



Bildgebung beim Ulcus: Infekt, Osteomyelitis und Differentialdiagnosen

Dr. med. Andrea B. Roskopf

Oberärztin Radiologie

Universitätsklinik Balgrist



University of
Zurich UZH

The **Balgrist**

Bildgebung beim Ulcus

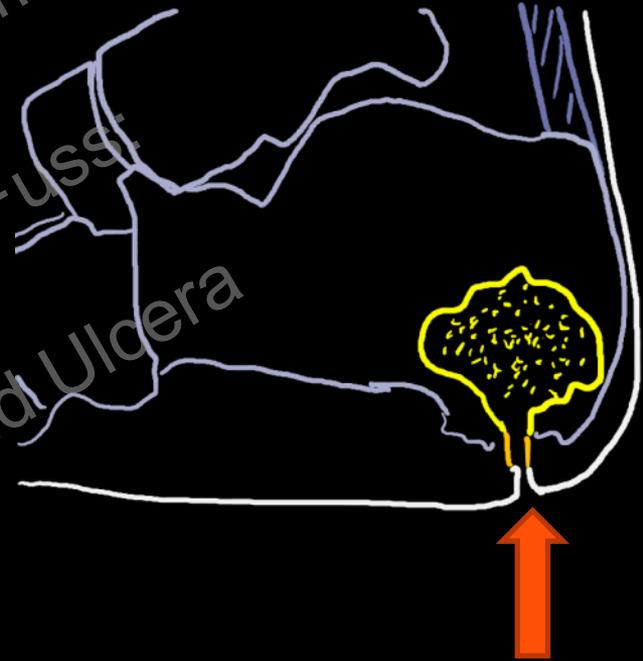
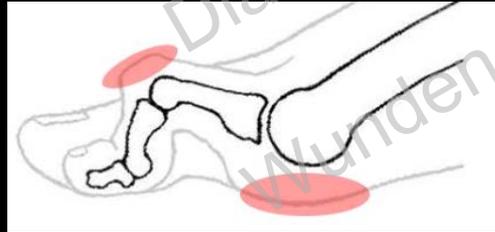
Indikation:

Diabetischer Fuss mit Ulcus

Genaue Lokalisation ?

Fragestellung:

Osteomyelitis ?

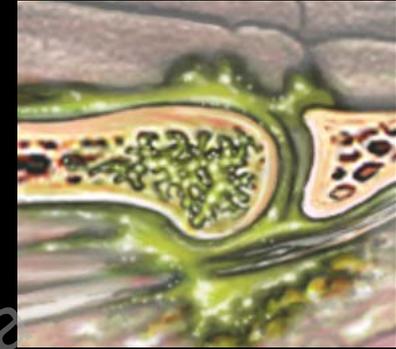


Bildgebung beim Ulcus

Osteomyelitis:

Erstbeschreibung 1852 durch Chassaignac

- Osteon, (gr.): Knochen
- Muelinoe (gr.): Mark
- - itis: Infekt



Bildgebung:

Röntgen, MRI, CT, Ultraschall (oder Nuklearmedizin)

Bildgebung beim Ulcus

- 1) Infekt und Osteomyelitis: welche Bildgebung zu welchem Zeitpunkt ?
- 2) Osteomyelitis im MRI ?
- 3) Differentialdiagnosen ?



Bildgebung beim Ulcus

- 1) Infekt und Osteomyelitis: welche Bildgebung zu welchem Zeitpunkt ?
- 2) Osteomyelitis im MR ?
- 3) Differentialdiagnosen ?



Bildgebung beim Ulcus

Röntgenbild:

- Guter anatomischer Überblick, hohe Verfügbarkeit, kostengünstig
- Osteomyelitis-Zeichen: Fokale Osteopenie, fokale Osteolyse, Kortikalisunterbrechung

CAVE: OM erst sichtbar wenn: > 1 cm und 30-50 % der Knochenmatrix befallen:
nach 10-15 Tagen bei Erwachsenen !



Bildgebung beim Ulcus

Röntgenbild:

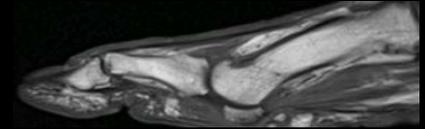
- Strahlenbelastung (Röntgenstrahlung)
- Niedrige Sensitivität (43 - 75 %) und Spezifität (75 - 80%) für Osteomyelitis
- Exakte Ausdehnung nicht abgrenzbar
- Weichteile nur sehr eingeschränkt beurteilbar



Bildgebung beim Ulcus

MRI:

- Frühzeitiger Nachweis der Osteomyelitis (3-5 Tage)
- Sensitivität: 90 %; Spezifität: 80 %
- Gute Beurteilbarkeit von Knochen und Weichteilen
- Keine Strahlenbelastung
- Fast 100 % NPV für Ausschluss einer Osteomyelitis
- Teuer, eingeschränkte Verfügbarkeit, Kontraindikationen (Schrittmacher, Platzangst etc.)



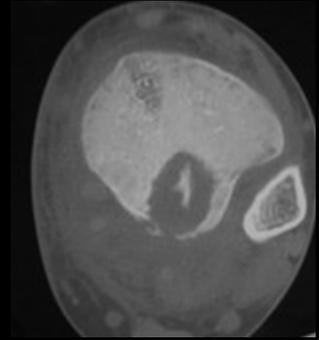
Palestro CJ et al.: [Best Pract Res Clin Rhe197-218. Review](#)

IDSA Guidelines 2012 (Infectious Diseases Society of North America)

Bildgebung beim Ulcus

Computertomografie (CT):

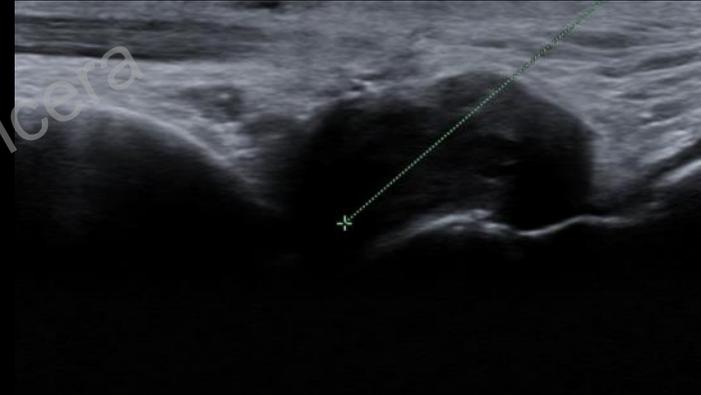
- Niedrige Sensitivität (67%) und Spezifität (50 %) für akute Osteomyelitis
- Strahlenbelastung, Weichteile schlecht beurteilbar
- Chronische Osteomyelitis: Sequester
- Knochen-Biopsie



Bildgebung beim Ulcus

Ultraschall:

- Weichteile gut beurteilbar, Abszesskolektionen etc.
- Knochen nicht beurteilbar
- Abszess – Punktion



Diabetisches Fuss-Ulcus



Röntgenbild



Normal

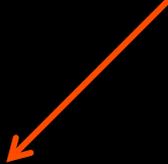
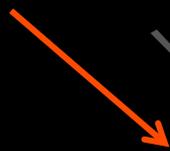
Pathologisch



MRI
oder
Nuk

MRI
oder
Nuk

± CT: chronisch



Biopsie/Punktion/Therapie



7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

Bildgebung beim Ulcus

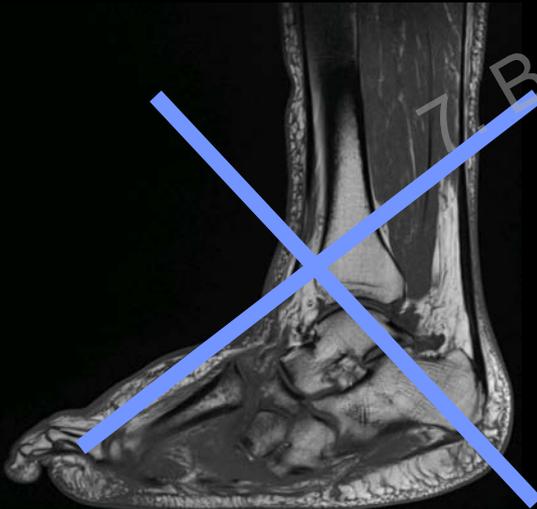
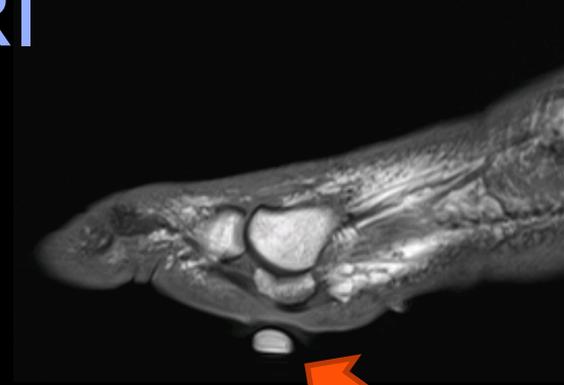
- 1) Infekt und Osteomyelitis: welche Bildgebung zu welchem Zeitpunkt ?
- 2) Osteomyelitis im MRI ?
- 3) Differentialdiagnosen ?



Osteomyelitis im MRI

Bildgebung:

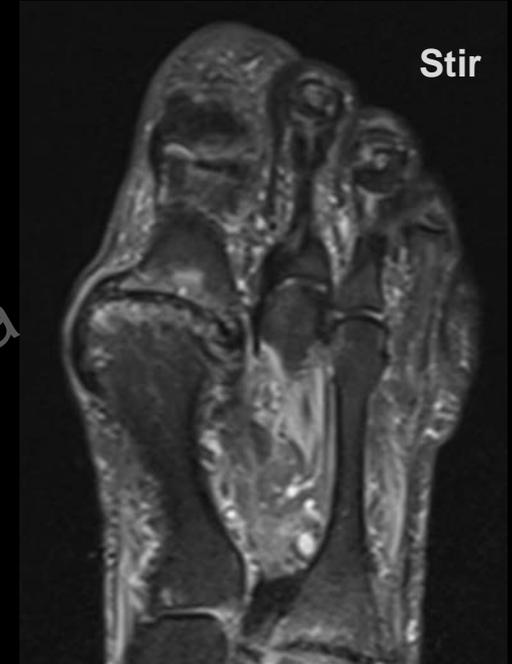
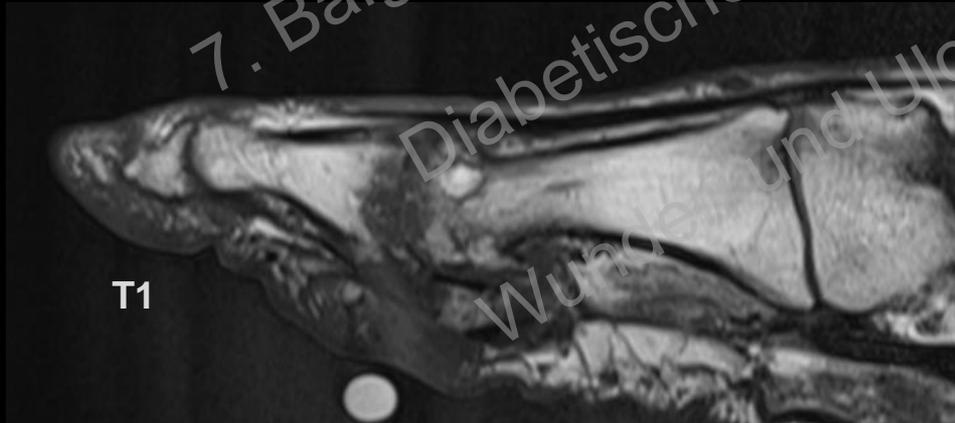
- Wichtig: Wo ist das Ulcus ?
- Kleines field of view: Vorfuss oder Rückfuss



Osteomyelitis im MRI

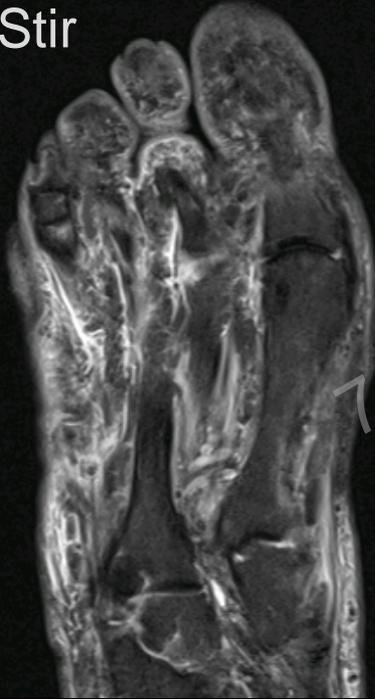
Zwei wichtige Sequenzen:

- Native T1-Sequenz in 2 Ebenen: Osteomyelitis
- Stir-Sequenz: Infekt im Weichteilen, Knochenmarködem

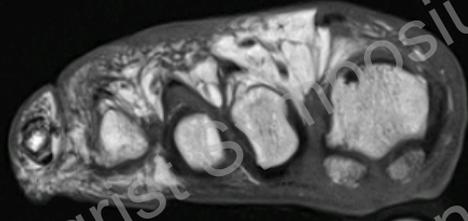


Osteomyelitis im MRI

Cor Stir



Tra T1



Sag T1



Tra T2

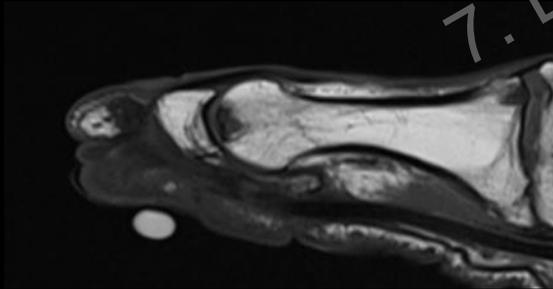
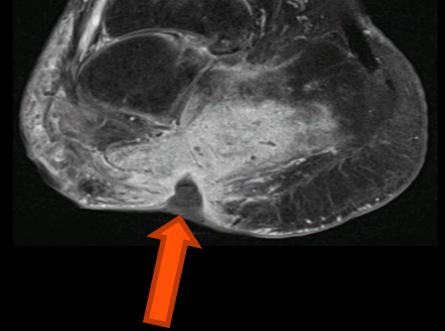


Protokoll

Osteomyelitis im MRI

1. Ulcuslokalisation und angrenzende Weichteile

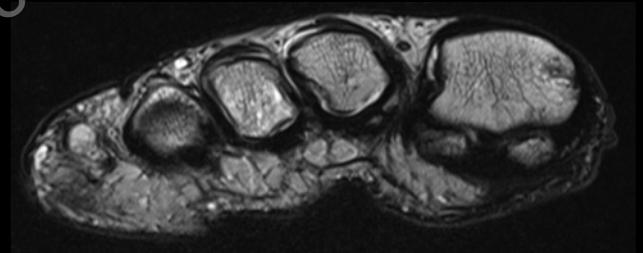
- Hautulcus, Hautverdickung, Sinustrakt
- Subcutaneous Ödem und Imbibierung



T1



T1



T2

Osteomyelitis im MRI

2. Signalveränderungen im Knochen



T1 ↓

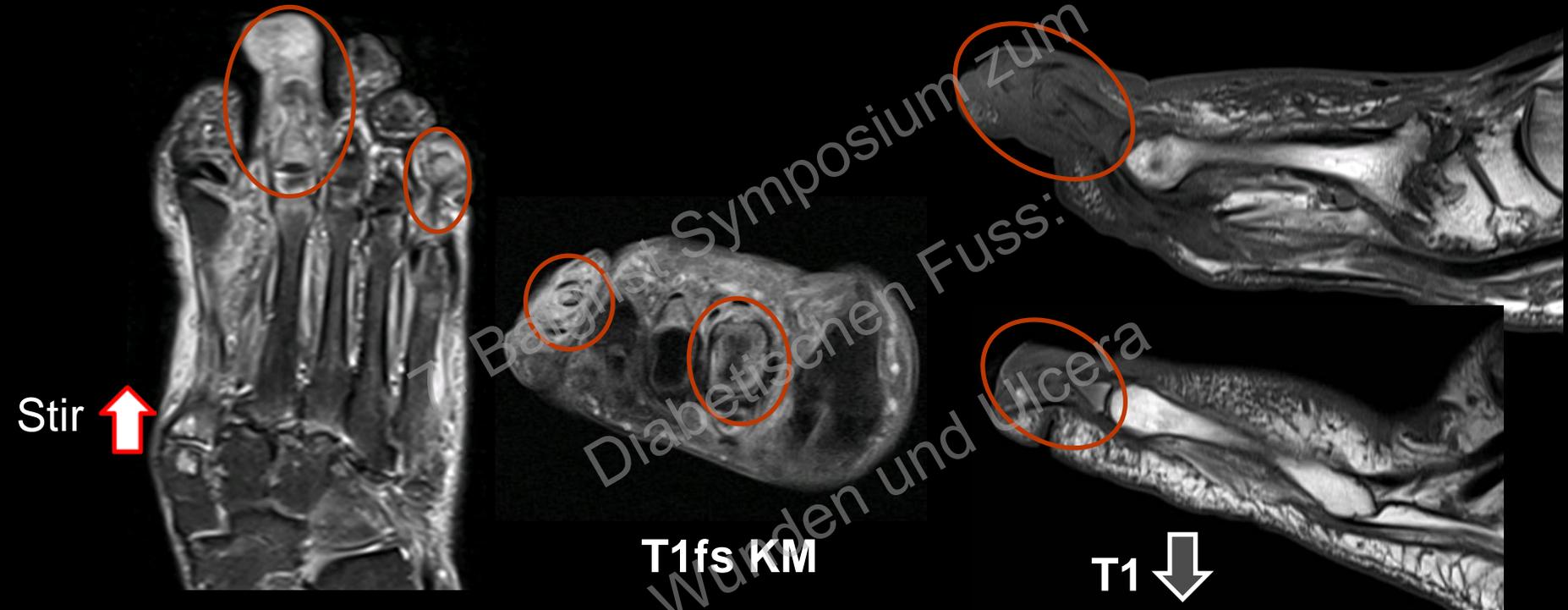


Stir ↑



T1fs KM ↑

Osteomyelitis im MRI



Osteomyelitis im MRI

T1-Weighted MRI Characteristics of Pedal Osteomyelitis

Diagnostic Utility of T1-Weighted MRI Characteristics in Evaluation of Osteomyelitis of the Foot



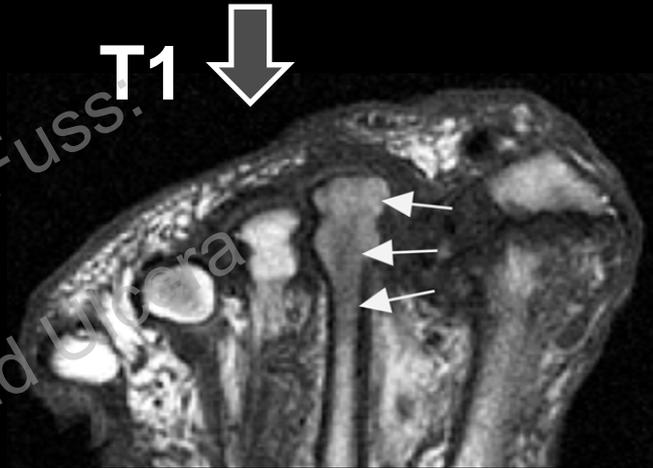
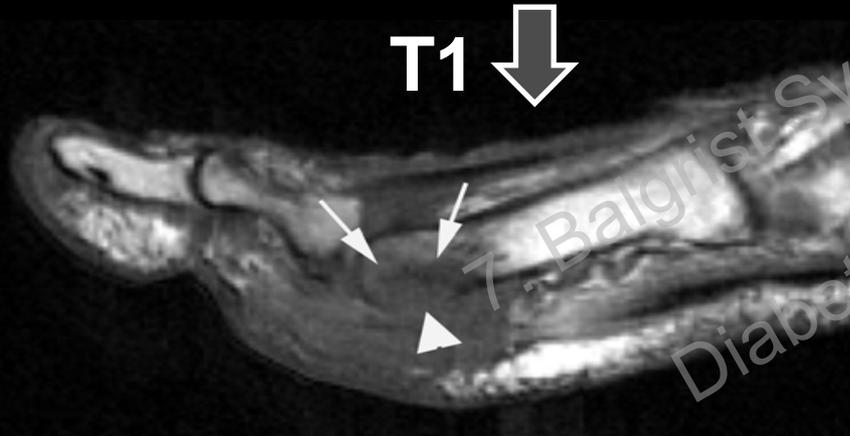
Entscheidend: Muster und Lokalisation des Signalabfalls in der T1-Sequenz



Osteomyelitis im MRI

Osteomyelitis

Reaktives Ödem



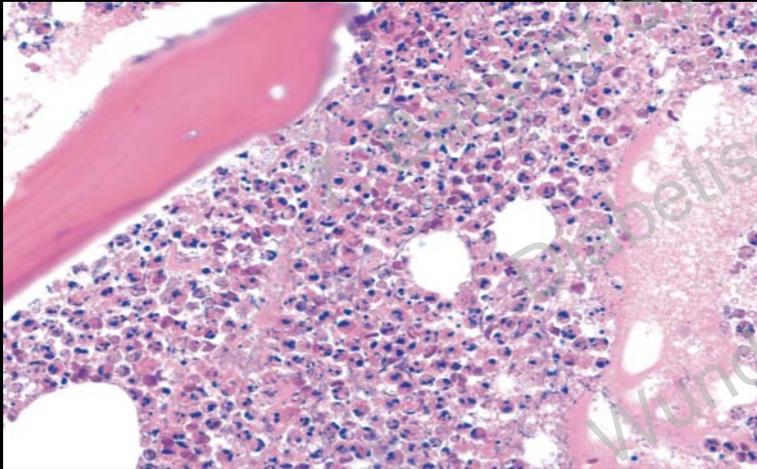
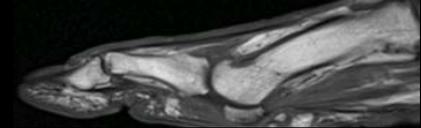
Geographisch, konfluierend

Subkortikal und/oder retikulär, weniger scharf

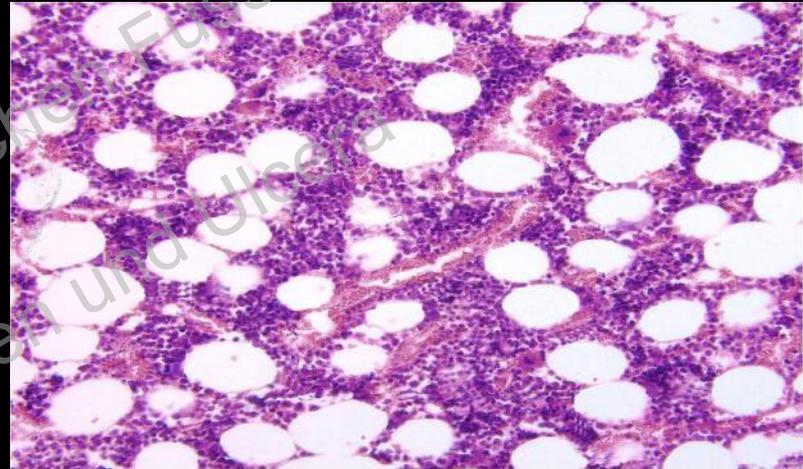
Osteomyelitis im MRI

Reaktives Knochenmarködem:

- nicht-infektiöses Ödem, kein Ersatz der Adipozyten



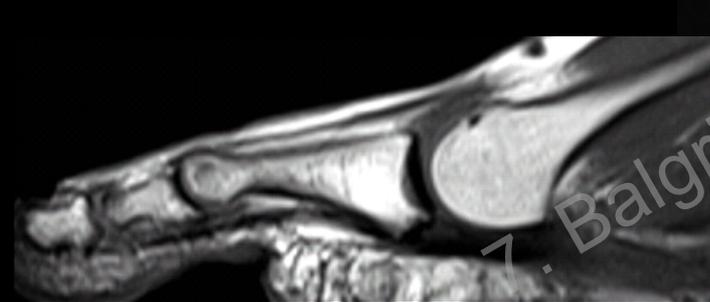
Osteomyelitis



Reaktives Ödem

Osteomyelitis im MRI

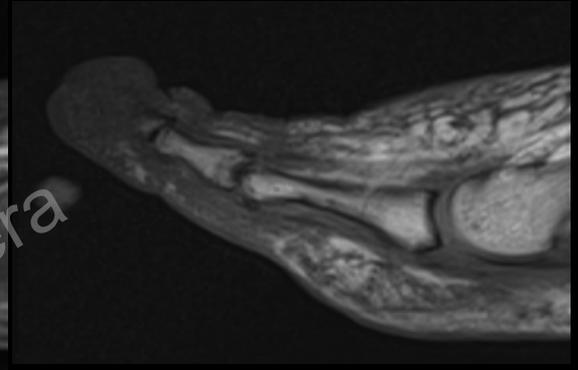
Schlüsselsequenz: T1



Keine Osteomyelitis



Reaktives Oedem



Osteomyelitis

Osteomyelitis im MRI

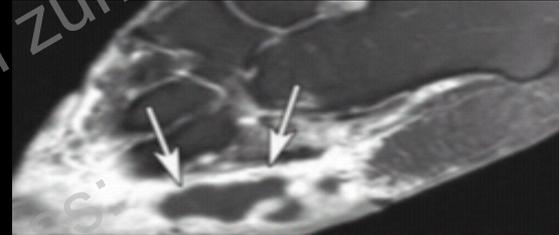
Ist i.v. Kontrastmittelgabe nötig ?

- In unkomplizierten Fällen NICHT notwendig :
Signalveränderungen auf T1- und STIR-Sequenz ausreichend
- Oft Hochrisikopatienten mit Niereninsuffizienz: Cave NSF
(nephrogene systemische Fibrose)
- **Empfohlen für: Weichteilabklärung und Komplikationen**

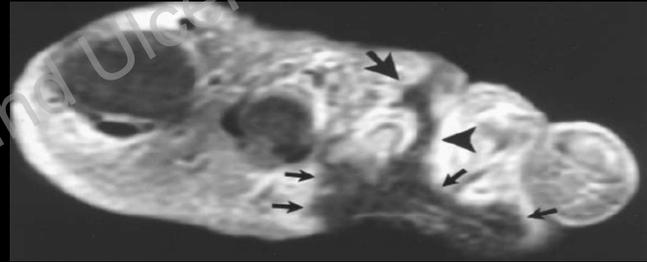


Osteomyelitis im MRI

- Zellulitis oder Abszess ?
- Gangrän oder vitales Gewebe ?



T1fs KM, sagittal



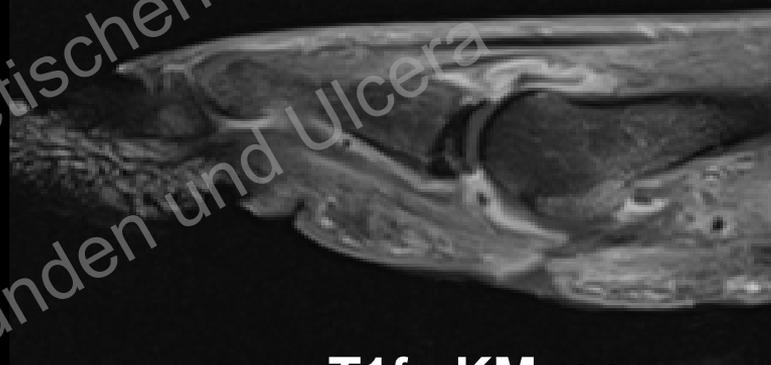
T1fs KM, axial

Osteomyelitis im MRI

- Septische Arthritis:
Synoviale Verdickung mit Enhancement & Gelenkerguss



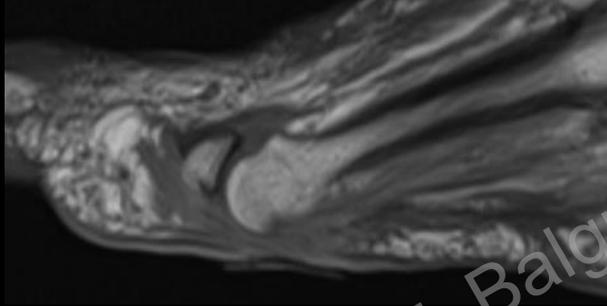
T1fs KM



T1fs KM, sag

Osteomyelitis im MRI

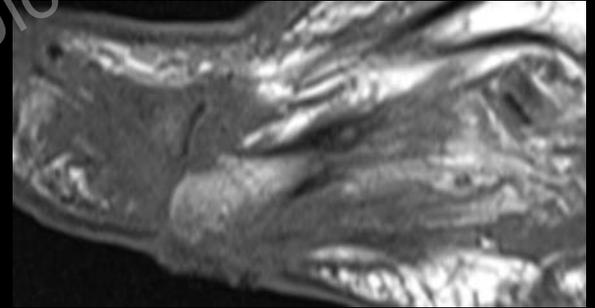
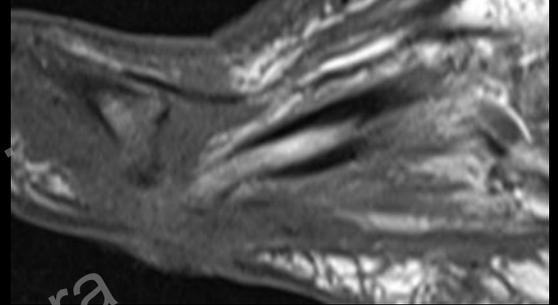
T1 sag, MTP III



13 Tage



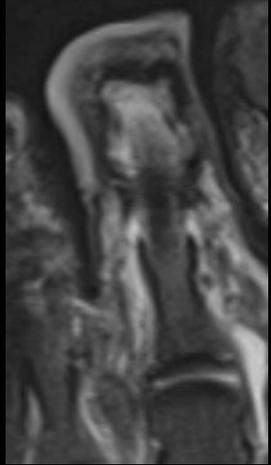
T1 sag, MTP III



82 Jahre, m

Osteomyelitis im MRI

87 Jahre, w, Ulcus Dig. III lateral



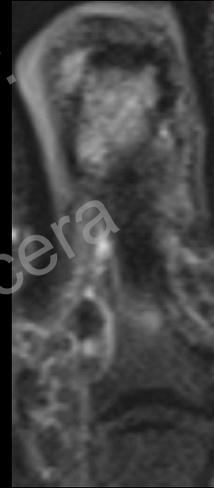
STIR



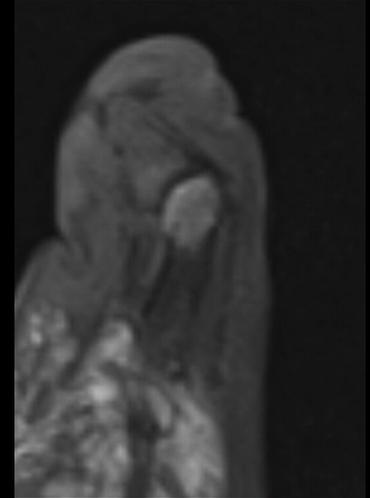
T1



3 Tage



STIR

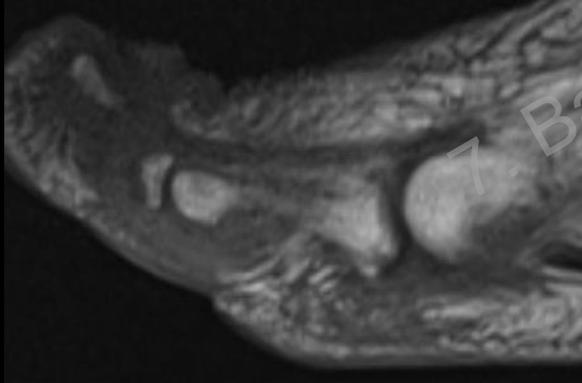


T1

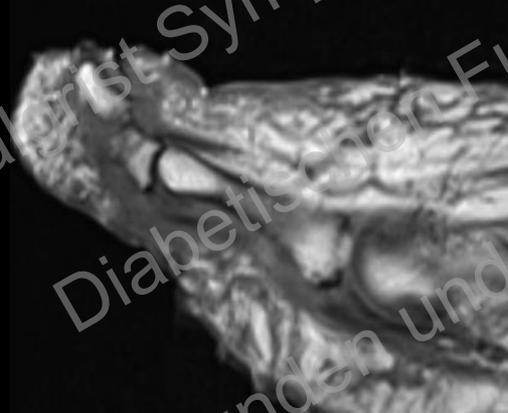
Osteomyelitis im MRI

MRI als Therapiekontrolle

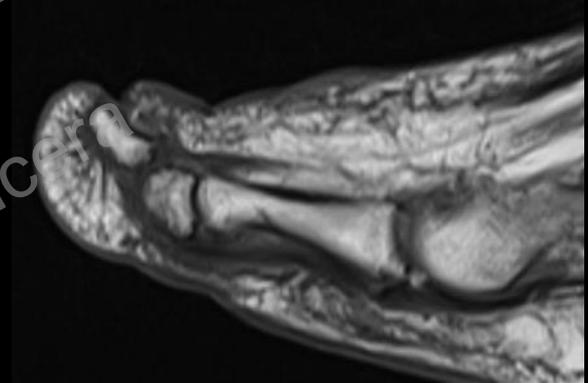
08/2015



11/2015



03/2016



Antibiose



Osteomyelitis im MRI

77 Jahre, w, Ausdehnung Osteomyelitis ?



Osteomyelitis im MRI

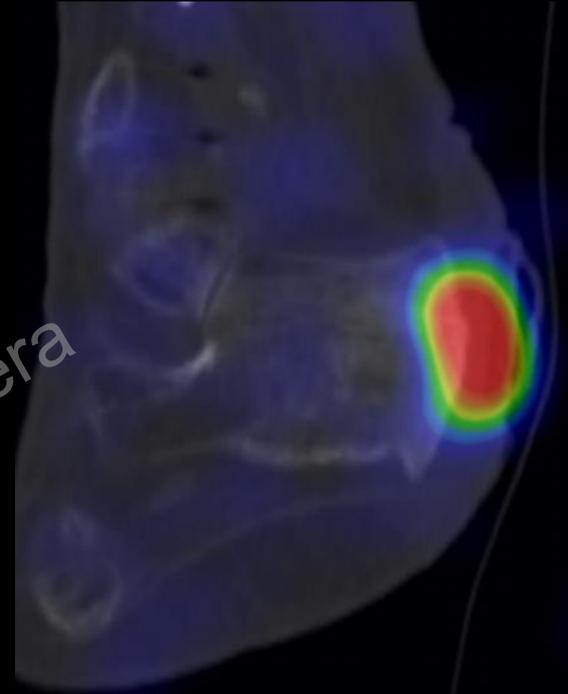
77 Jahre, w, Ausdehnung Osteomyelitis ?



STIR

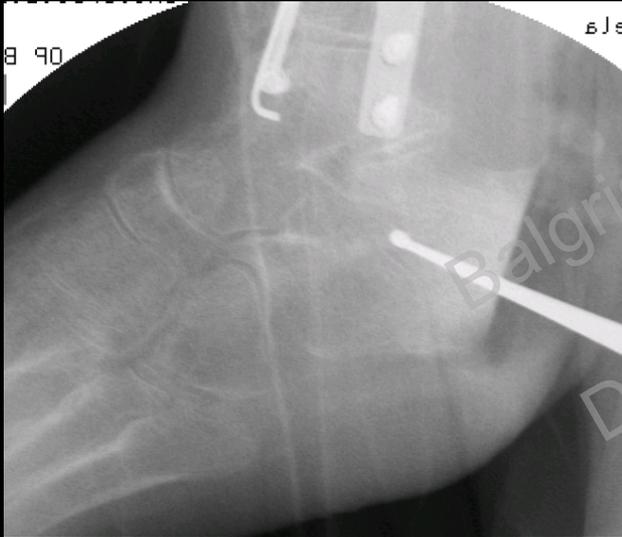


T1



SPECT-CT

Osteomyelitis im MRI



Staphylococcus aureus

nachweisbar
grössere

[2] Enterococcus faecalis

nachweisbar

Klebsiella pneumoniae

nachweisbar

[4] Enterobacter cloacae

nachweisbar

Diagnose

B 2016.67338 - 40: Kortikospongiöses Knochengewebe (Calcaneus rechts sowie tief rechts I und II) mit jeweils Nekrosen und chronischer Osteomyelitis. Keine Malignität.

Osteomyelitis Calcaneus

Osteomyelitis im MRI

50 Jahre, w, Ulcus plantare Ferse seit Monaten, Osteomyelitis ?



Osteomyelitis im MRI

50 Jahre, w, Ulcus plantare Ferse seit Monaten



Stir

T1

Osteomyelitis Fersensporen

Bildgebung beim Ulcus

- 1) Infekt und Osteomyelitis: welche Bildgebung zu welchem Zeitpunkt ?
- 2) Osteomyelitis im MRI ?
- 3) Differentialdiagnosen ?



Differentialdiagnosen

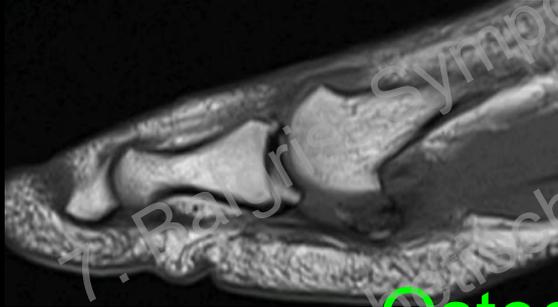


7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

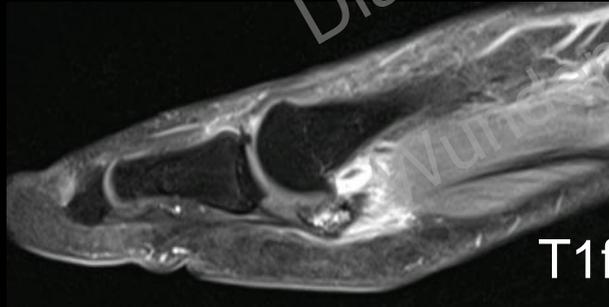


Differentialdiagnosen

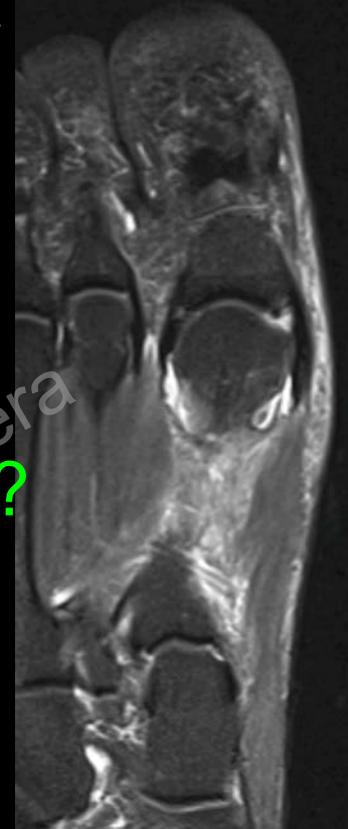
40 Jahre, männlich, Typ 1 Diabetes,
Schmerzen grosse Zehe
Fraglicher Fremdkörper plantar vor Wochen



T1



T1fs KM



Stir

Osteomyelitis ?

Differentialdiagnosen

40 Jahre, männlich, Schmerzen grosse Zehe
Fraglicher Fremdkörper plantar vor Wochen



Labor:



Uratkristalle

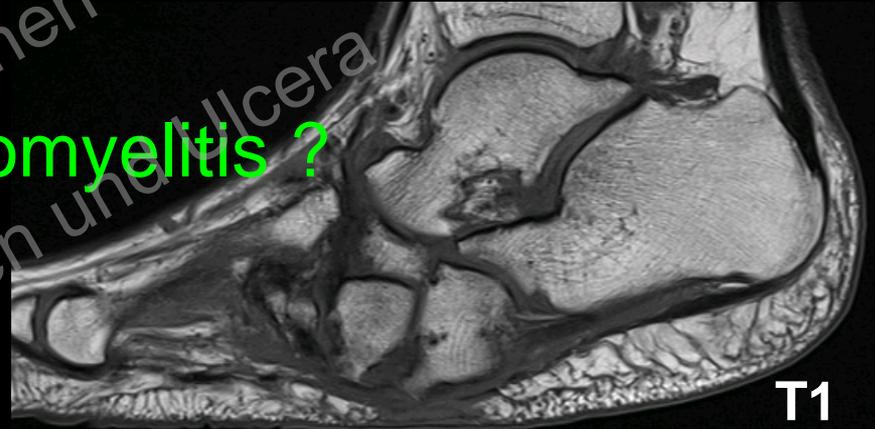
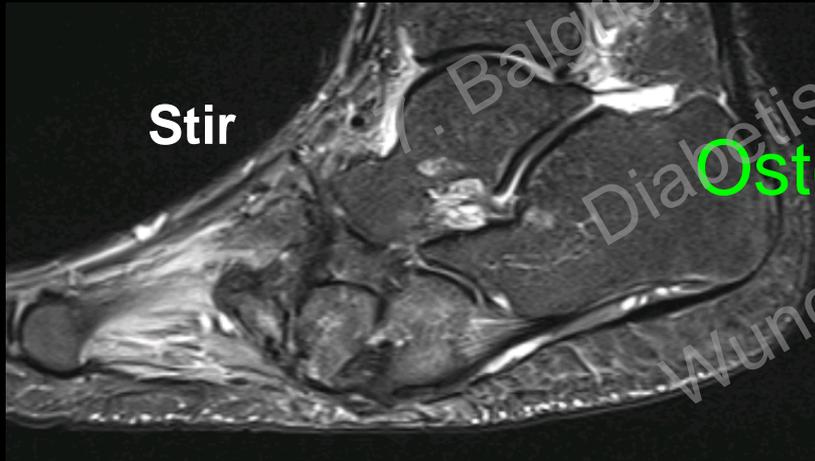
Gichtarthritis



Stir

Differentialdiagnosen

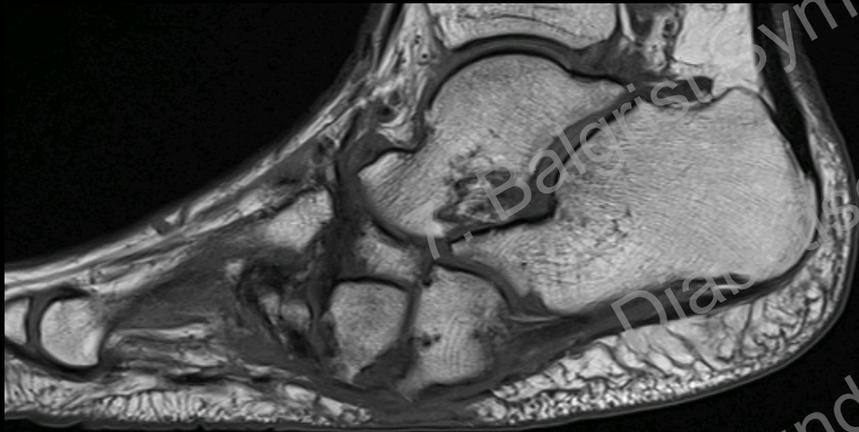
49 Jahre, männlich, Druckstelle plantar,
Osteomyelitis ?



Osteomyelitis ?

Differentialdiagnosen

49 Jahre, männlich, Druckstelle plantar



T1



Differentialdiagnosen

69 Jahre, männlich



T1



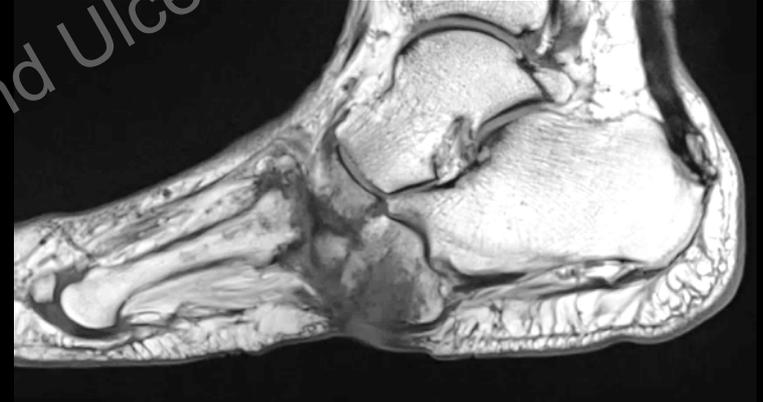
Osteomyelitis ?

Charcot-Arthropathie

Differentialdiagnosen

Osteomyelitis bei Charcot-Arthropathie

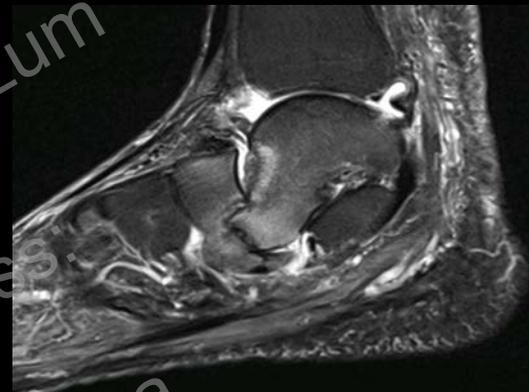
- Infektion per continuitatem
- Rocker bottom Deformität
- Typische Lokalisation: Os cuboideum



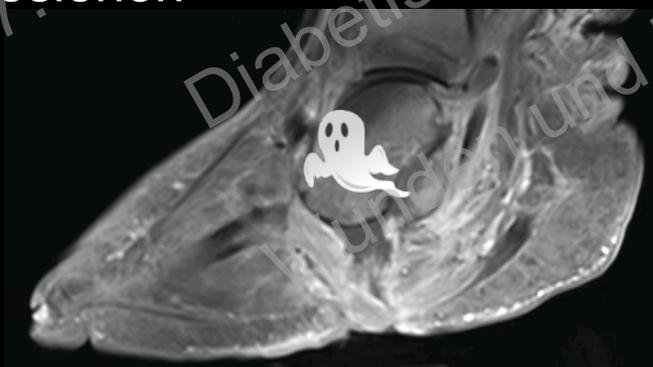
Differentialdiagnosen

Osteomyelitis bei Charcot-Arthropathie

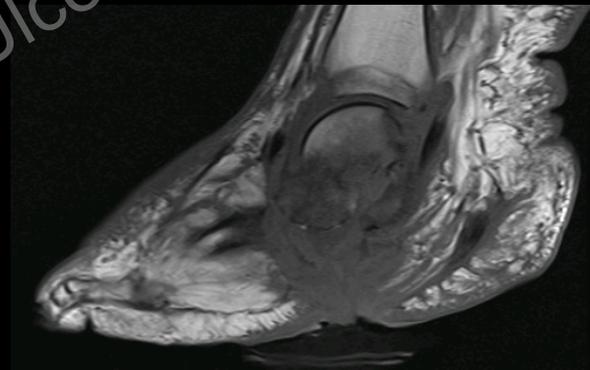
- Ulcus
- Verlust der subchondralen Zysten
- Grosse Flüssigkeitskolektionen
- Progrediente Erosionen
- «Ghost sign»



Stir



T1fsKM



T1

Differentialdiagnosen

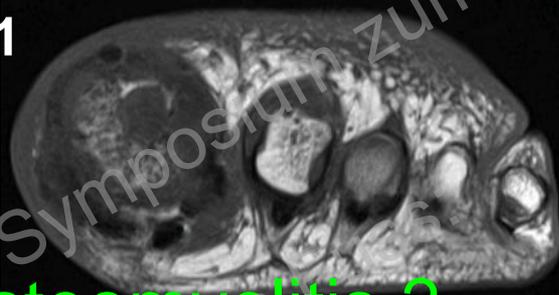
61 Jahre, männlich, multiple Druckstellen



Differentialdiagnosen

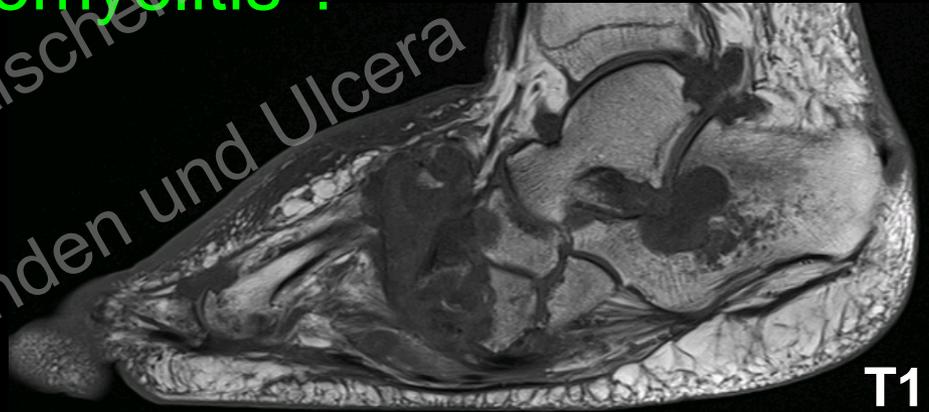
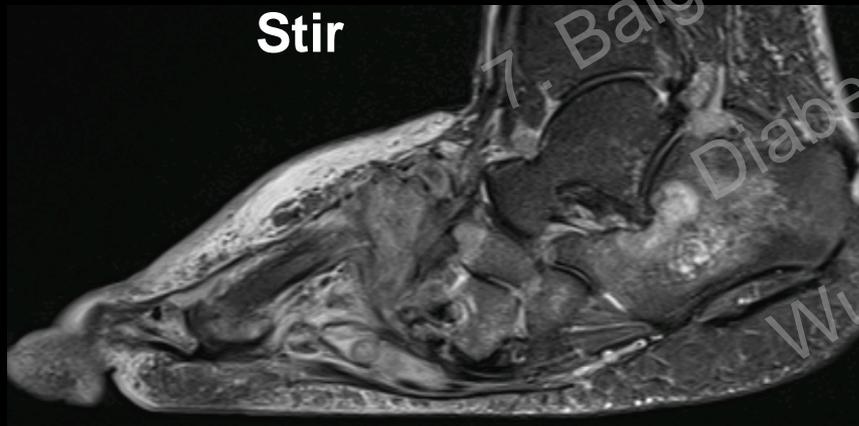
61 Jahre, männlich

T1



Osteomyelitis ?

Stir

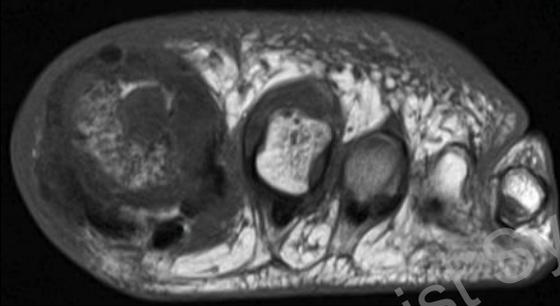


T1

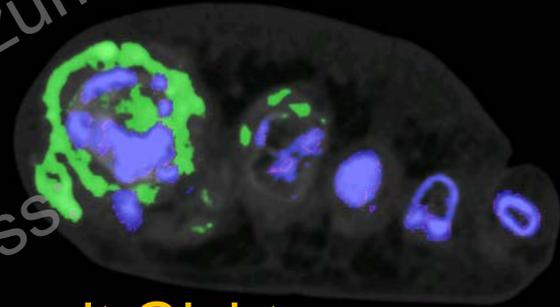


Differentialdiagnosen

T1



Dual-Energy-CT

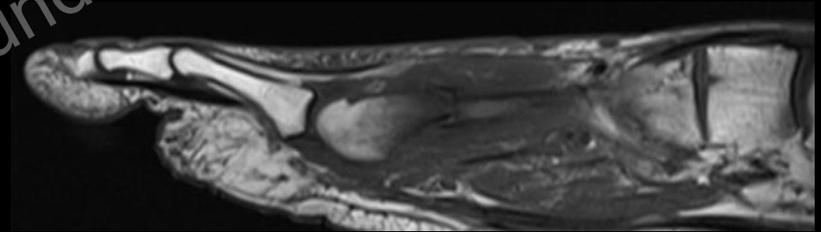
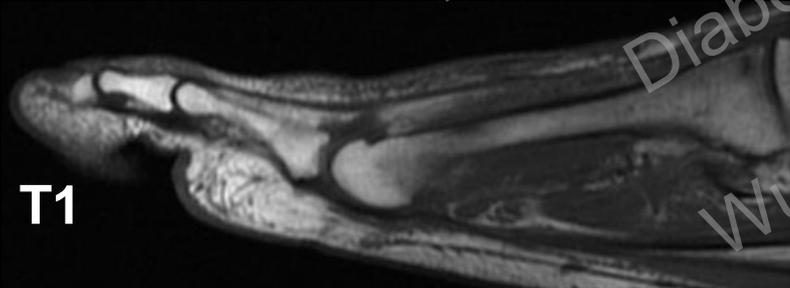
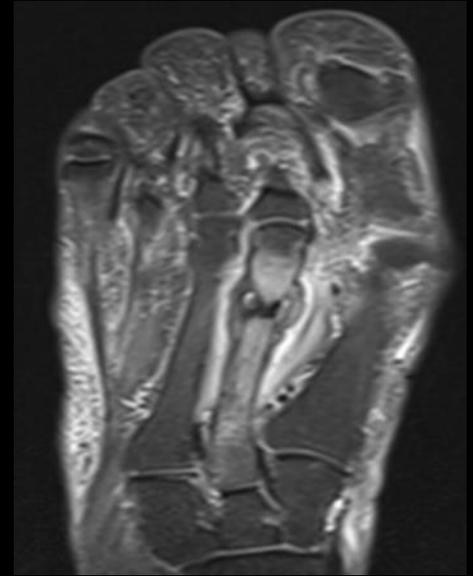
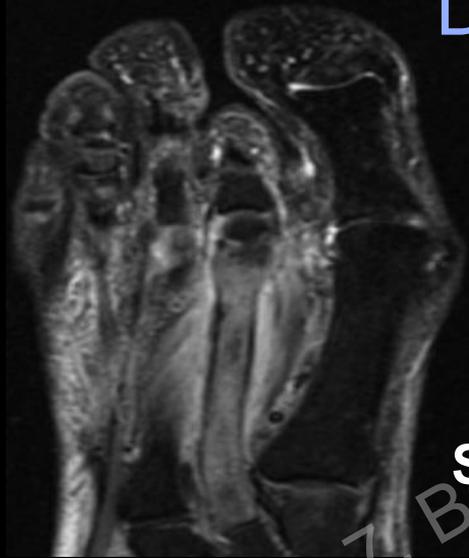


Charcot-Fuss mit Gicht

T1



Differentialdiagnosen

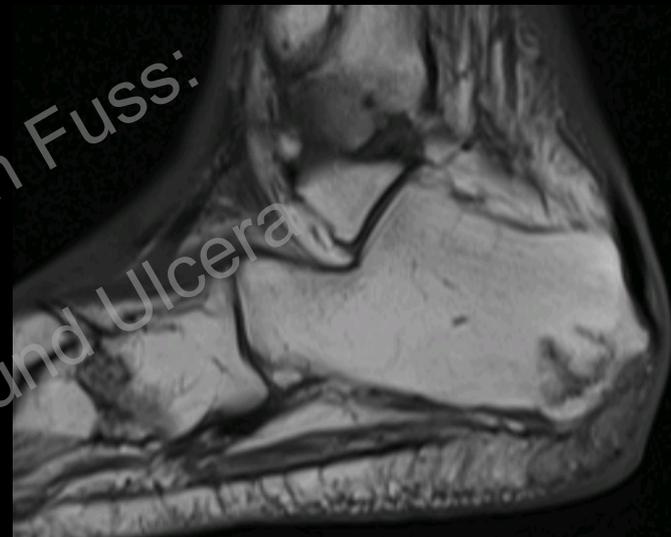


01/2013

03/2013

Differentialdiagnosen

78 Jahre, weiblich, Druckstelle an Ferse seit Wochen



Stressfraktur

Take Home Message

Klinisch: Ulcus mit V.a. Osteomyelitis

I) Bildgebung:

- Immer Röntgenbild und MRI zur Abklärung kombinieren
- Szintigrafische Methoden als Alternative zur MR-Bildgebung

II) MRI:

- Ulcus-Ort in Anmeldung erwähnen
- Schlüsselsequenz: T1

III) An Differenzialdiagnosen denken:

- Gicht, Charcot, Stressreaktionen



Thank You

7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

andrea.rosskopf@balgrist.ch

