

Endoproteesi tüsistuste radiodiagnostika - Mida? Millal?

Pirja Sarap

TÜ Traumatoloogia ja ortopeediakliinik

ITK radioloog

Eivere 24.04.2015



EESTI TRAUMATOLOOGIDE-
ORTOPEEDIDE SELTS

Radiodiagnostika põhiprintsiibid endoproteesitud liigestel

- Kehtib printsiip lihtsamalt > keerulisemale

Sutton's law "When you hear hoof-beats behind you, think horses, not zebras

▪ Radioloogiline tunnus – norm/patoloogia?

- Kvaliteetsed, kindlatel ajaetappidel teostatud röntgneogrammide on sageli piisavad, diagnoosimaks otseste või kaudsete tunnuste põhjal tüsistust (varased ja hilised). (Marx et al 2006 on leidnud, et põlveproteesi puhul on röntgenogrammide sensitiivsus ja spetsiifilisus kuni 89%, puusaproteesi puhul madalamad, kuni 75%)
- *AGA on mõned kitsaskohad:*
 - ühtne süsteem – võrdlus ajas
 - tehnilised - pildikvaliteet
 - radioloogi kogemus –muutuste interpretatsioon, soovitatakse tundlik uuring, kuid see ei täida eesmärki

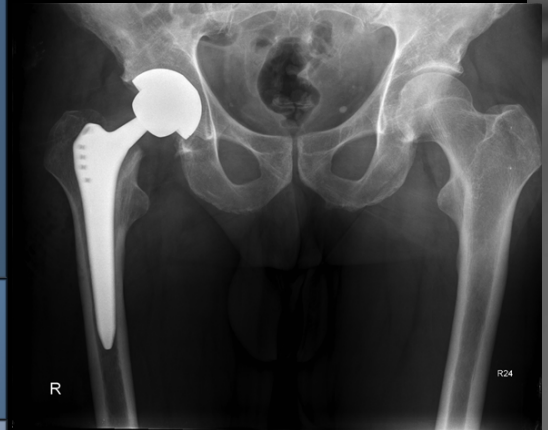
Röntgenogrammide kvaliteet

100%
1995

64%
Mittesobivad
1340

25%
Sobivad

484 11%
Puudu



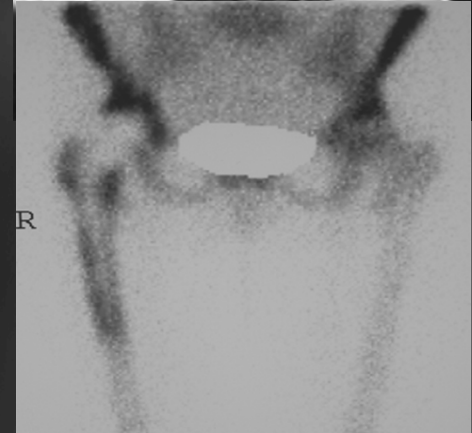
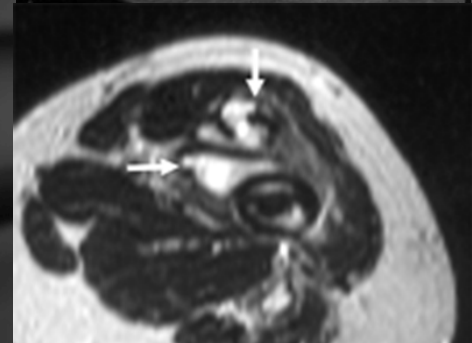
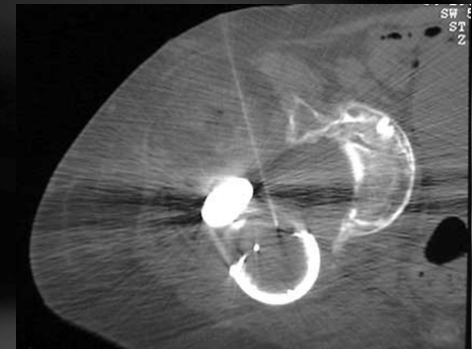
Radioloogilised uurimismeetodid - üldine

- ▶ Ioniseerivat kiirgust kasutavad radioloogilised meetodid
 - ▶ kasutavad valgusest suuremat energiat kandvat kiirgust (röntgen- ja gammakiirgus), mis ioniseerivad kudesid ja inimene saab mingi kiirgusdoosi
 - Röntgenülesvõtted (Rö)
 - Läbivalgustus (Fluoroskoopia)
 - Kompuutertomograafia (KT)
 - Isotoopuuringud (NM)*
- ▶ Mitteioniseerivat kiirgust kasutavad meetodid
 - Magnetresonantstomograafia (MRT),MRT artrograafia
 - Ultrahelidiagnostika (UH)

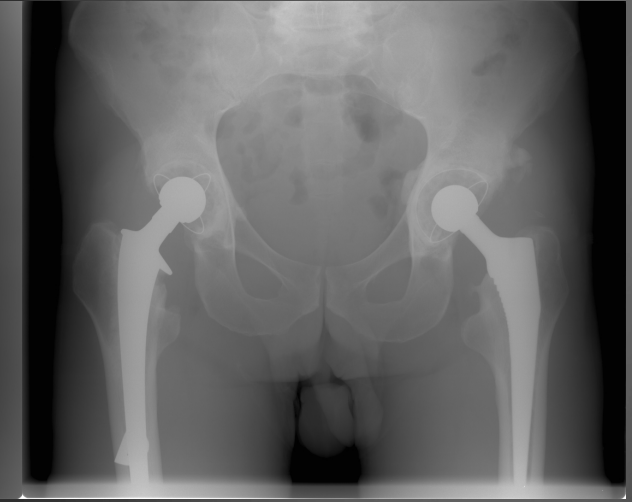
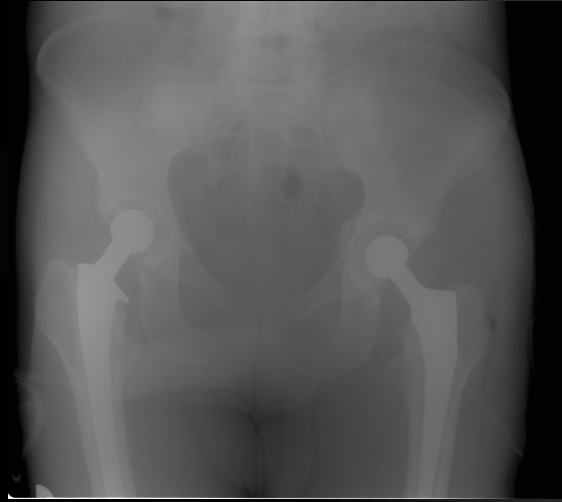
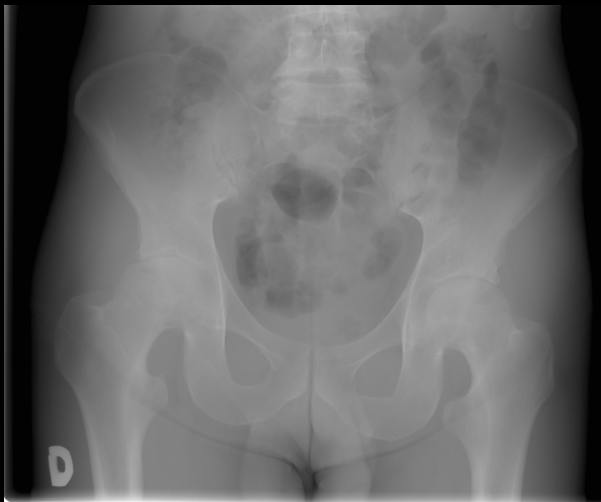
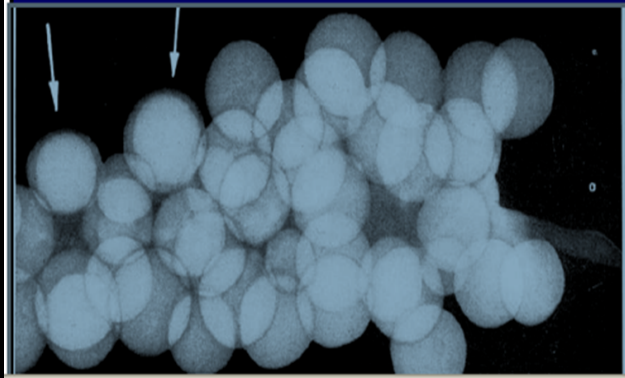
Radiodiagnostika – endoproteesitud liigestel

- Röntgen
- KT, MRT
 - * piirangutega - proteesist tingitud artefaktid (artefaktide redutseerimine MARS jt)
- UH diagnostika

- NM
 - * proteesi artefakt ei mõjuta uuringu tulemust
⇒ valikuuring liigese proteesi infektsiooni kahtlusel
 - * dünaamiline e 3F uuring sensitiivne liigese proteesi loksumise tuvastamisel, kuid selle põhjus jääb ebaselgeks (dgn täpsus 50-70%)
⇒ kasutatakse skriining-testina ning vajadusel täiendatakse lisauuringutega (nt põletikumarkeritega)
 - * Leukoscan® - põletikumarkeritega
 - * ¹⁸F-FDG PET



Röntgenogramm – peamised probleemid



Röntgneogrammide ja järelkontrollitapid puusaliiges/ põlveliiges

Pre.op.

- AP vaagen
- AP proteesitav puusaliiges
- LAT proteesitav puusaliiges

Post.op:

- Varane (1 päev kuni 6 kuud)
 - AP vaagen
 - LAT opereeritud liigesest
- Hiline (6, 12 jne kuud peale operatsiooni)
 - AP vaagen
 - LAT opereeritud liigesest

Kontrollitapid 6,12,24 kuud ja
probleemide esinemisel hiljem

Pre.op.

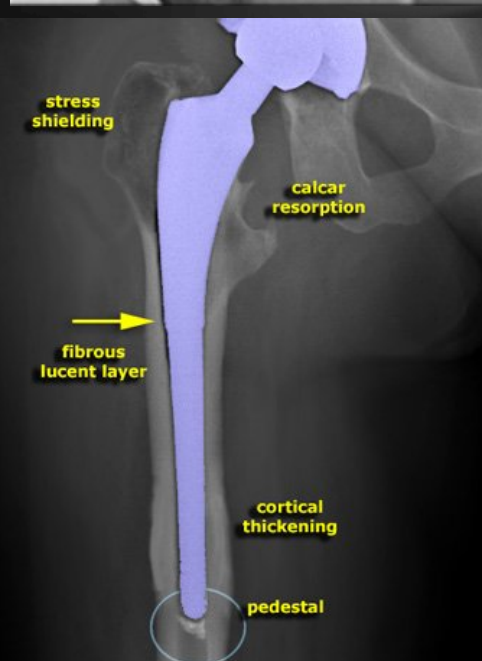
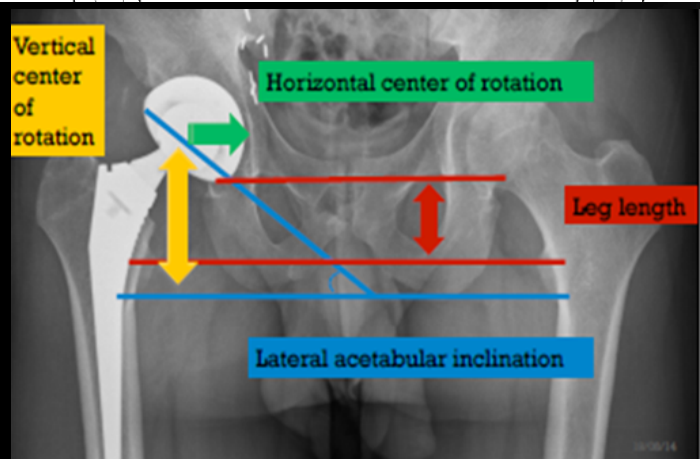
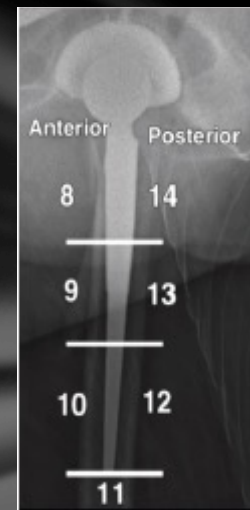
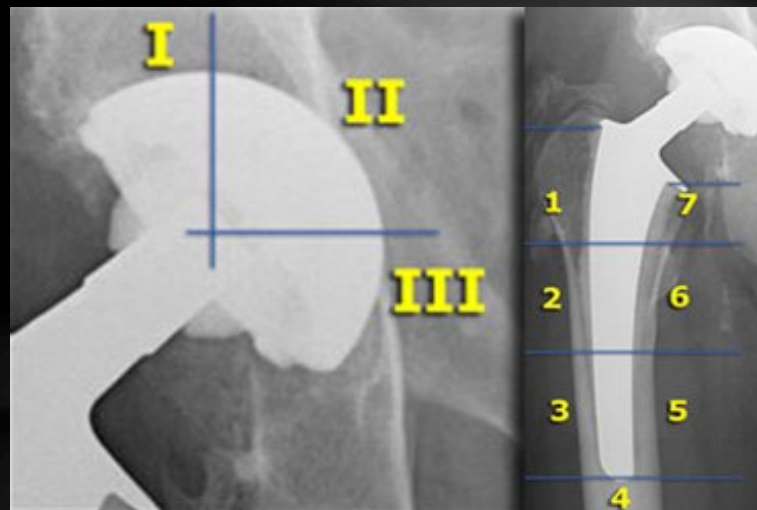
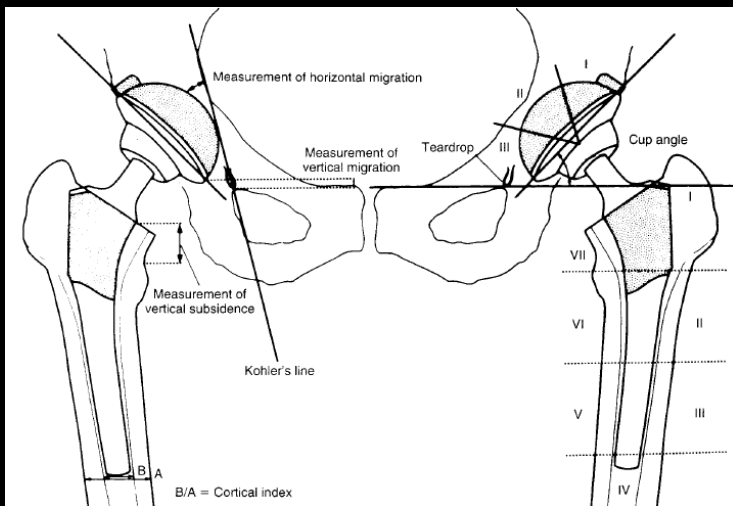
- AP „Pikk jalg“
- LAT põlveliigesest

Post.op

- **Varane periood:**
4 post .op päev
AP ja LAT põlvelliigesest
- **Hiline periood:**
AP ja LAT ü/v põlveliigesest
AP „Pikk jalg“

Järelkontroll 3,12,24 kuud

Kvaliteetne röntgenogramm räägib palju



De Lee and Charnley, 1976
Gruen et al., 1979

Evaluator Name _____ Date _____
 Patient Name/Number _____ Pre-op _____ Post-op _____
 Surgeon Name _____ Hospital Number _____
 X-ray Date _____ Prior Implants _____
 Left Knee Right Knee Recumbent Standing





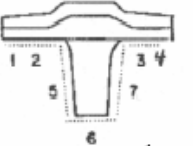
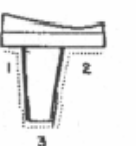
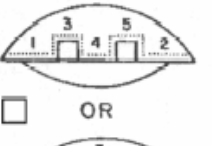

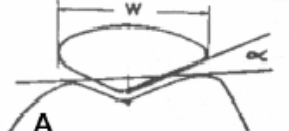
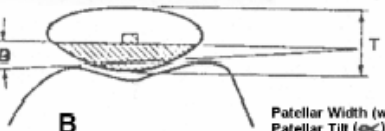
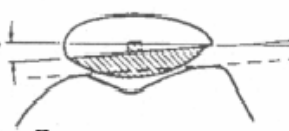
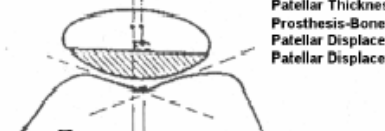
AP  Femoral Flexion (a) _____ Tibial Angle (b) _____ Total Valgus Angle(a+b) _____ 18" Film _____  3" Film _____		LAT  Femoral Flexion (γ) ⁺ _____ Tibial Angle (ϵ) _____	
 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ Total <input type="text"/>	Med. Lat.  1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ Total <input type="text"/>	Ant. Post.  1. _____ 2. _____ 3. _____ Total <input type="text"/>	Med. Lat.  <input type="checkbox"/> OR  1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Total <input type="text"/>
 A		 B	
 C		 D	
		Patellar Width (w) _____ Patellar Tilt (α) _____ Patellar Tilt P.O. (β) _____ Patellar Thickness (T) _____ Prosthesis-Bone Angle (β) _____ Patellar Displacement Medial (d) _____ Patellar Displacement Lateral (d) _____	



FIG. 4. One-page Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoring System. Individual designer-developers should substitute their own prosthetic silhouette and assign zones at the bottom of the form.

NM- Endoproteesi aseptiline loksumine või infektsioon?

	Sensitiivsus	Spetsiifilisus	Eripärad
Dünaamiline e 3F stsintigraafia	94%	69%	Skriining-test – 12 kuud postop kõrge sensitiivsuse ja NPV (90%) tõttu Infektsiooni kaudsed tunnused vajavad täpsustamist teiste uuringutega
Stsintigraafia monoklonaalsete AK-ga (Leukoscan®)	83%	79%	VARAJANE DGN Granulotsüütide märgistamine = infektsiooni dgn – 4-6 nädalat postop <i>Aseptilise loksumise protsessis granulotsüüdid reeglina ei osale</i>
¹⁸ F-NaF PET	95%	98%	Infektsiooni dgn vastavalt NaF kogunemise klassifikatsioonile (Kobayashi) – 12 kuud postop
¹⁸ F-FDG PET	82,8%	87,3%	VARAJANE DGN Infektsiooni dgn vastavalt FDG kogunemise klassifikatsioonile (Reinartz) – 6 kuud postop

Dünaamiline e. 3-faasiline uuring

Luu, liigese ja seda ümbritsevate pehmete kudede põletikuliste muutuste diagnoosimine verevarustuse intensiivsuse ja luu metaboolse aktiivsuse muutuste alusel

I – *verevoolu e. angiofaas*

– uuringu salvestuse algus koos RFP manustamisega i/v

II – *pehmete kudede verevarustuse faas*

– kestab järgneva 5 minuti jooksul

III – *luuline (hilis)faas*

– uuringu salvestus ca 3 tunni möödudes

(IV) – *kogu keha salvestus*

– kogu luustiku stsintigraafia (nt OM ulatus, hulgikoldelisuus, mts dgn)

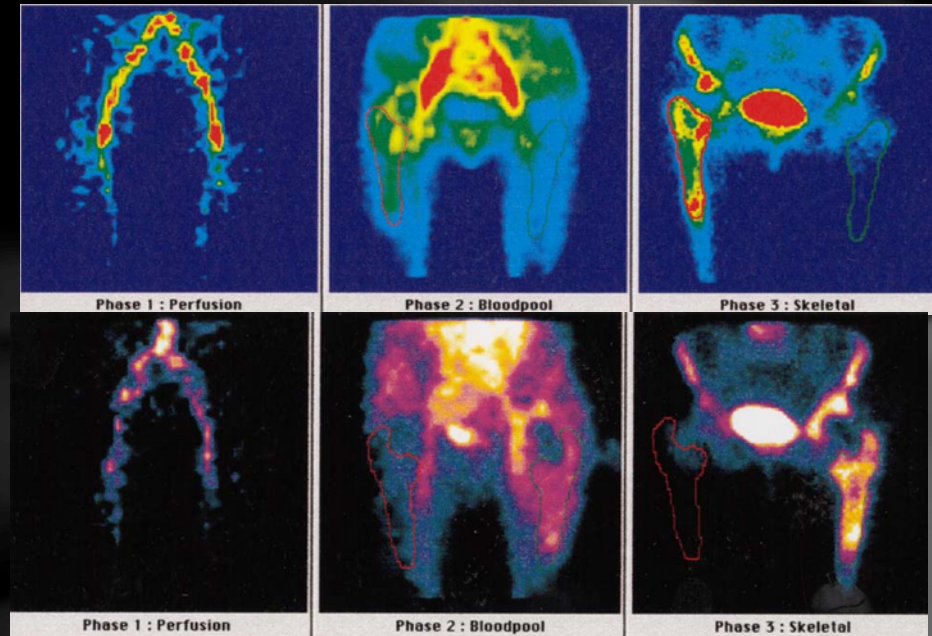
Dünaamiline e. 3-faasiline uuring endoproteesi korral

Aseptiline protsess

- *koldeline* intensiivne preparaadi kogunemine proteesi ümbritsevas koes III (luu) faasis

Septiline protsess

- *difuusne* intensiivne preparaadi kogunemine proteesi ümbritsevas koes kõigis kolmes faasis



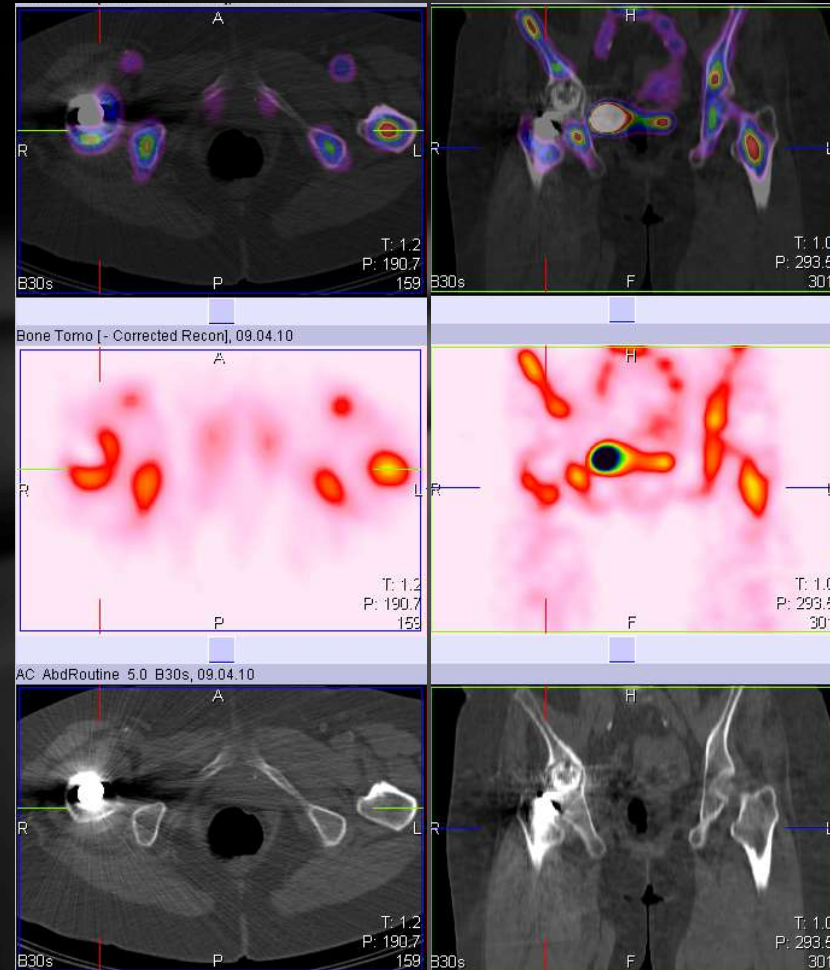
* Sensitiivsus 94% * PPV –80%

* Spetsiifilisus 69% * NPV 90%

⇒ **NEG** tulemuse korral proteesi infektsioon ebatõenäoline ehk normleid välistab põletiku ja edasised uuringud ei ole vajalikud

Põletikukolde uuring (Leukoscan®) endoproteesi korral

- Kogu keha uuring + SPET/KT huvipiirkonnast (puusast)
- Salvestused 2-4h ja 24h pärast
⇒ põletikukolde märgistatud
granulotsüütide kogunemine
intensiivistub ajas
- KT lisab hajuskolde anatoomilise
lokalisatsiooni
⇒ infektsiooni tunnuseks on
märgistatud granulotsüütide
kogunemine
proteesi ja luu vahel
- Sensitiivsus 83%
- Spetsiifilisus 79%



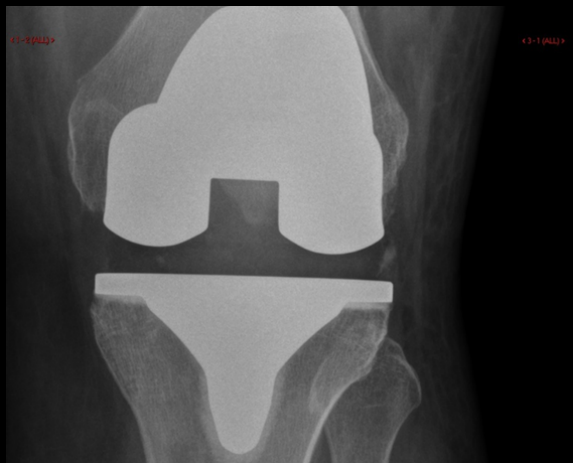
Use of anti-granulocyte scintigraphy with ^{99m}Tc-labeled monoclonal antibodies for the diagnosis of periprosthetic infection in patients after total joint arthroplasty: a diagnostic meta-analysis.

Xing D et al. Public Library of Science 2013 Jul 26;8(7)

RÖ (loksumistunnused)+ SPECT/KT (Leukoscan – põletikukolde uuring)

intensiivne preparaadi kogunemine vasakul põveliigese proteesi ümbritsevas koes:

- suprapatellaarses bursas, millele natiiv-KT-l vastab vedeliku tihdusega ala;
 - liigese lateraalses kompartmendis;
 - reieluu lateraalses kondüülis, luu ja proteesi vahelises piirkonnas;
 - tibia platoo ümber nii lateraalsel kui mediaalsel, luu ja proteesi vahelises piirkonnas
- Põlveproteesi infektsioon.



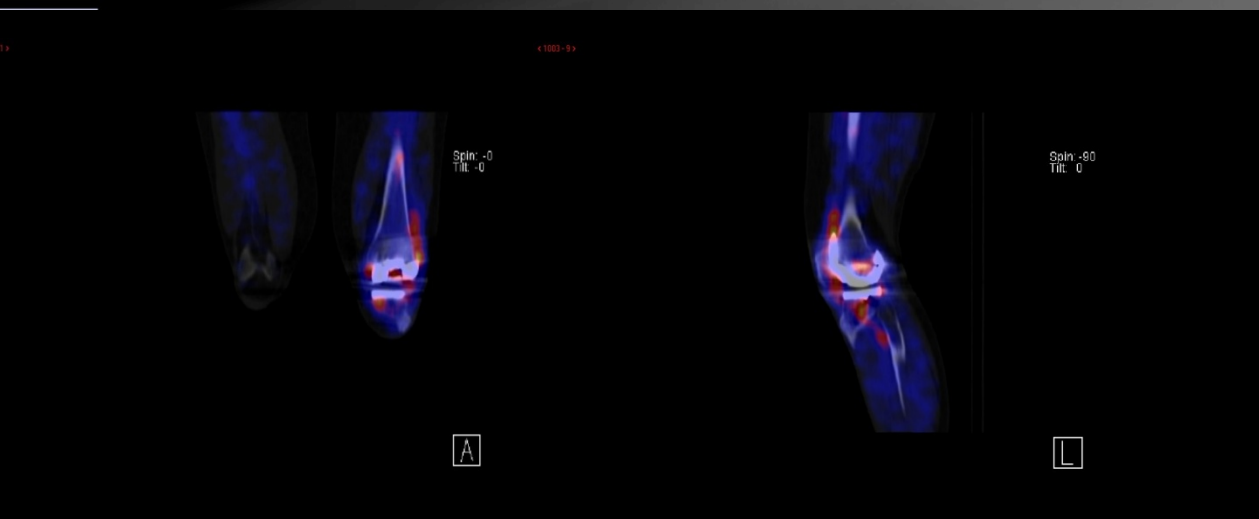
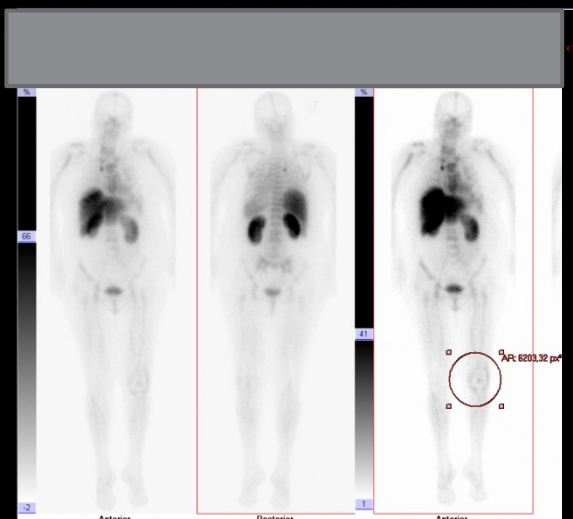
6 kuud peale op



7 kuud peale op



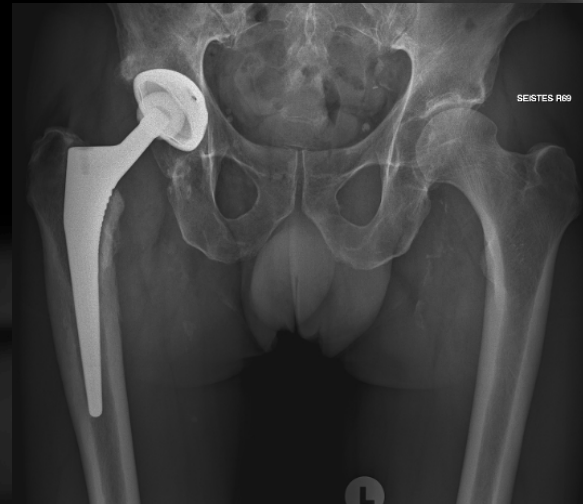
7,5 kuud peale op



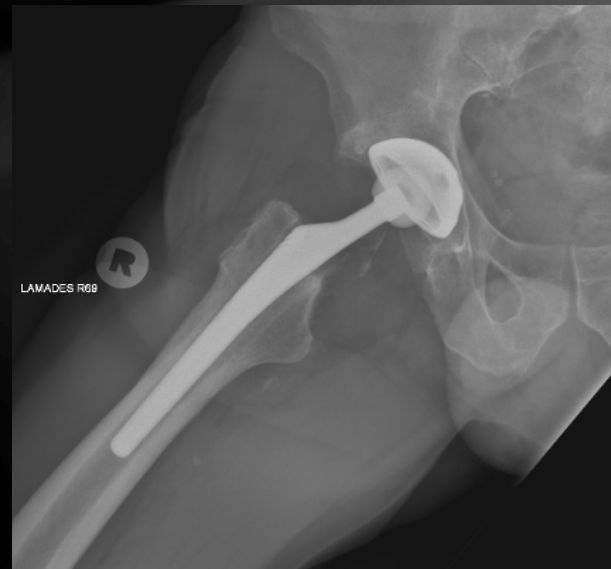
* parema puusa protees 01.11.2012
röntgneoloogiliselt kirjeldatud norm, kaebused püsivad



12.12.2011 preop



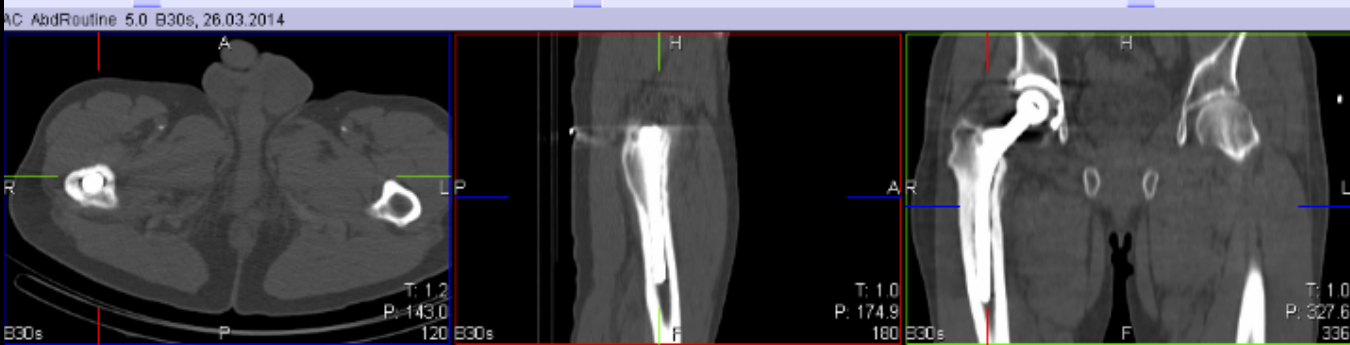
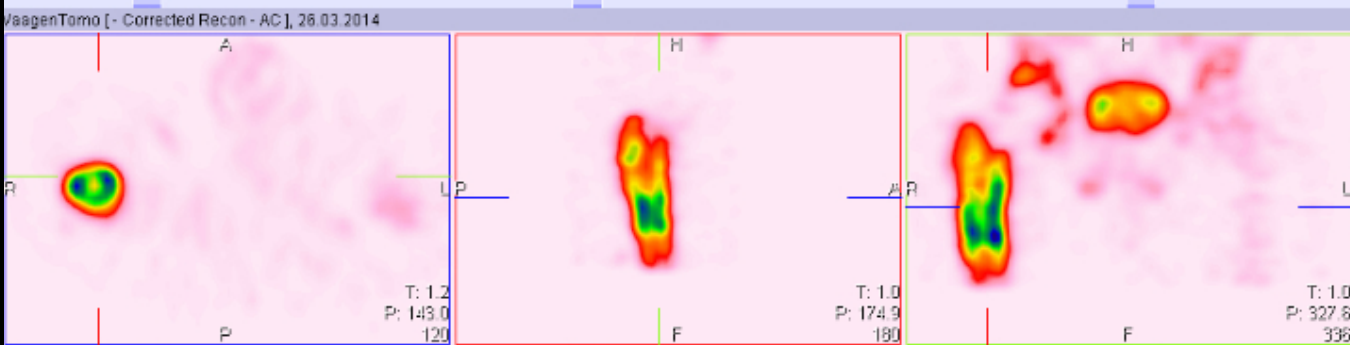
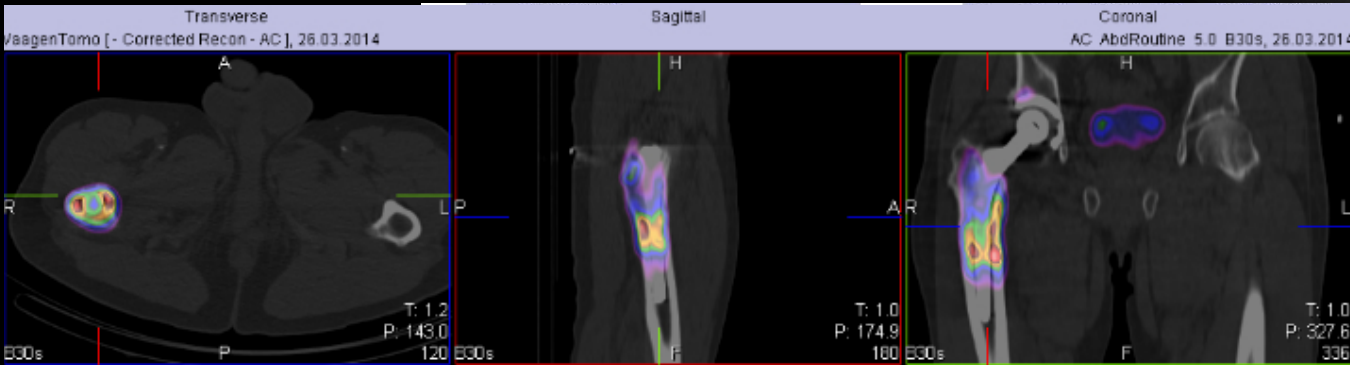
07.03.2014



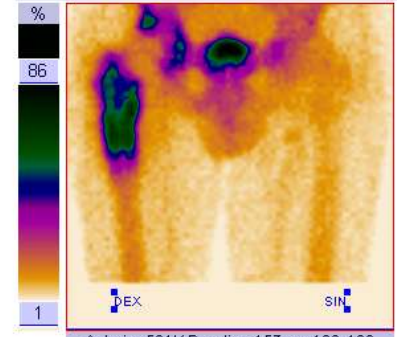
17.03.2014

* 3F uuring põetiku ulatuse täpsustamiseks

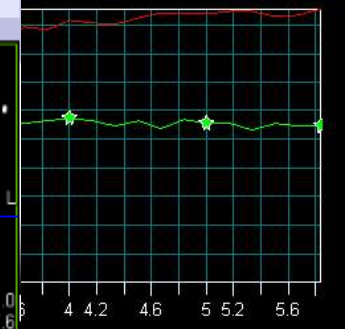
* Liigesvedelik hägune



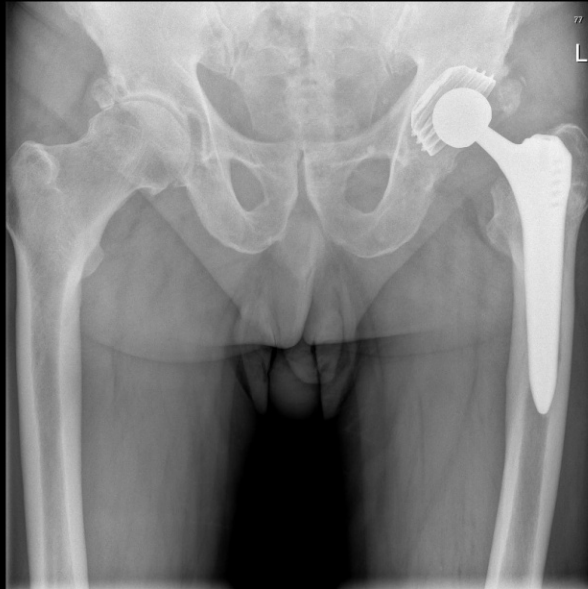
Delay 26.03.2014



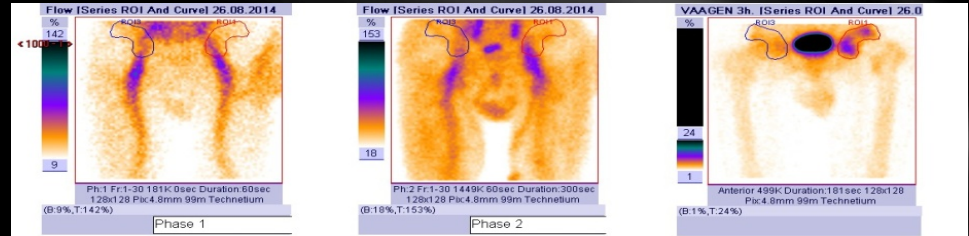
Anterior 501K Duration:157sec 128x128
Pix:4.8mm 99m Technetium
(B:1%,T:86%)



Aseptiline loksumine

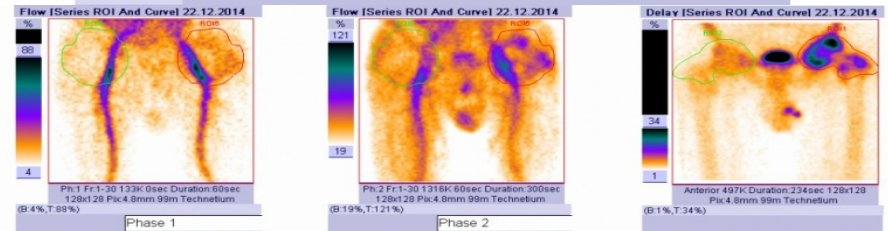
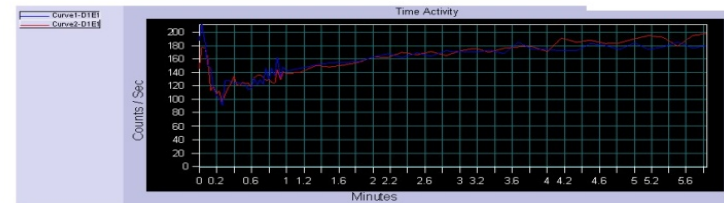


- 2 aastat peale op – kaebused
- 4 kuulise vahega 3F uuring
- progresseerumine



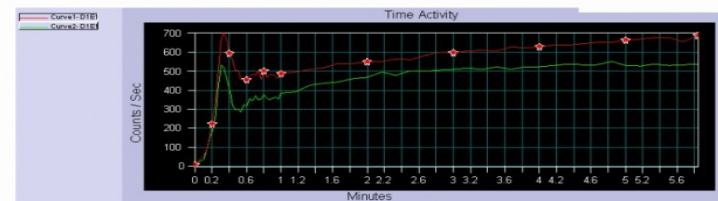
Series: Flow

Series: VAAGEN 3h.



Series: Flow

Series: Delay

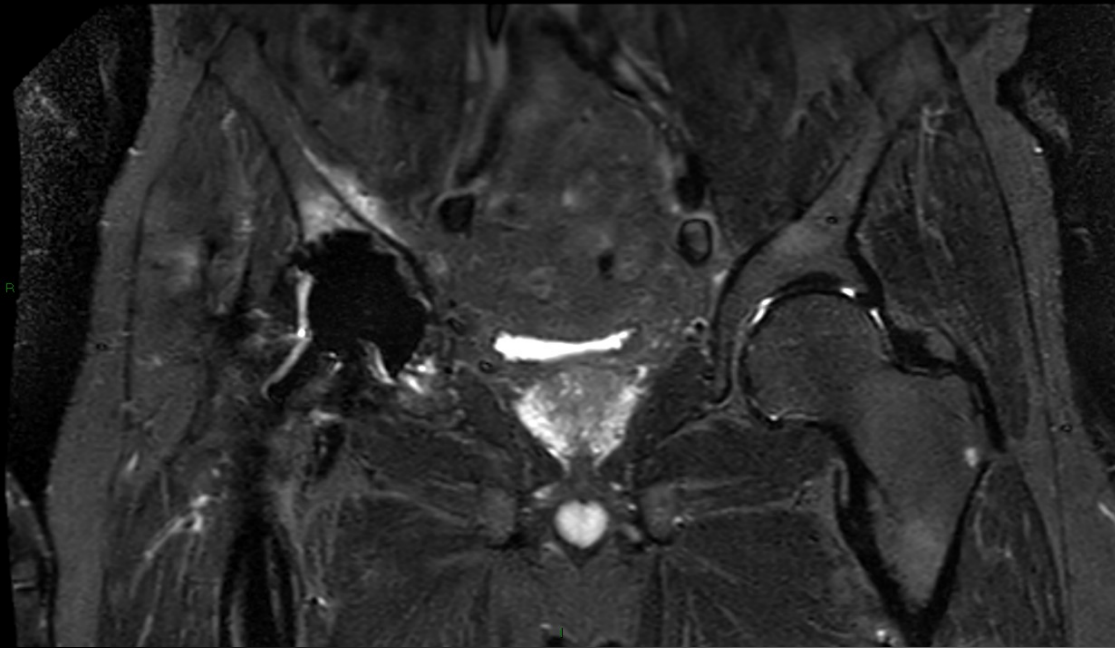


Röntgenist – Magnetresonantstomograafiani – kuid leid ebaseelge

<2-1 (ALL)>



<501-14>

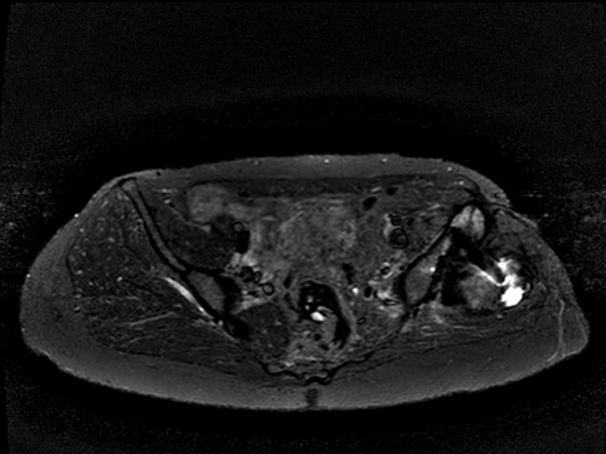


<3-1 (ALL)>



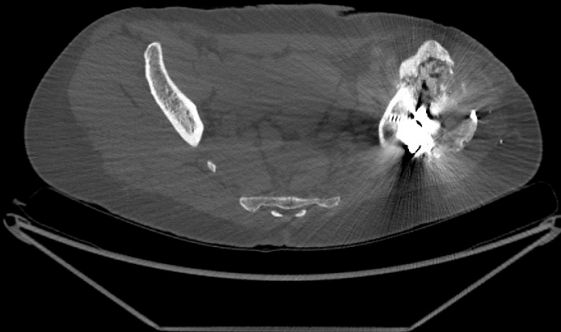
Röntgen+MRT+KT

<701-30>



R

<3-101>



R

P

<4-1 (ALL)>



L

Pr

Aitäh!

