

Infektioner i muskuloskeletala systemet och bindväven

David Collin, M.D., Ph.D
Avdelningen för Radiologi

MSK infektion



- Cellulit
- Myosit
- Abscess
- Nekrotiserande fascit
- Osteomyelit
- Spinal infektion
- Septisk artrit
- Periprostetisk infektion

Mjukdelar

Vanligaste primärpatogener vid sårinfektion är

- Hemolytiska streptokocker grp A
- **Stafylokoccus aureus**
- Koagulasnegativa stafylokocker

Leder till infektion efter

- 1-2 dgr
- 2-4 dgr
- 2-4 dgr

Cellulit

■ Radiografi

- Ospezifisk – visar mjukdelssvullnad

Men

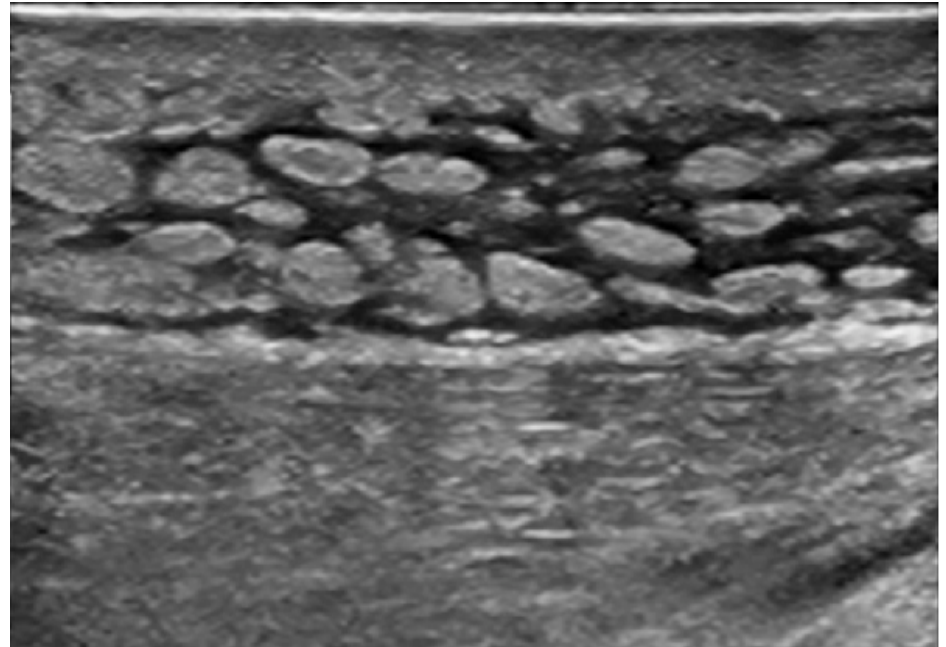
- Kan visa på främmande kropp eller annan oväntad patologi

■ MR

- Hög sens-/specificitet
- Hög mjukdelskontrast
- Huden ofta förtjockad
- Kontrast för differentiering mellan aseptiskt ödem/cellulit

Cellulit

- Ultraljud
 - Ofta första modalitet
 - Kan underskatta utbredning
 - Kan utesluta abscess/DVT
- Radiografi
 - Främmande kropp
 - Incidentellt fynd



Ultraljud finger, dig 3.
Man 35 år som skrapat havstulpaner
från båten 3 mnd tidigare

Cellulit

”Cobblestone”
högekogena
fettbubblor
omgivna av
ödem.

Ultraljud



MR T1 Gd



Kontrastladdande
subcutis samt
synovial
uppladdning runt
flexorsenor

”Tenosynovit och
cellulit”

Odling visade
mycobakt marinum

Abscess

■ Radiografi

- Vanligtvis normal
- Periostal reaktion och/eller utgjutning (om nära skelett eller led)

■ Ultraljud

- Utmärkt för ytliga abscesser
- Svårare för djupa
- Bra vid dränage

■ MR

- Superb på att utvärdera mjukdelar
 - Förtjockad muskulatur
 - Intramuskulära flegmone
 - Perifer kontrastuppladdning

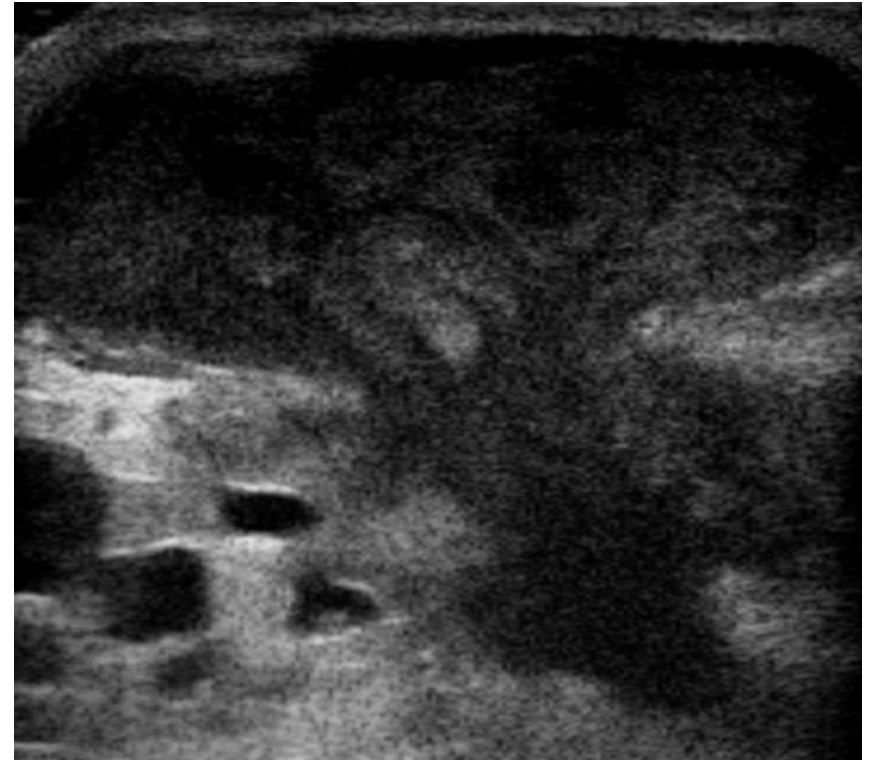
■ CT

- Förtjockad muskulatur
- Vätskeansamling med **gas** och perifer kontrastuppladdning

Abscess UL

- Sårinfektionen kan gå på djupet med utveckling av
 - Ytlig abscess
 - Oftast inokulation
 - Djup abscess (Intramuskulär abscess)
 - Oftast hematogent spridd

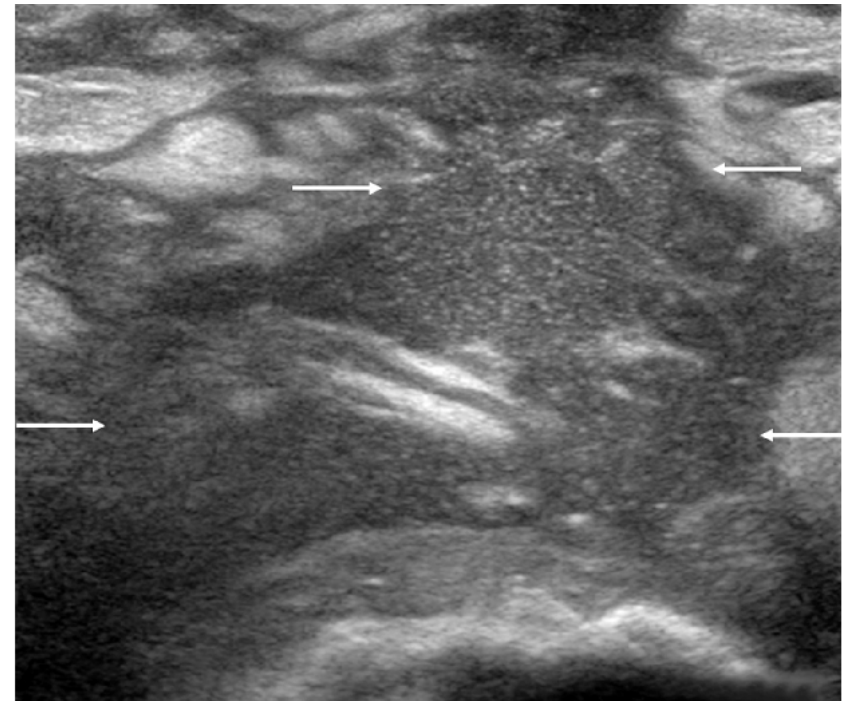
Staph aureus vanligast



Ultraljud. Kvinna, 56 år. Diabetes.

Abscess UL

- Ytliga abscesser oftast associerade med cellulit
- Djupa (muskel-) abscesser kan vara solitära (>60%) eller multipla (fler än en muskel)
 - Hematogen spridning



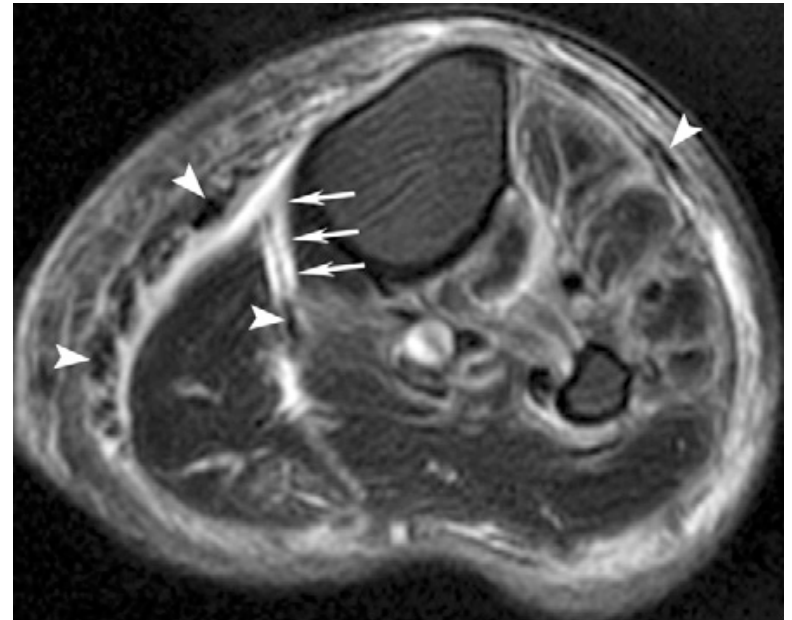
Abscess + cellulit med "cobble stone"

Nekrotiserande fascit (NF)

- **Livshotande** tillstånd!
 - Sepsis, chock
- Radiologi får inte fördröja diagnos/behandling
- Radiologi vid oklara fall
 - Icke-nekrotiserande mjukdelsinfektioner
 - Cellulit
 - Myosit
 - Abscess
- Radiografi
 - Gas i mjukdelarna är specifikt
- CT
 - Gas i mjukdelarna (superb)
 - Tjock fascia med vätska i djupa kompartment
 - Varierande kontrastuppladdning
- MR
 - Mest sensitiv, tjock fascia >3mm
 - Varierande kontrastuppladdning
 - Gas (signal void, Gre*)

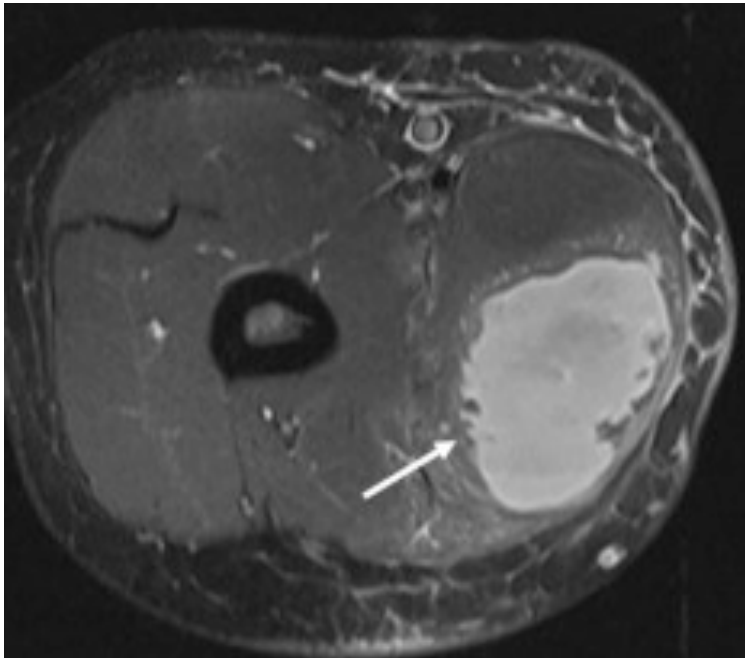
Nekrotiserande fascit (NF)

- Vanligtvis grp A Strept (GAS)
 - Bildar exotoxiner med destruktion av vävnad
- Sprider sig på djupet (längs fascieplanen)
- Snabb progression
 - Erytem, svullnad
 - Disproportionerlig smärta
- Sepsis och chock

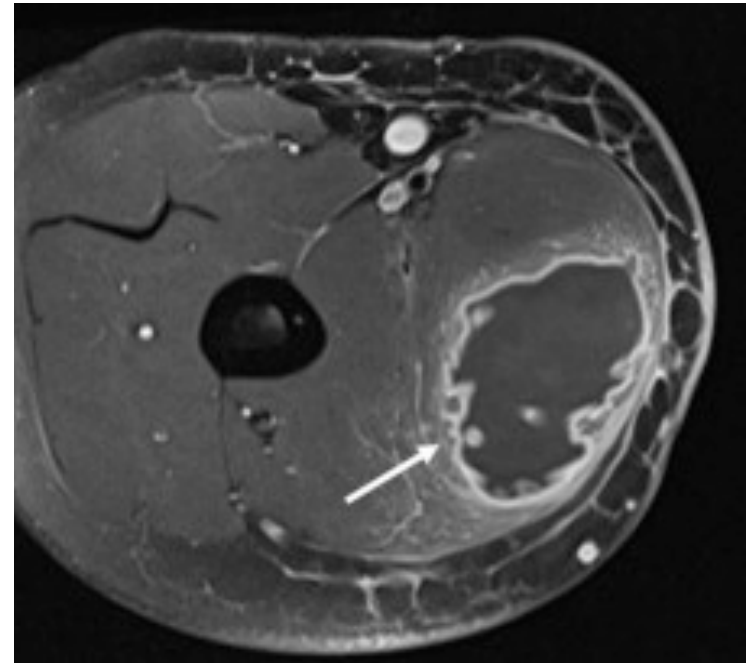


MR fs tra T2. Tjocka fascieplan, > 3 mm (pilar).
Låg signal (pilhuvud) = gas i mjukdelar

Pyomyosit/abscess MR



T2 fs. Välvgränsad hög signal inom lårets mediala kompartment.



T1 fs Gd. Perifer uppladdning

Nekrotiserande fascit

Radiografi



Man, 63 år

Gas i mjukdelar är ett specifikt tecken - ses bäst med **CT**

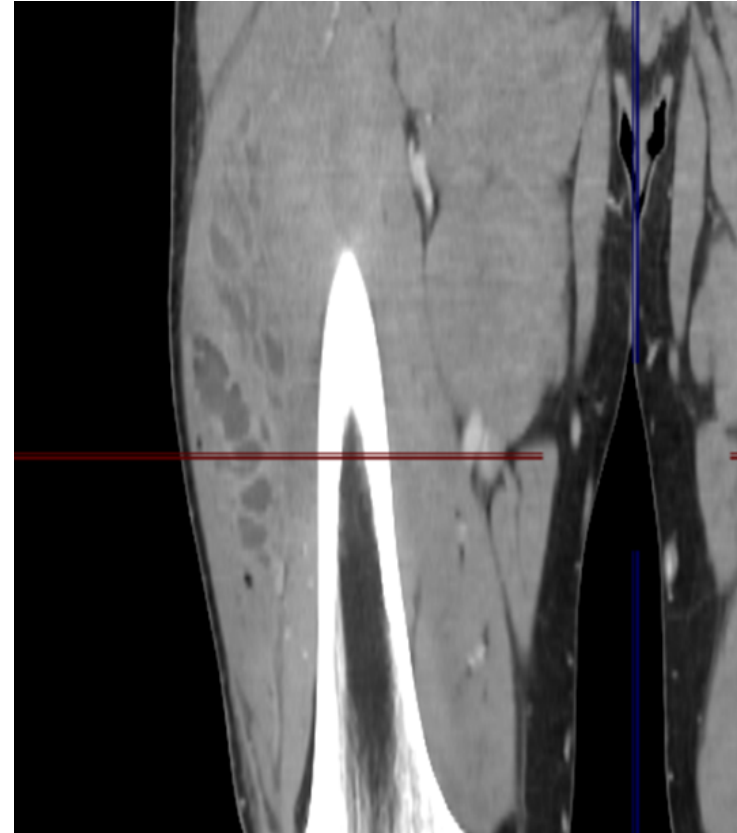
(gas oftast inte närvarande)

CT



Abscess CT/NF?

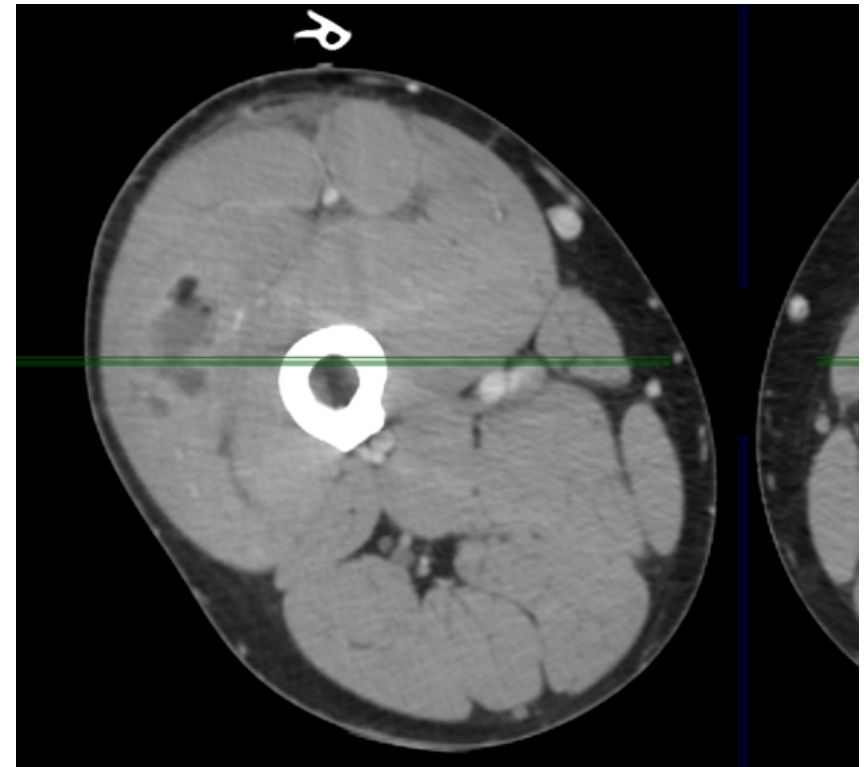
- Man 34 år
- 3 dgr smärta utsida lår
- Injicerat sig med testosteron
- Feber, CRP 235
- Abscess?



CT med iv, höger lår

Abscess CT/NF?

- Man 34 år
- 3 dgr smärta utsida lår
- Feber, CRP 235
- Vätska i vastus lat och fascieplan med randkontrast och gasbubblor. Tjocka septa. Nekrotiserande fascit



CT med iv, höger lår

Nekrotiserande fascit

- Immunokompetenta
 - Vanligtvis extremiteter
 - Monomikrobiella
 - **GAS, (MRSA 30%)**
- Immunin~~kompetenta~~kompetenta
 - Vanligtvis bålen
 - Polymikrobiella
 - Aerob och anerob
- Nedre extremiteter (30%)
- Övre extremiteter (30%)
- Perineum (20%)
- Torso (15%)
- Huvud/hals (5%)

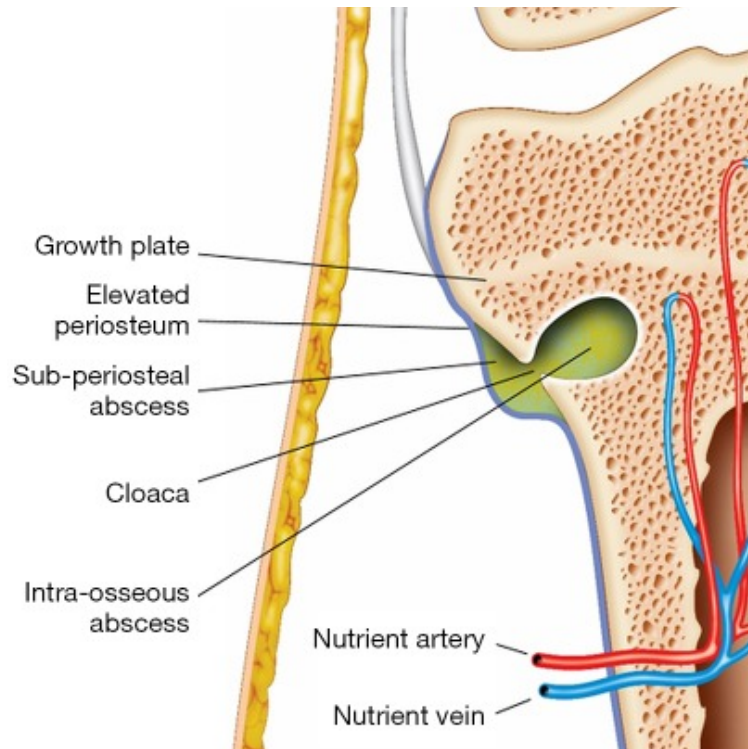
Osteomyelit

- Tre spridningsvägar
 - Hematogent
 - Från angränsande väv
 - Direkt inokulation
- Kan delas in i
 - Akut < 6 veckor
 - Intraosseös- kloak
 - subperiostal abscess
 - Periostal reaktion
 - Kronisk > 6 v
 - Sekvester, involucrum, fistlar

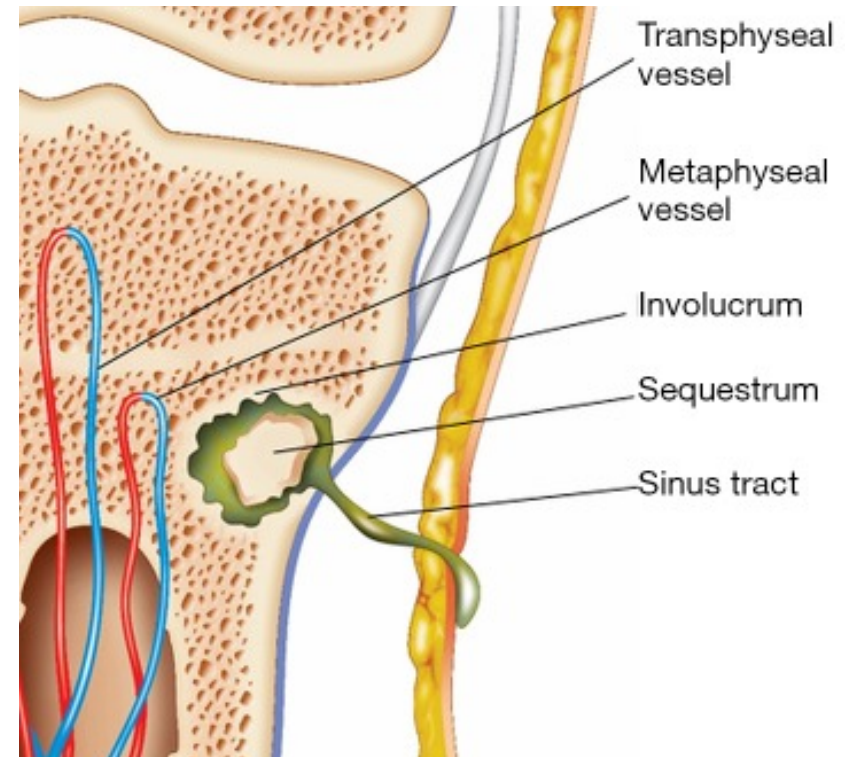


Osteomyelit

Akut



Kronisk



[Quant Imaging Med Surg.](#) 2016 Apr; 6(2): 184–198.

Akut osteomyelit

- Radiografi (först)
 - 80-95% normal vid debut
 - <90% blir positiva på rtg inom 28 dagar
 - Fokal osteopeni, periostit, destruktions – indistinkt kortikalis, abscess (brodie)
- MR
 - Högst sensitivitet (82-100%)
 - Specificitet (75-96%)
 - Benmärgsödem
 - (Obs tumör, kontusion, infarkt)
- MR med kontrast (debatterat)
 - Abscess
 - Fistlar
- Ultraljud
 - **Pediatrika** subperiostala abscesser - dränage

Kronisk osteomyelit

- Typisk posttraumatisk
 - Öppna frakturer 2-16%
 - Post op 0.5 – 2%
- Tibia vanligast
- **Sekvester** är det mest specifika tecknet för kronisk osteomyelit
 - Fistel både akut och kronisk
- CT bäst på att identifiera
 - Sekvestrar
 - Involucra
 - Kloaker
- CT obligatorisk inför planerad kirurgi

Akut Osteomyelit - barn vs vuxna

Barn

- Oftast långa rörben, (metafys) "Brodie abscess"
- Subperiostala abscesser
- Vanligtvis **hematogen** spridning (bakteremi)
- Kan progrediera till osteonekros och septisk artrit
- **Staph aureus 80%**

Vuxna

- Oftast ryggrad (**hematogen** spridning) *men* kan drabba appendikulärt skelett
- Spridning från **sår** (vaskulär insuff, neuropati, decubitus)
- Ofta fötter
- Kan progrediera till osteonekros och septisk artrit
- **Staph aureus 80%**

Osteomyelit (barn)



Radiografi

Pojke, 15 år.

Brodie
abscess (vita
pilar)

Konnex till
fysen (svarta
pilar).

OCD (svarta
pilhuvuden)



T1 cor

Osteomyelit (barn)

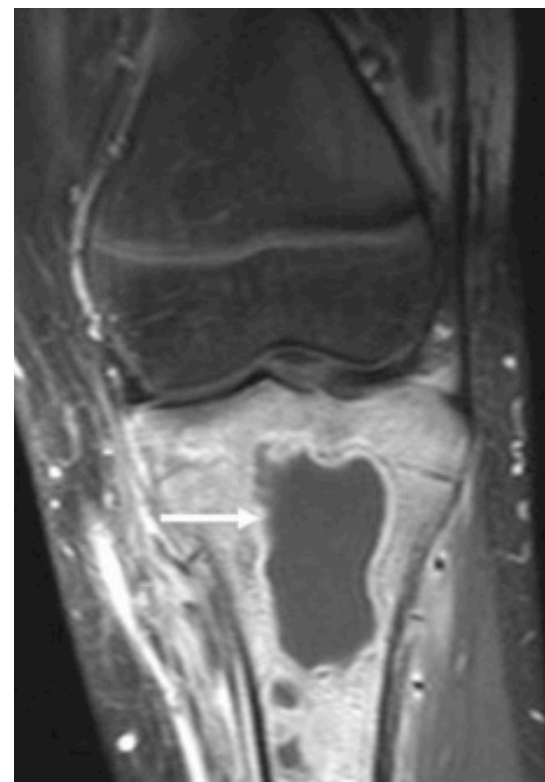


Radiografi

Brodie abscess

Fokal uppklarning på CXR.

Perifer kontrastuppladdning på MR.



T1 fs Gd

Osteomyelit (barn)



T1 cor

Pojke, 15 år

Staph aureus

Benödem (öppna pilar)

Subperiostal abscess (pilhuvuden)

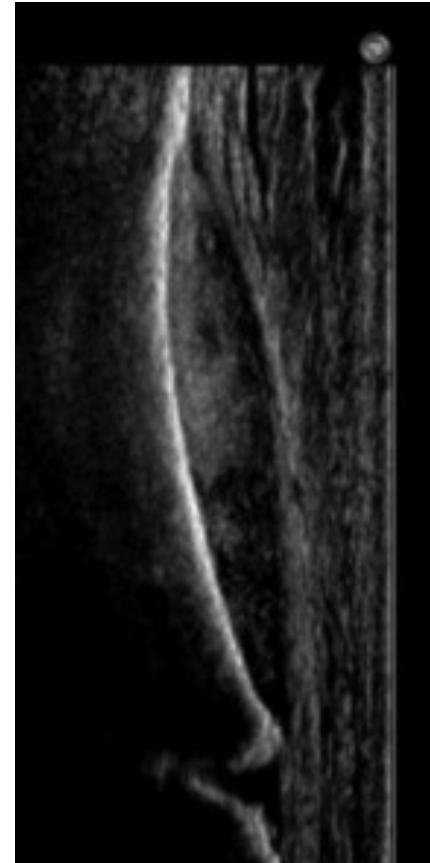
Mjukdelsabscess (pil)



T1 fs Gd

Osteomyelit (barn)

- Flicka 9 år
- Feber 39°, CRP 141
- Ultraljud, ankel
- Subperiostal abscess
(med osteomyelit,
MR)



Osteomyelit (vuxen)

- Direkt inokulation
- Hudinfektionen kan sprida sig på djupet
 - Bakterier (Staph aureus)
 - Parasiter
 - Virus
 - svamp



Indistinkt kortikalis, MT5

Osteomyelit (vuxen)

- Direkt inokulation
- Hudinfektionen kan sprida sig på djupet
 - Bakterier
 - Parasiter
 - Virus
 - svamp



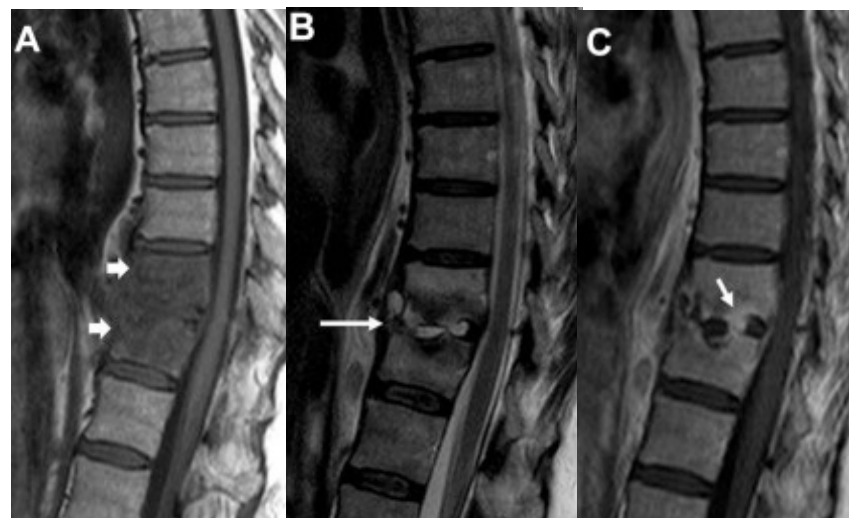
Hallux sesamben. Indistinkt kortikalis.

Osteomyelit (vuxen)

- Spondylodiskit (vertebral osteomyelit)
- Främst hematogen spridning från foci i axiellt skelett (25%)
- Mindre vanligt
 - från angränsande mjukdelar
 - direkt inokulation
- **Staf aureus** (60%)
- Ökande incidens pga
 - Äldre befolkning
 - Ko-morbiditet
 - DM
 - Malignitet
 - Immunsupprimerade
 - Endokardit
 - Missbruk
 - Tillgänglighet av MR

Osteomyelit (vuxen)

- Typiskt två kotkroppar **och** mellanliggande disk
- Börjar i främre delen av kotkroppen sprider sig till disken och nästa kota – spondylodiskit!
- Kan utveckla
 - Epidural abscess
 - Paravertebral muskel/psoas abscess



T1 sag

T2 sag

T1 Gd

Man, 38 år. Staph aureus.
Kontrastupptag i disk och paraspinalt

Spondylodiskit

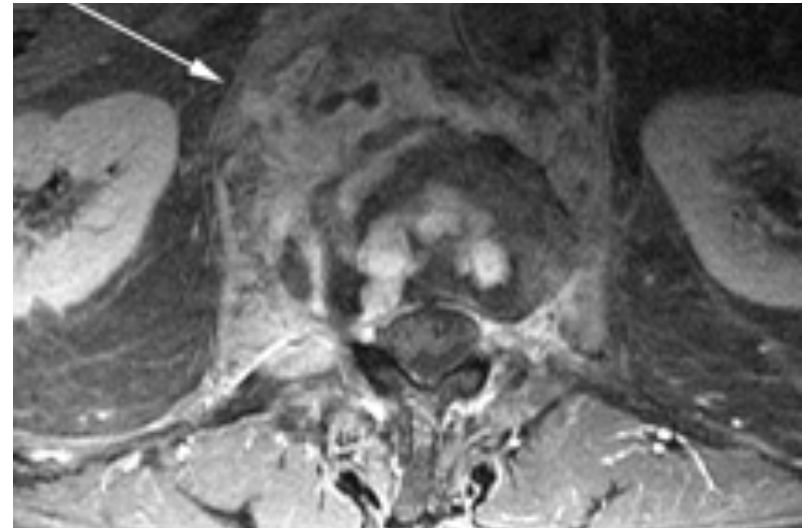


T1 sag Gd

Man, 57 år
Th6/7

Pre-
vertebral
abcess

Laddning i
kotkroppar
och disk

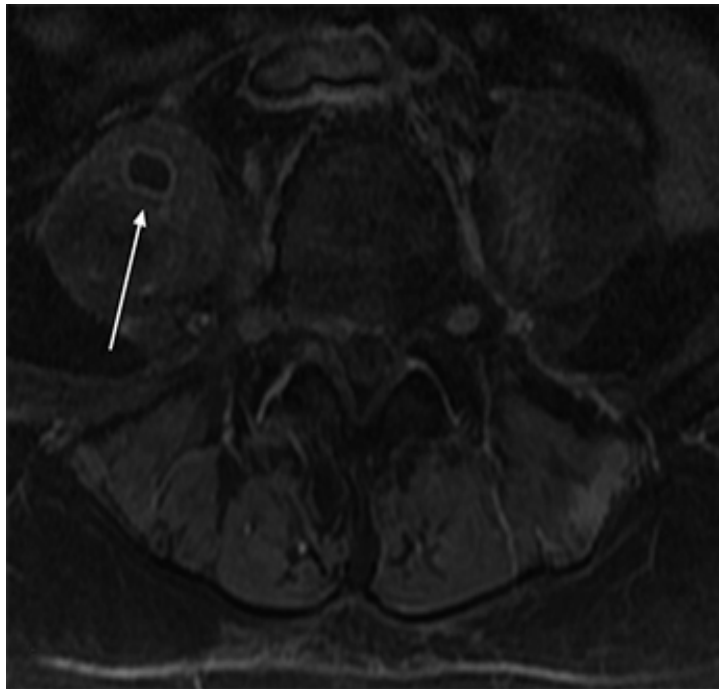


T1 tra fs Gd

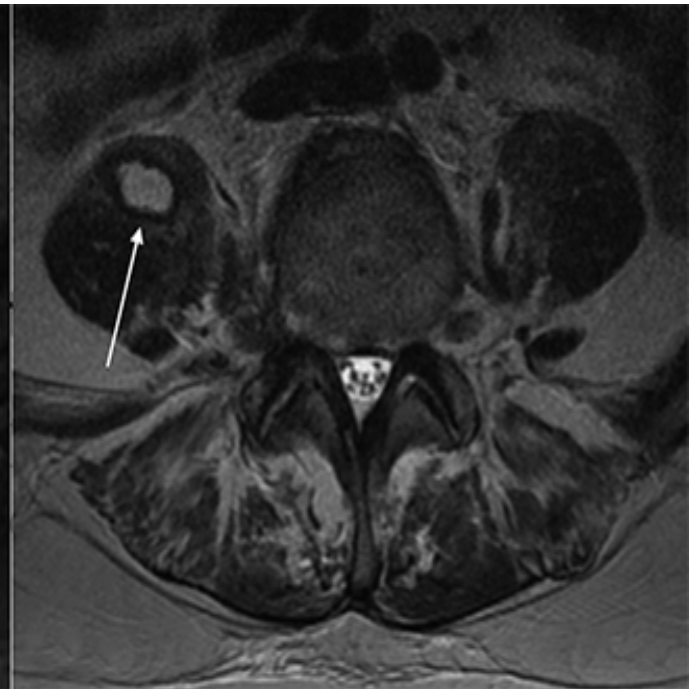
...med psoas abscess

Man, 57 år

Spondylo-
diskit med
psoas
abscess



Ax T1 fs Gd



Ax T2

Septisk artrit

- Plötslig/snabb debut
 - Smärta
 - Värme
 - Svullnad
 - Rörelseinskränkning
 - Svårt att belasta
 - Feber/frossa kan (**men inte alltid**) förekomma
- Snabb diagnos och behandling viktig
 - Fördröjd diagnos kan leda till irreversibel broskskada/ destruktion/spridning

Septisk artrit

- Oftast sekundär till hematogen spridning
- Vanligtvis monoartikulär
- Direkt inokulation mindre vanligt (obs DM)
 - Trauma
 - Diabetessår
 - Kirurgi
- **Staph aureus (50%)**
- Vanliga leder
 - **Knäled**
 - Höftled
 - Ankelled
 - Handled
 - Axelled
 - Armbågsled
 - **SC-/SI-leder (CT)**

Septisk artrit

- Börja med **radiografi**
(CT för **SC-** och **SI-**leder pga skymmande vävnad)
- Leta efter
 - ✓ Mjukdelssvullnad/effusion
 - ✓ Periartikulär osteopeni
 - ✓ Broskhöjdsreduktion
 - ✓ Erosioner
- **Ultraljud** för detektion av vätska/aspiration
- Aspirera så mycket som möjligt (avlasta, lindra)
- Om inget utbyte - försök med lavage (sterilt vatten)

Septisk artrit

- **MR** kan övervägas vid negativt utbyte/aspiration
 - Sensitivitet $\approx 100\%$
 - Specificitet $< 80\%$
 - 1. Perisynovialt ödem (84%)
 - 2. Ledvätska (70%)
 - 3. Synovial förtjockning (22%)
 - 4. Subchondralt ödem ?
 - 1-3 har högst specificitet
- **MR** har svårt att skilja på inflammatorisk artrit/immunmedierad synovit
- CT används sällan för misstänkt septisk artrit (CT kan övervägas för SC- och SI-leder – erosioner, vätska, mjukdelsödem)

Septisk artrit

Man, 59 år

Staph aureus

Utgjutning (pil)

Erosion (pilhuvud)

Periartikulär osteopeni



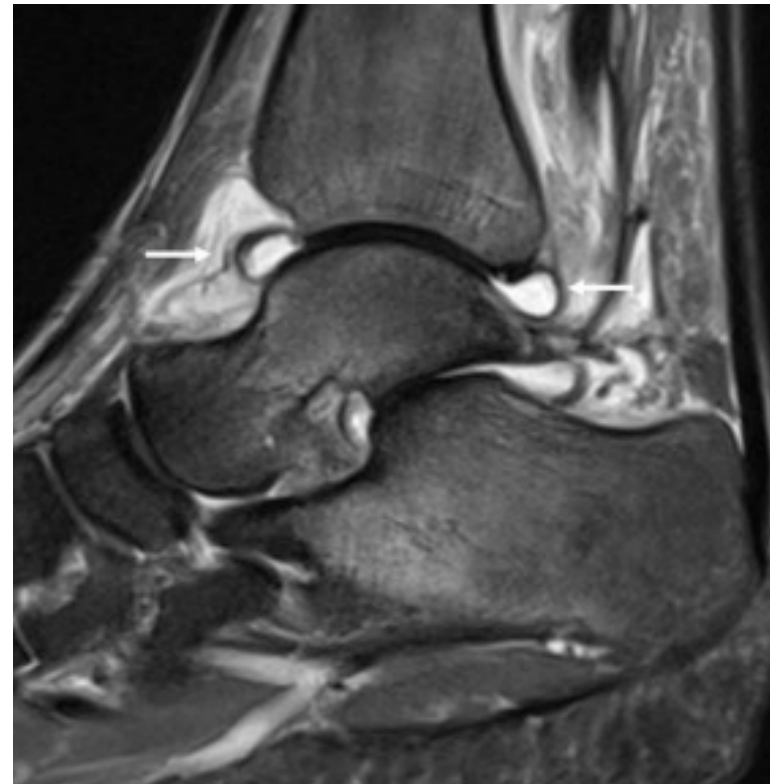
Septisk artrit

- Kvinna, 52 år
- DM
- 3 dgr smärta (efter steroidinjektion)

Utgjutning (pilar)
Synovial förtjockning
Mjukdelsödem

Låggradigt subchondralt ödem

Diagnos: Candida parapsilosis



MR T2 fs

Septisk Bursit

- Vanligtvis trauma och inokulation
- Staph aureus (70%)

Kvinna, 42 år

Volymsökad olecranon bursa (pil)

Intrabursal gas (pilhuvud)



Periprostetisk infektion

Operation/incidens

- I sverige > 35.000 proteser/år
 - Höft 18.000
 - Knä 15.000
 - Axel 2.000
 - Övriga
- Infektionsrisk för
 - höftprotes – ca 0.5%
 - knäprotes – ca 1%
 - revision – upp till 15%

Icke radiologiska tecken på infektion

- Samma typ av mikroorganism i två kulturer (synovialvätska)
- Purulent synovialvätska
- Inflammation i mjukdelar
- Fistlar
- ✓ *Infektionsvariabler kan vara negativa (CRP, SR)*
- ✓ *Blododling vid feber*

Periprostetisk infektion

Förlopp

- Tidig infektion
 - < 3 mnd efter kirurgi
- Fördröjd infektion
 - 3 – 24 mnd efter kirurgi
- Sen infektion
 - > 24 mnd efter kirurgi

Mikroorganismer når protesens vid op tillfälle eller senare via hematogen spridning

Mekanism

- Vanligtvis förvärvad
 - Staph aureus
- Hematogen spridning
 - Ofta utan detekterbart fokus (mun, luft-, urinvägar
 - Staph aureus, KNS)
- **Staphylococcus aureus (>50%)**

Periprostetisk infektion

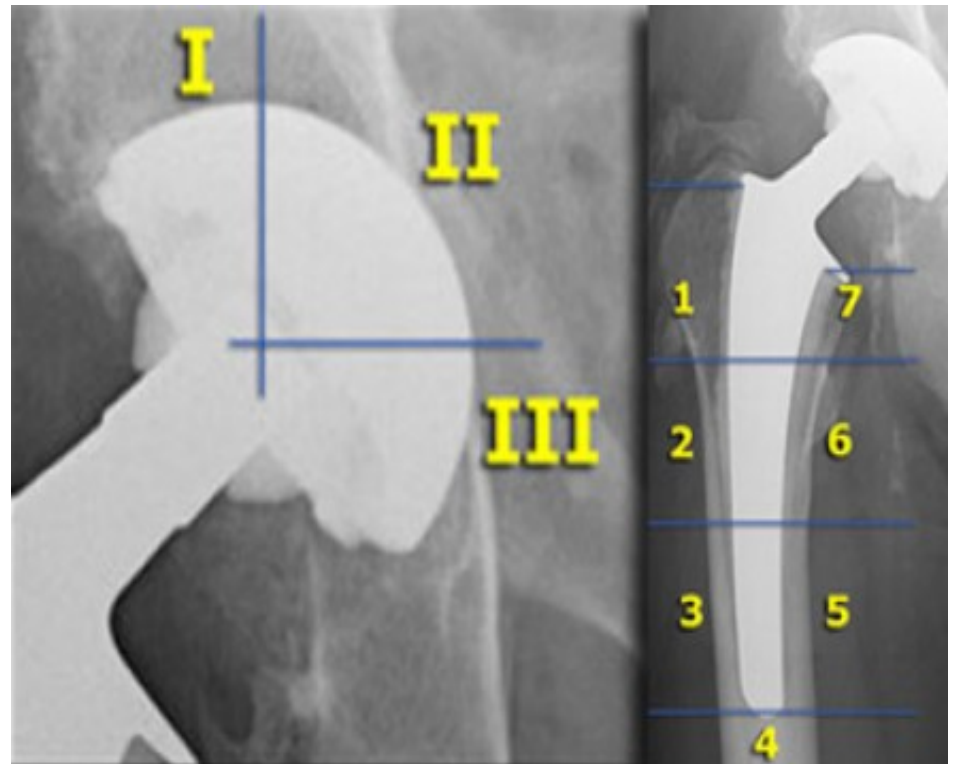
Radiologi

- **Radiografi** (först!)
 - Låg sens/specificitet
 - Kan **ej** skilja på aseptisk och septisk lossning
 - Utesluta andra orsaker till ledsmärta
- Ultraljud med aspiration
- Fluoroskopi vid fistlar
- CT och MR vid komplicerade fall
 - Mjukdelsengagemang/abscess
 - Pseudotumörer



Periprostetisk infektion

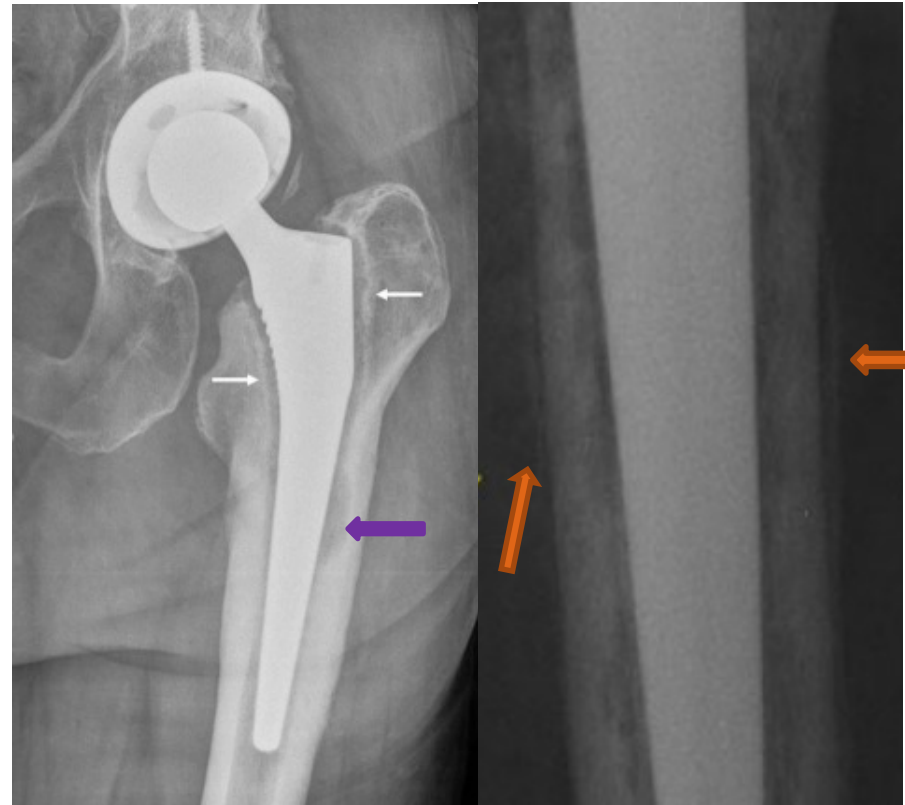
- Acetabulum
 - Zon I - III
- Stam
 - Zon 1 – 7.
- Normalt ingen radiolucens
 - i zon II, III eller
 - subtrochantärt



Radiology assistant.nl/musculoskeletal/hip/arthroplasty

Periprostetisk infektion/lossning

- Susp lossning om zoner över >2mm mellan
 - Ben-cement
 - Ben-metal
- Zoner > 2mm (vita pilar)
- Oregelbunden resorption (lila pil)
- Periostal reaktion (orange pilar)



Tack!



Free art print of super bug Staphylococcus aureus