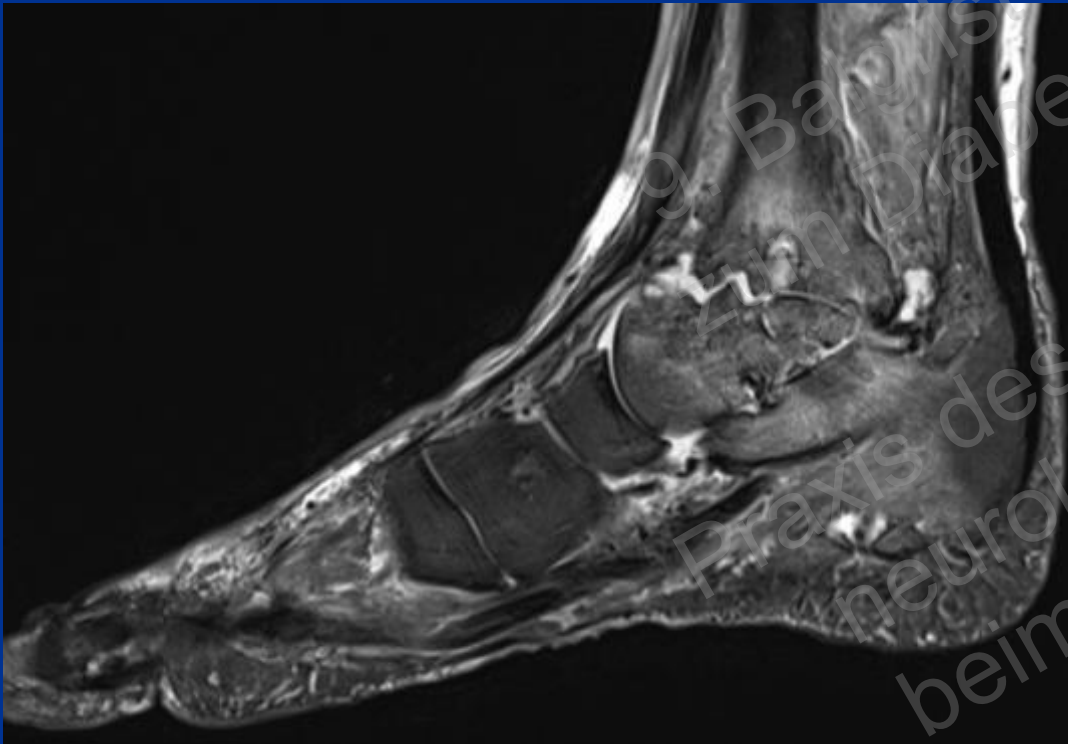
# INNERE RESEKTION



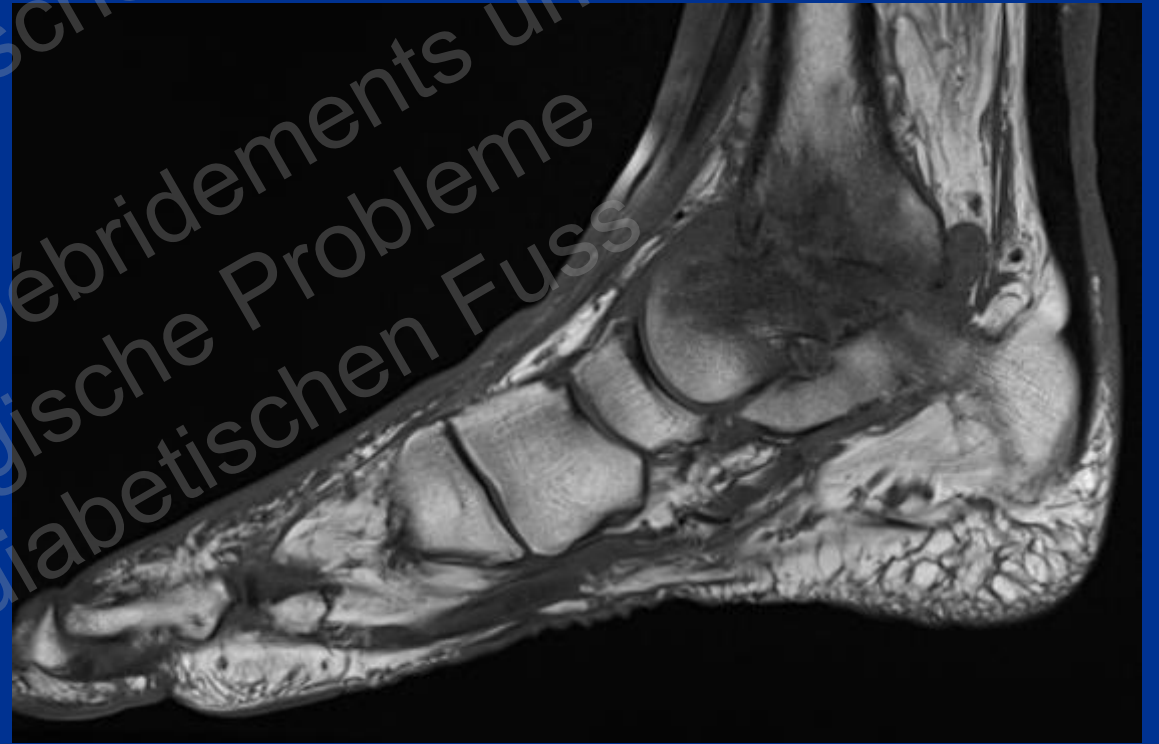
# 81-jährig, m

- Unklar, ob aktive rheumatoide oder septische Arthritis
- Anatomischer Befall korreliert mit einem Charcot Fuss

STIR



T1



# GELENKSPUNKTION

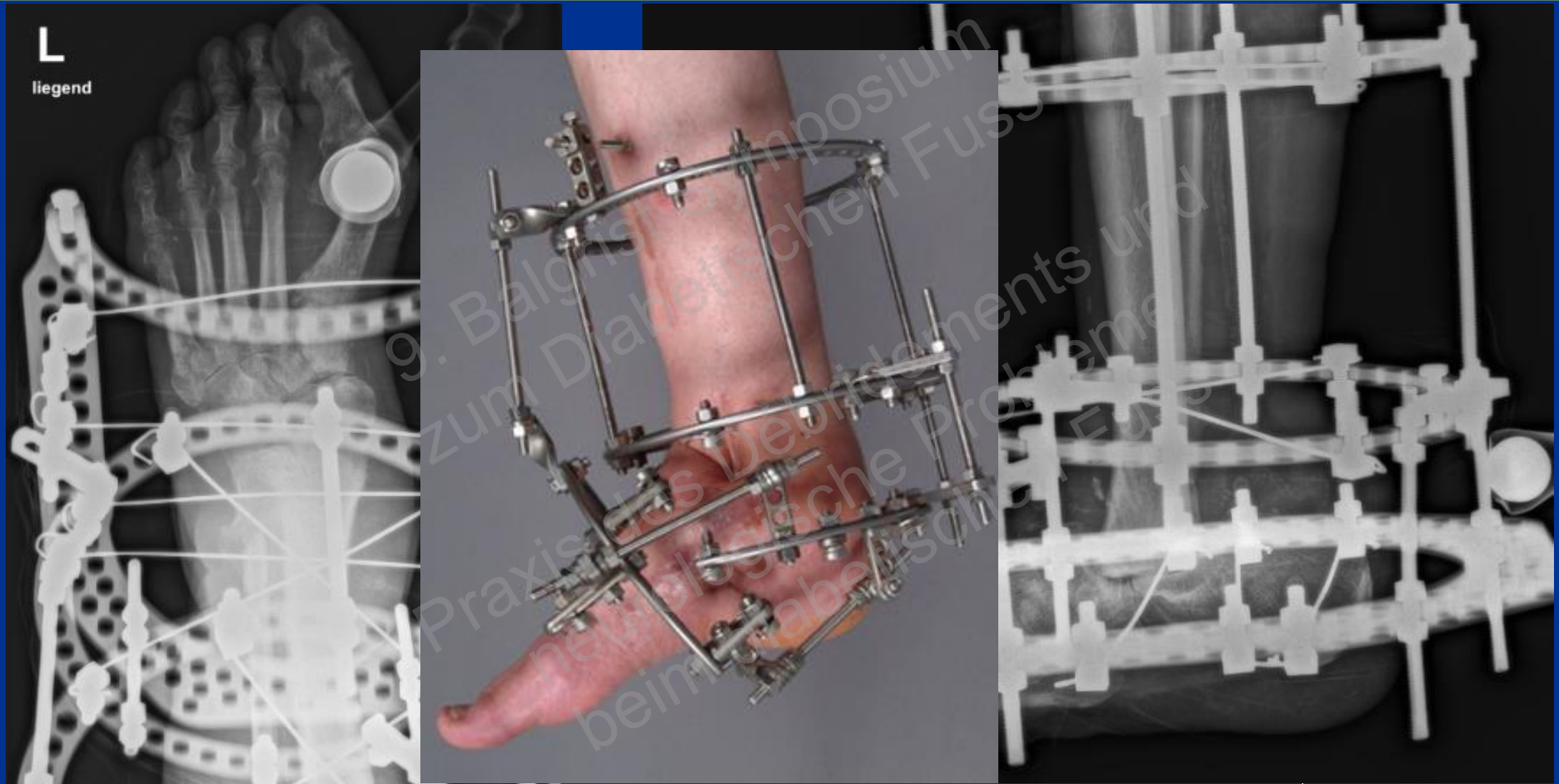
- Probe kam positiv zurück für proteus mirabilis, pseudomonas aeruginosa, enterococcus mirabilis



# ZEMENT SPACER









Ziel erreicht: stabile Situation mit einem plantigraden Fuss

# CONCLUSIO - DIAGNOSE

- Schwierig zu diagnostizieren, aber entscheidend für den Outcome
- Bildgebung ist das beste diagnostische Werkzeug, das wir haben, die klinische Information wird aber immer noch benötigt
- Unterschied zwischen aktivem und stabilem Charcot Fuss ist wichtig
- Tiefer Abstrich oder Biopsie (mit Risiko der Osteolyse)
- Relevant, ob die Osteomyelitis innerhalb oder ausserhalb der Charcot Region liegt



# CONCLUSIO - BEHANDLUNG

- Erfolgsrate bei Langzeit Antibiotika Therapie liegt bei 50-60%  
Literatur, mittlere Dauer bei 56-84 Tagen
- Antibiotika beladener Knochenzement ist eine valable  
Behandlungsoption
- Meist wird eine chirurgische Entfernung der Osteomyelitis  
major Amputationen in rund 20% der Fälle, Alternative  
Resektion
- Ziel einer grossen Rekonstruktion ist den infizierten Knochen zu  
entfernen und eine plantigrade Fuss-Stellung zu erreichen
- Ilizarov Ring-Fixateur ist ein ausgezeichnetes Werkzeug



# CONCLUSIO - FINAL

- Die erfolgreiche Behandlung eines Charcot-Fusses ist ein klassischer Team-Approach
  - Radiologin für die Diagnosestellung (ev via Biopsien)
  - Infektiologe um die antibiotische Therapie aufzugleisen
  - Orthopädischer Chirurg führt die Operation durch und entfernt die infizierten Anteile
  - Orthopädie-Schuhmacher, Physio, Gipsspezialisten, etc



# BESTEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



## Diabetischer Fuss

9. Balgrist Symposium

4.-5. November 2021