

# SEPTILISED PÕLETIKUD MUSKULOSKELETAALSÜSTEEMIS.

MRT kool aprill 2012  
Karin Veske  
SATÜK radioloogiakliinik

# MUSKULOSKELETAALSED INFEKTSIOONID

Nahk/nahaalune rasvkude

tselluliit

Bursad

infektsioosne bursiit

Kõõlused

infektsioosne tenosünoviit

Fastsia

fastsiit mittenekrotiseeriv fastsiit

nekrotiseeriv fastsiit

Lihased

müosiit/ püomüosiit



flegmoon/pehmete kudede abstsess

Luukorteks

osteit

Luuüdi

osteomüeliit

Liigesed

septiline artriit



## SOODUSTAVAD FAKTORID

- ülekaalulisus
- alatoitumus, madal elatus – ja hügieenitase
- i/v narkootikumid (IVDU), alkoholism
- immuunpuudulikkus, HIV, AIDS
- kortikosteroidid
- RA
- organite transplantatsioon
- diabeet (naha haavandid, mikrotsirkulatsiooni häirumine)
- baktereemia
- sirprakuline aneemia
- perifeerne vaskulaarne haigus
- lümfostaas
- iatrogenne (postop seisundid, i/v kateetrid, ortopeedilised implantaadid, nahka läbivad fiksaatorid, liigesesisesed süstid)
- trauma, võõrkehad, putuka/looma/inimese hammustus

## TEKITAJAD.

- *Staphylococcus aureus* 50- 60%
- *Escherichia coli* 29%
- *streptokokid* 8%
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Mycobacteria* HIV atüüpiline mükobakter 30%
- anaeroobid + aeroobne G- bakter nekrotiseeriv fastsiit
- *Pseudomonas* 86%, *klebsiella*, enterobakterid sõltlased
- Septiline artriit < 4 a. *Streptococcus pyogenes* *Staphylococcus aureus*  
*Haemophilus influenzae*  
> 4 a. *St. aureus*  
>10 a. *St. aureus*, *Neisseria gonorrhoeae*
- Harva *Clostridium*, *Nocardia*  
viirused, seened, parasiidid

# KLIINIK.

## Lokaalsed sümptomid

- valu, turse, punetus, soojuse produktsioon, funktsiooni piiratus
- palpatoorne tihenemine, nahaalune krepitatsioon (pehmete kudede infektsioon)
- lastel äge kliinik
- TK loium kulg, sümptomid mittespetsiifilised - septiliste põletike diagnoosimine hilineb, pöördumisel esinevad juba tüsistused.

## Üldsümptomid.

- palavik (66%), nõrkus, väsimus, sepsis
- leukotsütoos, SR, CRV tõus
- baktereemia (UG põletik, kopsupõletik, endokardit, hambajuure põletikud)  
Osteomüeliit - verekülvid 50% positiivsed, 25% ei leita võetud materjalist tekitajat

# PILTDIAGNOSTIKA

- RÖ** luumuutused > pehmete kudede muutused  
trauma, sublüksatsioonid, võõrkehad, gaas/õhk, kr. OM, postop seisundid
- UH** subperiostaalne /pehmete kudede abstsess, hüperperfusioon, interventsioonid
- KT** pehmete kudede turse, gaas, abstsessid, võõrkeha  
periostaalne reaktsioon, luuüdi rasva tiheduse muutused  
luuerosioonid/destruktsioonid  
KT biopsia
- MRT** valikmeetod MS infektsiooni leviku ja tüsistuste hindamiseks  
DDX OM septilisest artriidist, pehmete kudede abstsessist,  
muu organlähete põletikust (appenditsiit, tuboovariaalsed abstsessid)  
pehmete kudede kontrastsus MRI > KT  
T2W, STIR, T2FS kujutised informatiivsed ka ilma i/v KA kasutamata
- Isotoopuuring** mitmekoldeline infektsioon, halb ruumiline lahutusvõime

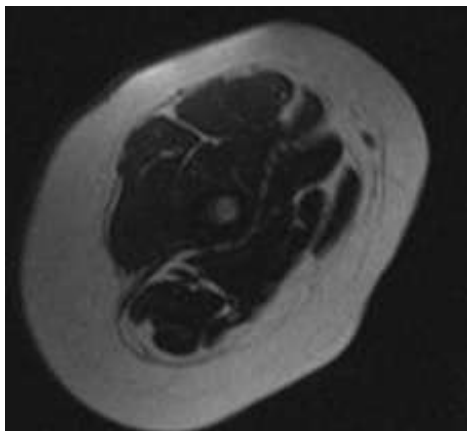
# MRT

## Kujutise tasapinnad

Vaagen, puusaliigesed, ranne, õlg ax, cor  
Põlv, hüppeliiges, küünarliiges ax, sagit  
Labajalg ax, cor, sagit

**Sekventsid** T1W, T2W, STIR, T2FS  
postkontrast T1FS

**Gd+** muutused T1W ja vedeliktundlikes sekventsides  
Tõstab tundlikkust 88% -> 93% ja spetsiifilisust 53% -> 79% .  
- abstsess/ tselluliit/ flegmoon  
- suurendab fistuli ja sekvestri leidmise tõenäosust  
- reieluu pea perfusioon



T1W  
norm

## TSELLULIIT.

Äge naha ja nahaaluskoe infektsioon, ei ulatu sügavamale pindmisest fastsiast.

DGN on kliiniline. Naha vigastus võib olla väga väike.

**DDX** perifeersed tursed, lümfostaas,veenitromboos

**MRT** – protsessi ulatus, sügavus, tüsistused

- nahk, nahaalune kude paksenenud
- nahaaluskoe septide turse

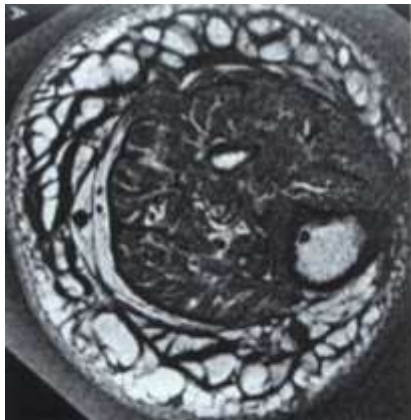
T1W madal signaal

T2W/STIR kõrge signaal

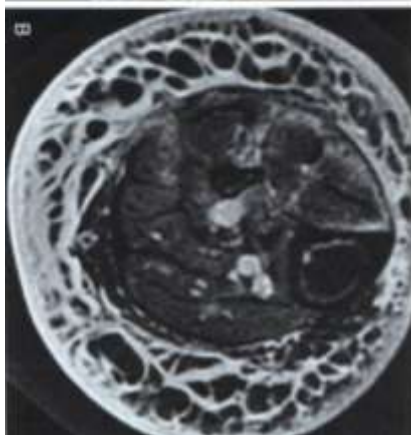
- tursealad Gd+ erineva intensiivsuse ja ulatusega.

### Tüsistused:

infektsiooni levik sügavamale -> müosiit/  
nekrotiseeriv fastsiit/ osteomüeliit /pehmete kudede  
abstsess

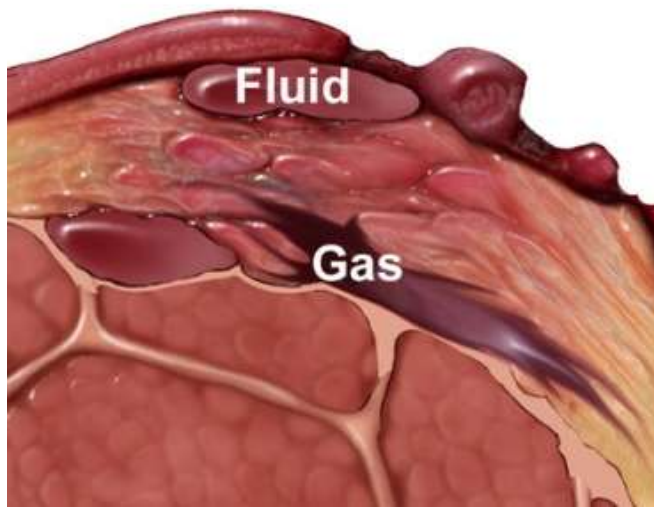


T1W



STIR





Fayad L M et al. Radiographics 2007;27:1723-1736



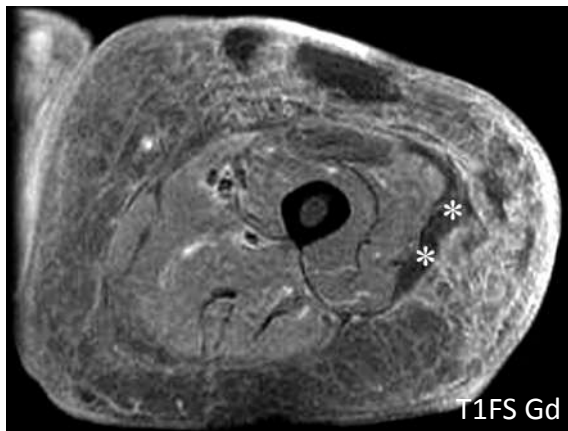
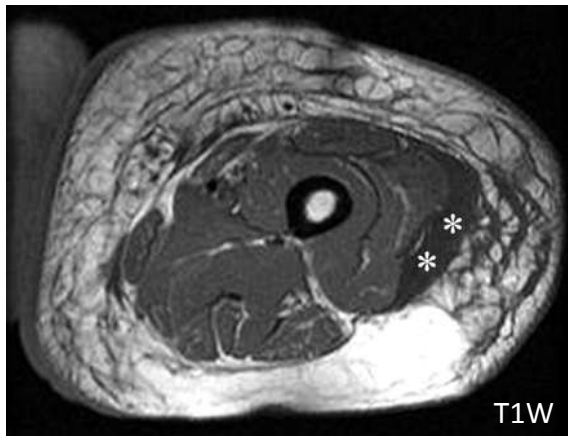
## INFEKTSIOOSNE FASTSIIT. Mittenekrotiseeriv fastsiit. Nekrotiseeriv fastsiit.

- harv polümikrobiaalne infektsioon
- immuunpuudulikkus
- kiirelt progresseeruv
- pindmised ja süvafastsiad
- lihased on haaratud sekundaarselt
- kudede nekroos, gaas, veresoonte trombid
- scrotum, perineum, alajäsemed, kael
- surevus 70–80%
- kiire fastsiotoomia, debridement

**RÖ** pehmete kudede turse ja gaas

**KT** lihaste ja süva fastsiate turse, vedelik ja gaas piki fastsiaid.

# INFEKTSIOOSNE FASTSIIT. MRT.

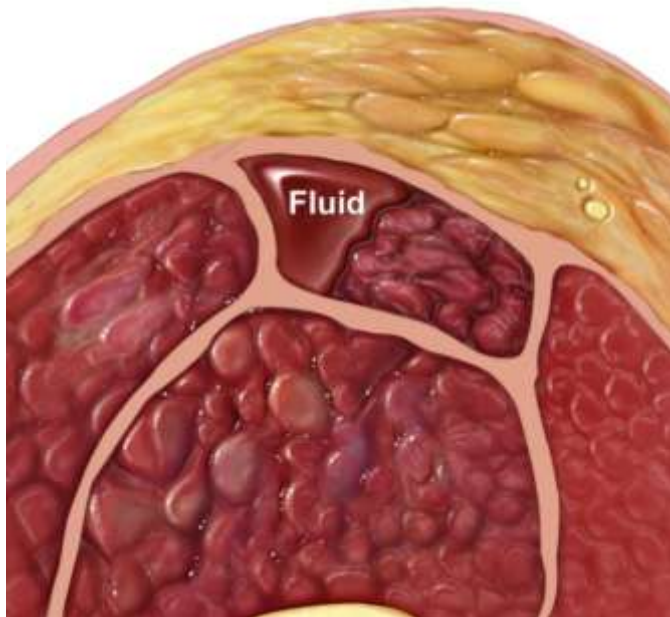


- tselluliit
- fastsiit T2FS/ STIR fastsiad kõrge signaaliga (turse/nekroos/vedelik)
- gaas piki fastsiaid- signaalita alad  
Gaasi puudumine ei välista nekrotiseerivat fastsiiti!
- lihase turse – T2W/STIR halvasti piirdunud kõrge signaaliga kolded →

## PostGd T1/T1FS

- MNE fastsiit - fastsiate ja lihaste kontrasteerumine korreleerub T2/STIR kujutistel patoloogilise signaali tõusuga
- Nekroos - fastsiad ei kontrasteeru
- Oht protsessi mahu alahindmisele STIR > GdT1W
- aitab eristada abstsessikollet tursesest

MRI võib olla mittespetsiifiline, oluline on kliinik!  
MRT aitab omavahel diferentsida tselluliiti nekrotiseerivast fastsiidist.



Fayad L M et al. Radiographics 2007;27:1723-1736

## INFEKTSIOOSNE MÜOSIIT. PÜOMÜOSIIT.

Harv. Immuunpuudulikkus HIV/AIDS

Hematogeenne levik seedetrakti, kuseteede infekts-d

Otsene infitseerumine - i/m süstid, postop

Pidev levik - OM, septiline artriit.

Terve lihas on infektsioonile resistentne.

Tugeva pingutuse järgne rabdomüolüüs, lihase trauma, hematoomi infitseerumine, diabeet.

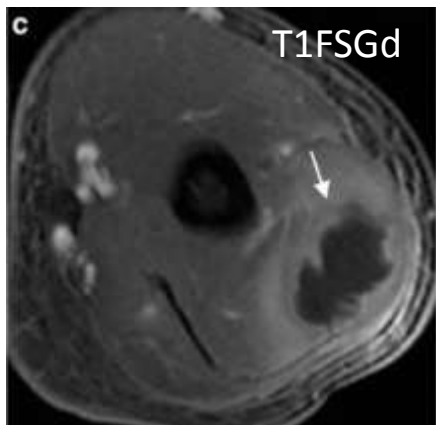
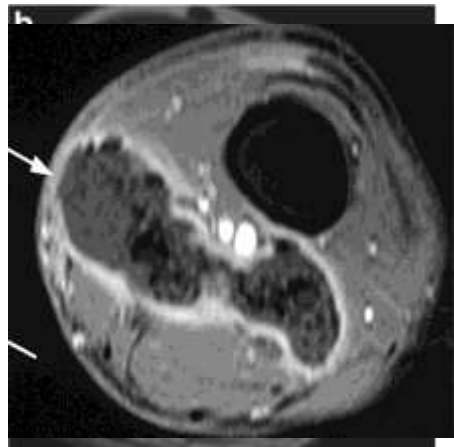
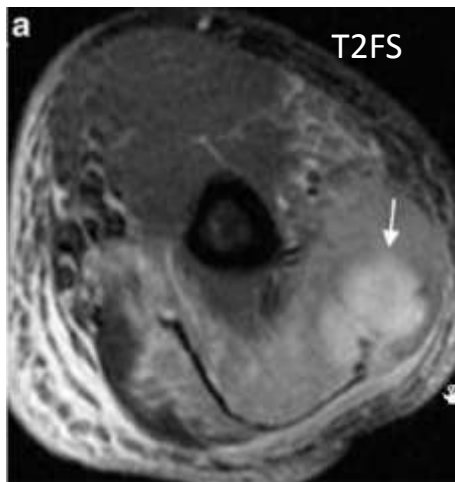
m. quadriceps femoris, m. gluteus, m. iliopsoas  
ülajäseme lihased harva.

3 staadiumi

- invasiivne - turse -> lihasvalu
- suppuratiivne - palavik, nekroos, abstsess/-id
- sepsis

mitmekoldeline 11%–43%.

**MRT > KT** kaasuv osteomüeliit, septiline artriit



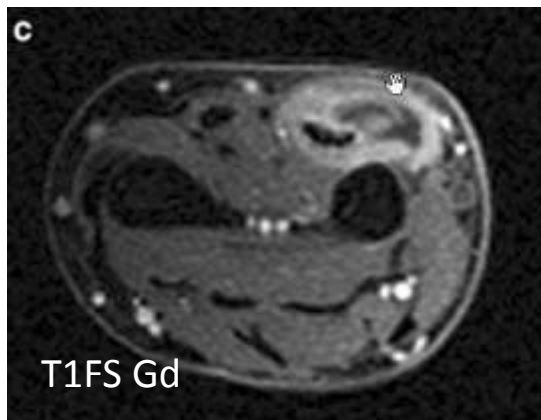
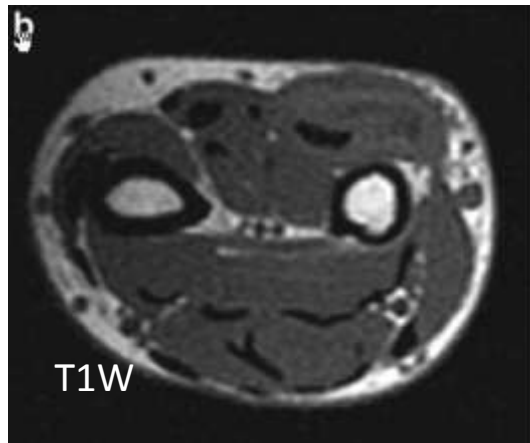
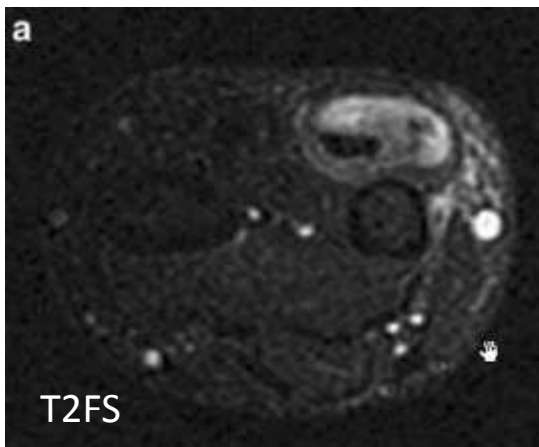
## MRT

- lihase läbimõõt suureneb
- tselluliit
- lihase turse T1W madala/STIR,T2W kõrge signaaliga
- flegmoon fokaalne halvasti piirdunud, Gd+
- lihasesisene abstsess on hästi piirdunud  
tsentraalosa nekrotiseerunud kude  
T1W keskmine, madal signaal (veri, valgusisaldus ↑S)  
STIR, T2W kõrge (inhomogeenne) signaal  
gaas signaalita kõikides režiimides  
abstsessi pseudokapsel Gd+  
T1W penumbra sign pseudokapsel keskmise S-ga  
(granulatsioonkude, eristab abstsessi tuumorist)
- abstsessi ümber halvasti piirdunud turseala, mis võib kontrastteeruda

MRT sensit. 89% , spetsiifil. 80%

DDX primaarne tselluliit, tuumori nekroos

spontaanne lihase nekroos diabeet, leukotsütoos puudub, võib olla kahepoolne



m.ex. carpi ulnaris

## INFEKTSIOOSNE TENOSÜNOVIIT.

Sünooviaga kõõlustupe mädane põletik.  
Torkehaav või infektsiooni otsene levik.

### MRT

- kõõlustupes rohkenenud vedelik  
T1W madala / T2W kõrge signaaliga.
- sünoovia pakseneb, Gd+ (hüperemia)
- kõõlus pakseneb, eristub halvasti, kaotab madala signaali
- tselluliit (võib olla tagasihoidlik)

### DDX

- Mitteinfektsioosne /tb tenosünoviit
- RA

Septilist ja aseptilist tenosünoviiti ei ole ainult piltidiagnostika alusel võimalik diferentsida.

# INFEKTSIOOSNE BURSIIIT.

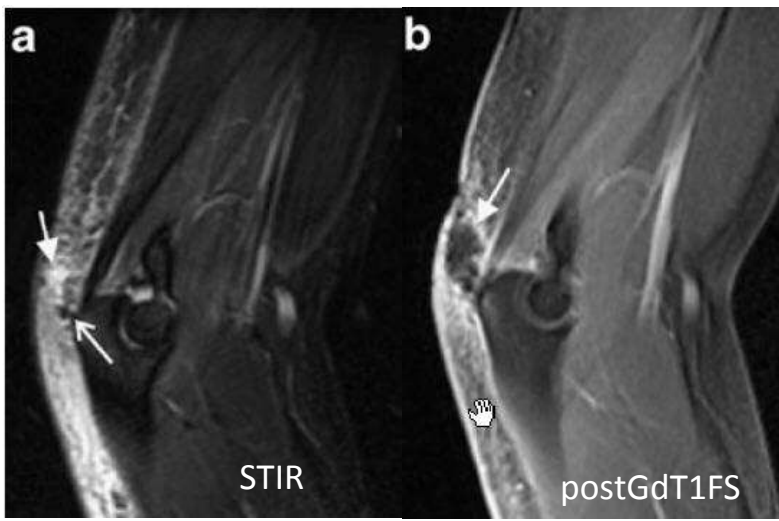
Sünooviaga bursa äge põletik.

Torkehaav, võõrkeha – pindmised bursad  
(bursa olecranii, prepatellaarne bursa)

Hematogeenne külv - süvabursad

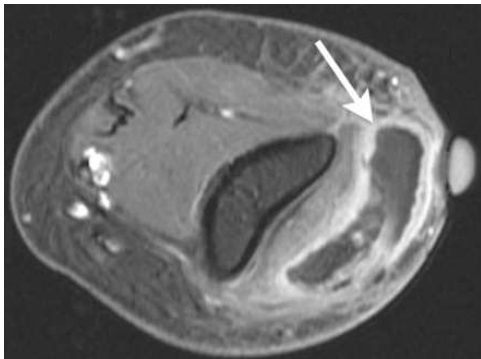
Infektsiooni levik liigesest bursasse

Trauma anamnees puudub -> DDX TBC



STIR

postGdT1FS



AJR July 2004 vol. 183 no. 1 29-34



**RÖ** mittespetsiifiline pehmete kudede varju laienemine,  
gaas/õhk bursades (harva), luulised muutused

## MRT

- bursa vedelik T1W madal signaal  
T2/STIR kõrge signaal
  - õhumullikesed signaalita
  - sünoovia Gd+
  - ümbritsevate kudede turse T1W madal signaal  
STIR/T2 W kõrge signaal
  - kaasuv liigesefusioon reaktiivne või infitseeritud
- Septilist/ aseptilist bursiiti kujutiste alusel diferentsida ei saa.  
Septilise bursiidi tõenäosus on väiksem kui bursa seinad ja ümbritsev pehme kude ei kontrasteeru.



Fayad L M et al. Radiographics 2007;27:1723-1736

## OSTEOMÜELIIT

Luukorteksi ja luuüdi põletik

- Äge < 2 nädala
- Alaäge ravimata OM/ ebaadekvaatne ravi
- Krooniline > 6 nädala

### OM eritüübid

- Brodie abstsess
- Krooniline mitmekoldeline osteomüeliit
- Skleroseeriv e. Garré osteomüeliit

## Infektsiooni levik

- Hematogeenne levik  
85% < 17 a., kiirelt kasvav luu, 70% toruluud - femur, tibia, humerus  
TK 53% > 50 a. lülisammas, vaagen, väikesed luud
- Pidev levik - TK ,diabeetiline jalg, lamatis, HIV, IVDU
- Otsene saastumine (trauma, iatrogenne)

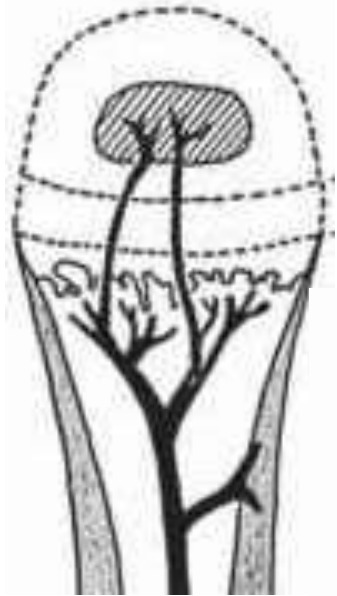


# HEMATOGEENSE OM EALISED ERINEVUSED.

**< 18 elukuud**

Fetaalne luuveeravarustus.

Peale 1 e.a. kasvuplaadi veresooneid sulguvad.



Metafüüs on infektsioonidele vastuvõtlikum: korteks õhem, vähem fagotsüteerivaid rakke, rikkalik kapillaarne aeglane verevarustus.

Põletikuline eksudaat, veresoonte obstruktsioon -> intraossaalse rõhu tõus -> leevendub mäda liikumisega piki Volkmani kanaleid subperiostaalsele (periost on luuga lõdvalt seotud)

metafüüs -> subperisotaalne abstsess

metafüüs -> epifüüs -> septiline artriit (sage)

Väljendunud periostaalne reaktsioon, pehmete kudede abstsessid, tselluliit



## HEMATOGEENSE OM EALISED ERINEVUSED.

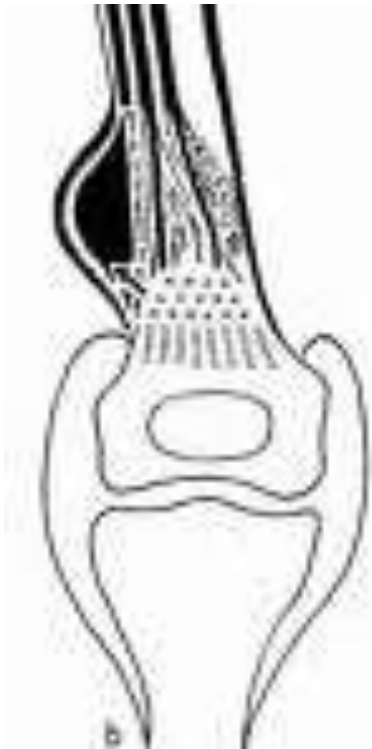
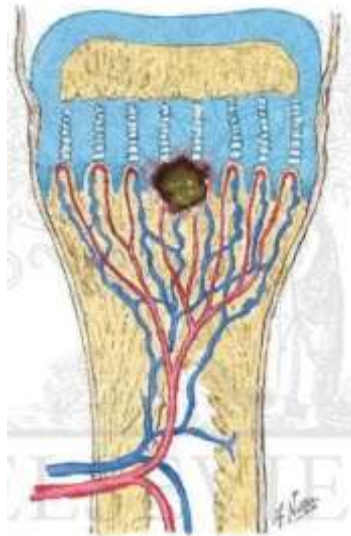
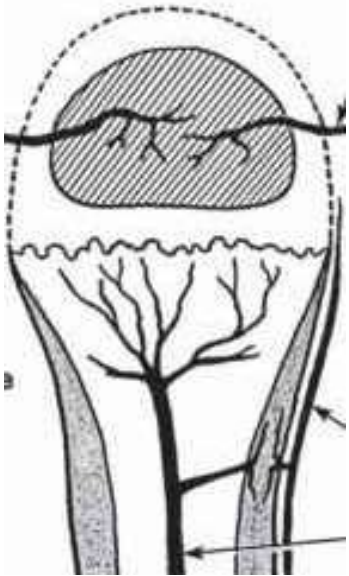
**18 kuud – 16 a.**

Epifüüsi/metafüüsi verevarustus eraldunud.  
Kasvuplaat kõhreline, avaskulaarne.

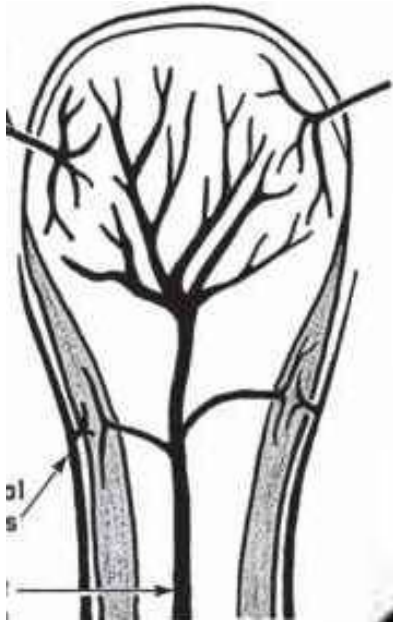
Metafüüs hästi vaskulariseeritud, arterid  
teevad tagasipöörduva lingu -> põletik->  
subperisotaalne abstsess (periost luuga lõdvalt  
seotud)

Septiline artriit- tavaliselt ei teki  
v.a. puusa-, õla-, küünar-, põlveliiges

Tõusnud luusisene rõhk, infitseerunud  
trombid, eleveerunud periost -> verevarustuse  
-> luunekroos -> sekvester (sage) ->  
periostaalne reaktsioon (piirab põletikku ja  
sekvestrit, lastel väljendunud)



## HEMATOGEENSE OM EALISED ERINEVUSED.



### Täiskasvanud

Peale kasvuplaadi sulgumist esineb ühine verevarustus epi-, meta- ja diafüüsi vahel. Metafüüsi piirkonna põletik levib kergelt subkondraalsele -> septiline artriit on sage

Infektsiooni levik subperisotaalsele ja diafüüsile halvendab veelgi luu verevarustust -> sekvestreerumine

Periost on luuga tihedalt liitunud ja subperiostaalne abstsess ning periostaalne reaktsiooni vähene.



08.02



15.02



## RÖ

14-21 päev 95% luulise patoloogiata  
28 päev 90% patoloogiaga

3-10 p. pehmete kudede muutused (turse, rasvatriipude kadumine)

7-14 p. osteopeenia  
destruktsiooni kolle/d  
involucrum perisotaalne uus luu

3- 8 näd. sekvester granulatsioonkoega  
ümbritsetud irdunud nekrootiline luu ,  
histoloogiliselt kroonilise OM tunnus

cloaca kanal luukorteksis/periostis,  
dreenerib luusisest abstsessi

reaktiivne skleroos

stafülokokksepsis  
30 p. peale haigestumist



## ÄGE OSTEOMÜELIIT.

Uuringute	sensitiivsus	spetsiifilisus
RÖ	43-75%	75-83%
MRT	82- 100%	(53%) 75- 96%
Isotoopuuring	85%	25%

### MRT

- OM algstaadiumis kõrge tundlikkus
- luuüdi turse ja kontrasteerumine (hüperemia) on nähtav 24–48 h pärast
- madal spetsiifilisus
- negatiivne eeldatav väärtus 100% - normaalne luuüdi signaal välistab osteomüeliidi



## MRT

Luuüdi turse

T1W madal signaal  
T2W /STIR kõrge signaal  
Gd+

Ümbritsevate pehmete kudede turse

T1W madal signaal  
T2W kõrge signaal

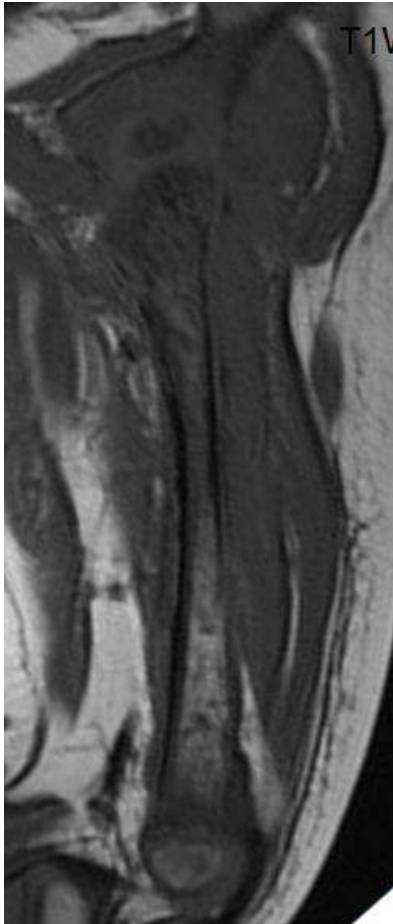
Subperiostaalne abstsess

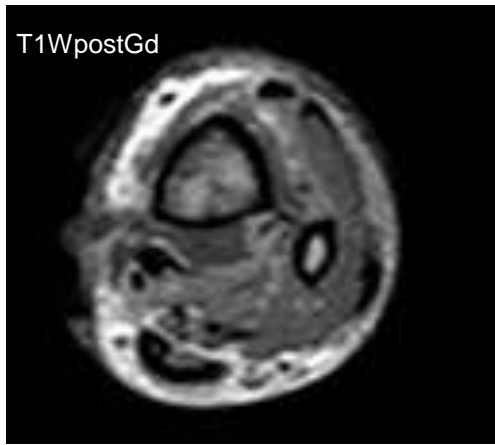
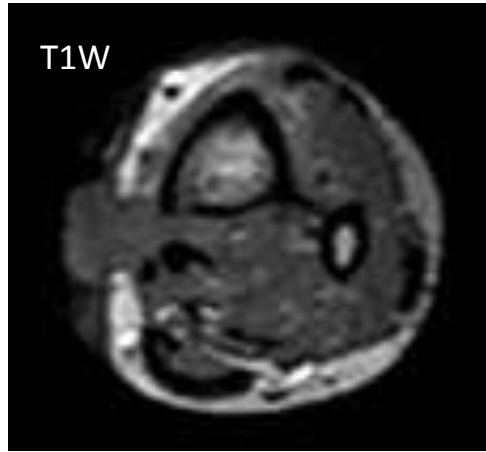
T1 keskmine signaal  
T2W/STIR kõrge signaal

Korteksi destruktsioon

kontuur hägustub, katkeb

Normipäraselt on periost/korteks madala signaaliga kõikides režiimides





## Abstsess

T1W keskmine/madal signaal

T2W kõrge signaal

tsentraalne osa Gd-

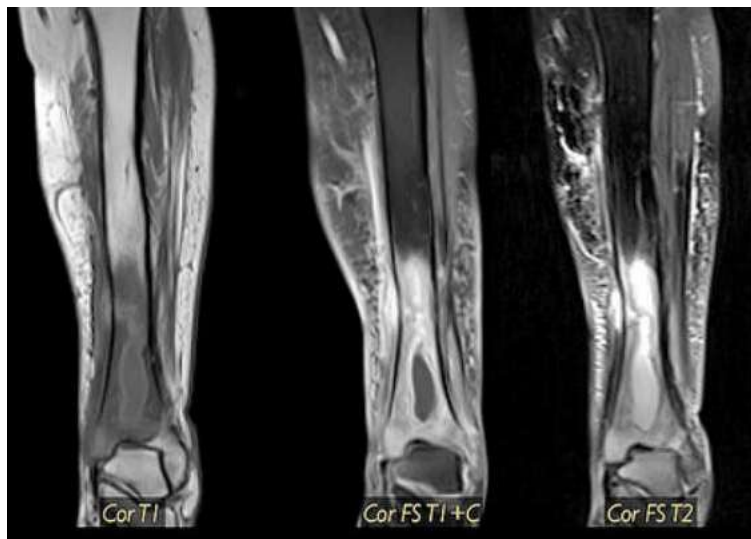
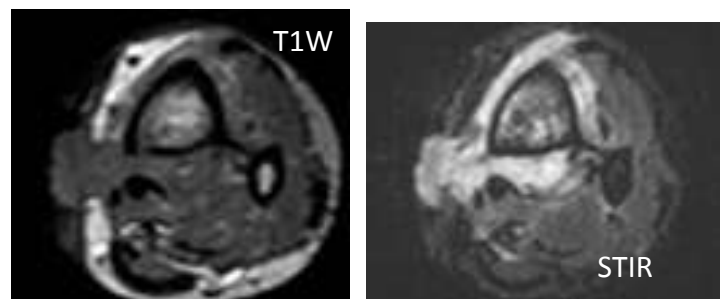
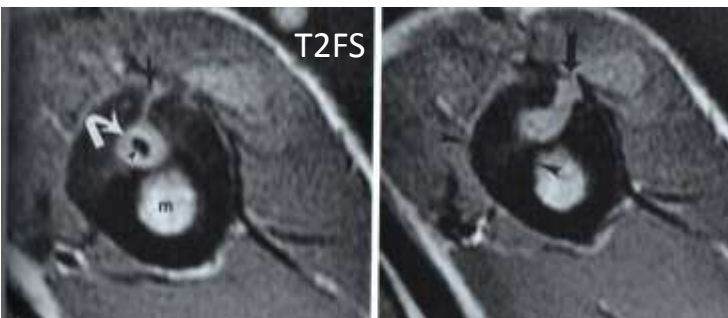
sein Gd+ (granulatsioonkude)

T1W penumbra sign

MRT 2 nädalat peale haigestumist







## KROONILINE OM.

**Involucrum**

madal signaal kõikides rezhiimides

**Sekvester**

madal signaal kõikides rezhiimides, Gd-

**Granulatsioon**

STIR, T2 kõrge signaal

T1 keskmine-madal signaal

Gd+, sekvester tuleb paremini esile

**Cloaca**

T2 kõrge S defekt luukorteksis/ periostis

**Fistul**

T1W madal signaal /T2W kõrge signaal

T1FS Gd+ tram-track sign (granulatsioon)

**I/medull./subperiostaalne/pehmete kudede abstsess**

T1W madal S/ T2W kõrge S

T1W penumbra sign

Sein Gd+/ tsentraalne vedelik Gd-

**Flegmoon**

pehmekoe põletikuline infiltratsioon, Gd+

**Kortikaalsed destruktsioonid, gaas, sekvester** KT > MRT

**Luuüdi turse** põletikule viitab ghost sign

T1W luuüdi signaal langeb („kaob“)

STIR, T2W, postGd T1FS tuleb selgelt nähtavale, S ↑

Põletiku taandumisel luuüdi turse asendub normipärase

rasvasignaali -> STIR signaal ↓ /T1 signaal ↑

## BRODIE ABSTSESS

Alaäge püogeenne OM, luuabstsess, lapsed > TK, M > N  
tibia > femur metafüüs/ < 2 a. epifüüs

**RÖ** sääreluu metafüüsis (epifüüsis) piklik ebakorrapärase kujuga  
sklerootilise äärisega kolle, vastu kasvuplaati

Pehme kudede turse +/-

Periostaalne reaktsioon/ sekvester tavaliselt puuduvad

### MRT

- intraosaalne abstsess T1W madal/keskmine signaal  
T2W/STIR kõrge signaal

Abstsessi sein T1W penumbra sign

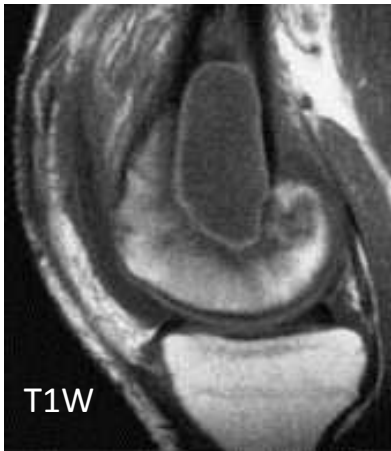
Sisemine kiht keskmise signaaliga granulatsioonkude

Välimine kiht madala signaaliga turse/ reaktiivne sklerooos

- ümbritseva luuüdi turse - T1 madala/T2 kõrge signaaliga, Gd+
- ümbritsev sklerooos T1W ja T2W madala signaaliga

### DDX

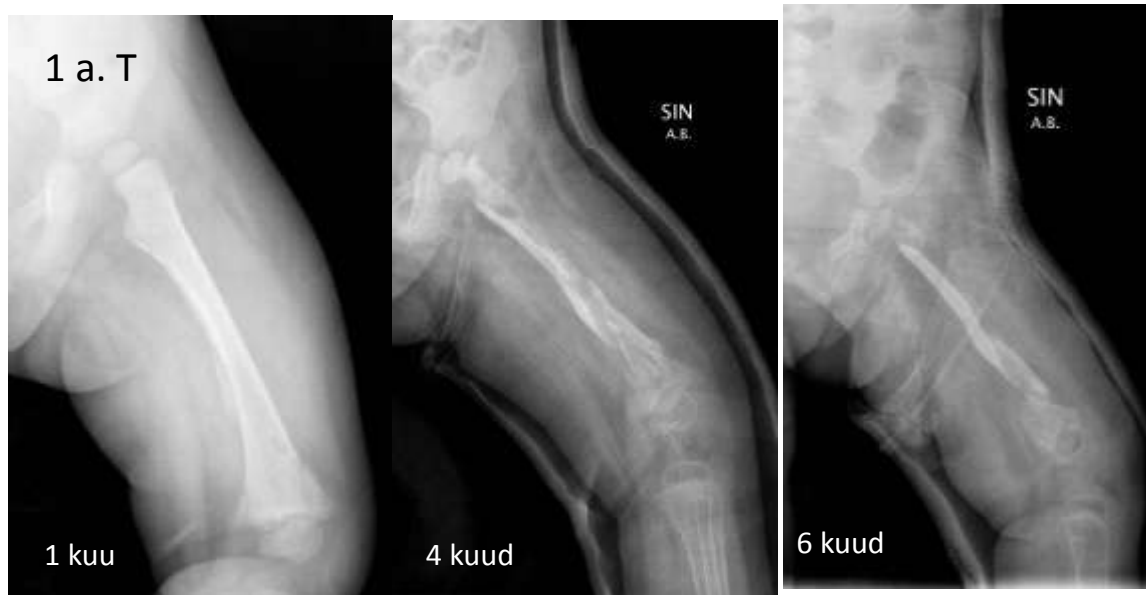
Epifüüsi/apofüüsi Brodie abstsess vs kondroblastoom. Brodie abstsess kontrasteerub perifeerias, kondroblastoom kontrasteerub difuusselt ja ebaühtlaselt.





## OM TÜSISTUSED

- sepsis
- septiline artriit
- abstsess, flegmoon, tselluliit, fistul
- levik teistesse luudesse
- patoloogiline murd
- luu abstsess
- luu nekroos
- lastel luukasvu häired
- luu deformatsioonid
- kroonil. OM - fistuli skvamoosrakuline ca! 0.23-1.6%





**RÖ** ägedas staadiumis  
luulise patoloogiata  
pehmete kudede turse  
lastel liigesefusioon-> õla- ,  
puusaliigese subluksatsioonid

## SEPTILINE ARTRIIT

75% alajäse

Lapsed hematogeenne, OM otsene levik liigesesse  
puusa - ja põlveliiges 90%, õlaliiges

IVDU AC, SC, SIL, lülisammas, sümfüüs

TK torkevigastus, traumad, väikesed liigesed

- monoartikulaarne
- mädane sünoviaalvedelik
- palavik, sepsise kliinik
- baktereemia, leukotsütoos

Kliiniliselt septiline artriit -> artrotsentees ja külv.

TB artriit -> sünoovia biopsia.

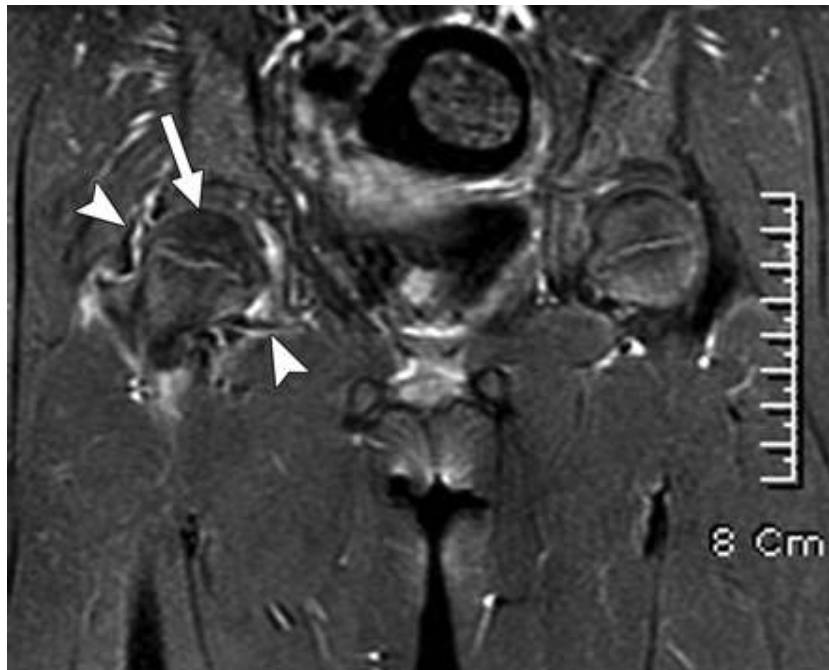
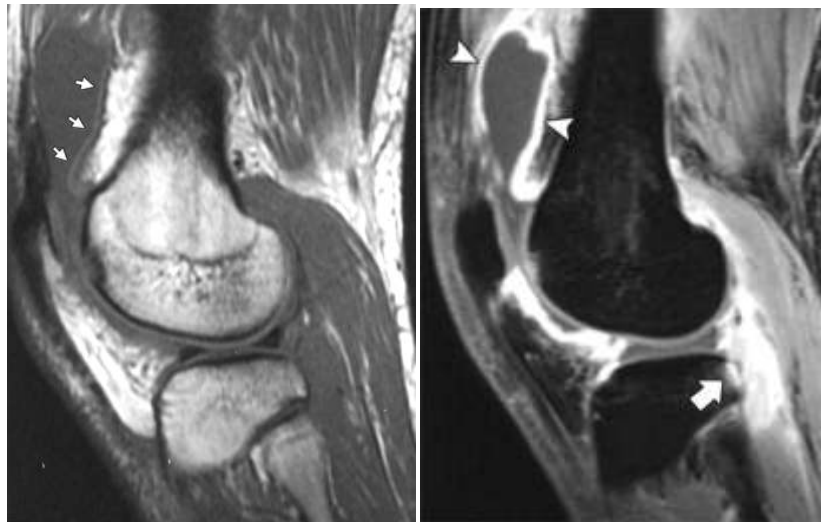
Pöördumatu liigeskahjustus tekib 48 tunni jooksul  
põletikulisse sünooviasse kogunevate leukotsüütide  
proteolüütiliste ensüümide toimetel.

# SEPTILINE ARTRIIT.

## Äge faas.

### MRT

- kõhre kahjustus
- liigese fusioon (mitte alati)
  - T1W madal signaal
  - T2W kõrge signaal
  - Gd-
- sünoovia kontrasteerumine (98%)  
sünoovia halvasti jälgitav MRT < UH  
normipärselt kontrasteerub vähe, T1W keskmise/  
T2W madala signaaliga
- postGd reieluu pea perfusiooni häirumine  
(eristab lastel transitoorsest sünoviidist).





## Subakuutne faas

8-10 p.

**RÖ** Liigespinna erosioonid -> kogu liigespinna destruktsioon -> kiire liigesvahemiku ahenemine  
Tbc puhul marginaalsed erosioonid, kõhr säilib kauem, ümbritseva luu skleroos.

## MRT

Erosioonid T1W madal signaal

STIR, T2W kõrge signaal

pehmete kudede turse

T2W, STIR kõrge signaal

luuüdi turse

T2W, STIR kõrge signaal

T1W madal signaal

hüperemia Gd+

Luuüdi hüperemia ja reaktiivne turse on eristamatud infektsioonist (*ghost sign*).

## Tüsistused.

- Infektsiooni levik ümbritsevatesse kudedesse -> osteomüeliit, abstsessid
- AVN



## Tüsistused.

- kasvuplaadi enneaegne konsolideerumine
- luu deformatsioonid, atroofia
- sek. OA
- anküloos



1. **Use of MR Imaging in Diagnosing Diabetes-related Pedal Osteomyelitis**<sup>1</sup> [Andrea Donovan](#), MD and [Mark E. Schweitzer](#), MD 10.1148/rg.303095111 *May 2010 RadioGraphics*, 30, 723-736.
2. **Superficial Soft-Tissue Masses: Analysis, Diagnosis, and Differential Considerations**<sup>1</sup>
3. [Francesca D. Beaman](#), MD<sup>2</sup>, [Mark J. Kransdorf](#), MD, [Tricia R. Andrews](#), MD March 2007 *RadioGraphics*, 27, 509-523.
4. **Imaging Findings in Musculoskeletal Complications of AIDS**<sup>1</sup>
5. [C. Santiago Restrepo](#), MD, [Diego F. Lemos](#), 10.1148/rg.244035151 *July 2004 RadioGraphics*, 24, 1029-1049.
6. **Superficial Soft-Tissue Masses: Analysis, Diagnosis, and Differential Considerations**<sup>1</sup>
7. [Francesca D. Beaman](#), MD<sup>2</sup>, [Mark J. Kransdorf](#), MD, 10.1148/rg.272065082 *March 2007 RadioGraphics*, 27, 509-523.
8. MR Imaging of Squamous Cell Carcinoma Complicating Chronic Osteomyelitis of the Femur
9. <http://www.ajronline.org/content/178/2/512.full>
10. **MRI Findings of Septic Arthritis and Associated Osteomyelitis in Adults**
11. [Michael Karchevsky](#)<sup>1</sup>, [Mark E. Schweitzer](#)<sup>2</sup>, *AJR January 2004 vol. 182 no. 1 119-122*
12. *American Journal of Roentgenology* www.ajronline.org doi: 10.2214/AJR.07.2080 *AJR August 2007 vol. 189 no. 2 437-445*
13. **Septic Arthritis Versus Transient Synovitis of the Hip: Gadolinium-Enhanced MRI Finding of Decreased Perfusion at the Femoral Epiphysis** [Kyu-Sung Kwack](#)<sup>1</sup>, [Jae Hyun Cho](#)<sup>1</sup>, 10.2214/AJR.07.2080 *AJR August 2007 vol. 189 no. 2 437-445*
14. *Musculoskeletal MRI Helms, Major, Anderson 2009 a.*