

Stressmurrud

Teele Jaanson

08.02.2017

Juttu tuleb

- Terminitest
- Natuke ajaloost
- Kliinikust
- Riskiteguritest
- Luude füsioloogia
- Sagedasemad lokalisatsioonid
- Modaliteedid
- Ei räägi klassifikatsioonist

Taust

- Luu või kõdre katkemine leiab aset kui struktuurile rakendatav jõud ületab selle tugevuse
- Skeleti tugevus sõltub selle koostisest (H_2O , rasv, teised orgaanilised ained (elastsus), anorgaanilised ained (tugevus))
- Skeleti remodelleerumine hõlmab nii luu resorptsiooni kui formatsiooni, mis leiavad aset samas piirkonnas ning on kronoloogiliselt ja kvantitatiivselt tasakaalus
- Kestab sünnist surmani, pidev vana luu eemaldamine ning selle asendamine värskelt sünteesitud maatriksiga ning sellele järgnev mineraliseerumine

Terminoloogia

- Luu tugevuse ja kroonilise mehaanilise stressi mittevastavus
- Jagunevad
 - Väsimusmurrud – liigne koormus normaalsele luule
 - Insuffitsients murrud – normaalne koormus häirunud struktuuriga luule
 - Patoloogiline murd – insuffitsients murru tüüp, murd fokaalse muutuse piirkonnas

Patogenees

- Täpselt ei teata
 - Ülekasutamisel remodellatsiooni protsess koormatakse üle, tekib murd
 - Korduvate liigutuste tegemisel lihas väsib, tavaolukorras lihas absorbeerib osa koormusest, väsinud lihas ei tee seda – suurem koormus luule -> murd

Ajaloost

- Breithaupt 1855 Pärsia armee arst
- Marssimise, stress-, puudulikkus-, väsimus-,
pseudo-, köha-, saapa-, spontaan-,
kurnatusmurd
- Enamasti alajäsemetes

Wolff

- 19. sajand
- Luu remodelleerub dünaamiliselt kvantitatiivselt ja arhitektuuriliselt, et kohaneda funktsionaalselt muutustele koormusel (koormuse ajal saadud mehaanilised signaalid konverteeritakse biokeemilisteks stiimuliteks raku tasemel, mis mõjutab luu remodelleerumist)
- Vastus suurenenud koormusele ja mikroskoopilisele kahjustusele osteonis või trabeekulis
- Tavaliselt pikaajaline protsess, terve tsükkel kestab mitmest nädalast mitme kuuni

Figure 2

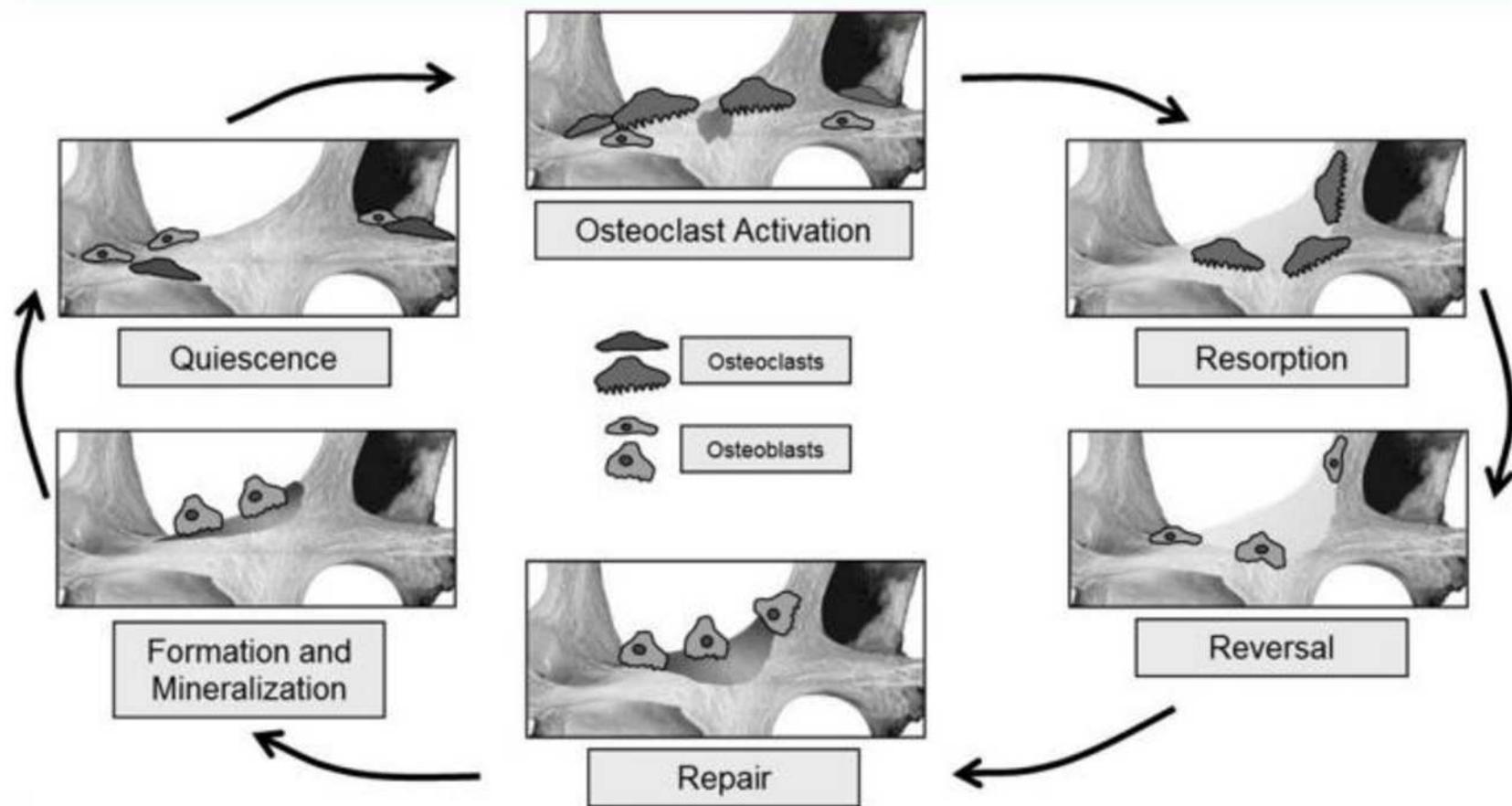
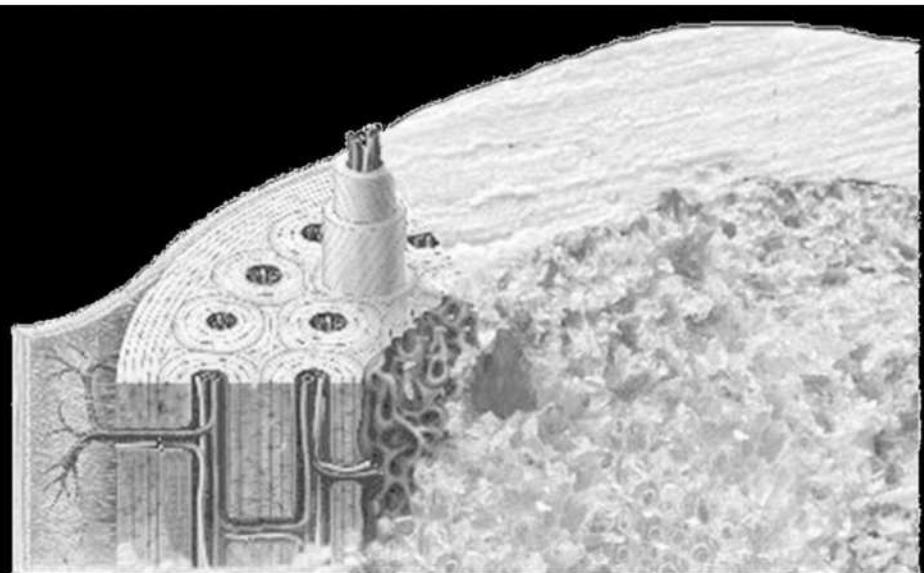


Figure 2: Sequential phases of the normal bone remodeling cycle.



	Cortical	Cancellous
%age of bone mass	80-90%	10-20%
Porosity	5-15%	40-95%
Surface area / volume	2.5	20
Deformation tolerated	2% of length	7% of length
Energy storage	Low	High
Modulus of elasticity	High (withstands loading)	Low (withstands bending)

Kliiniline leid

- Sümpтомid arenevad 2-3 nädala jooksul
- Valu, mis lokaliseerub suhteliselt konkreetsesse punkti
- Valu seotud füüsilise aktiivsusega, taandub puhates (aktiivsuse jätkudes võib muutuda pidevaks)
- Turse, valu, punetus, soojus, palpeeritav periosti paksenemine
- AGA sarnase sümptomaatika annavad ka
 - Tendiniit, periostiiit, nihestus, venitus, kompaartment sündroom, claudicatio intermittens, tuumor

Riskitegurid

- Rohkem kui 10 alkohoolset jooki nädalas
- Liigne füüsiline koormus piiratud puhkusega
- Naissportlase triaad (söömishäire, amenorröa, osteoporoos)
- Naissugu
- Madal vitamiin-D tase
- Jooksmine rohkem kui 25 miili nädalas (40.2 km)
- Suitsetamine
- Järsk füüsilise koormuse tõstmine

I went for a run but came
back after two minutes
because I forgot
something.

I forgot I'm
out of shape and can't run
more than two minutes.



Luu remodelleerumist inhibeerivad

- Kõrge iga
- Kroonilised haigused (kroonilise neerupuudulikkuse korral „adünaamiline luu“, RA)
- Ravimid
- Metaboolne/endokriinne düsfunktsioon (osteoporoos, Pageti töbi, osteoporosis, hüperparatüreoidism, osteomalatsia, osteogenesis imperfecta, rahhiit)
- Kiiritus

Acute and Stress-related Injuries of Bone and Cartilage: Pertinent Anatomy, Basic Biomechanics, and Imaging Perspective¹

Mini N. Pathria, MD, FRCP(C)
Christine B. Chung, MD
Donald L. Resnick, MD

Online SA-CME
See www.rsna.org/education/search/r/

Learning Objectives:

After reading the article and taking the test, the reader will be able to:

- Describe the cycle of microdamage and remodeling in bone in response to daily activity
- Describe the normal morphology of articular cartilage and how it fails when injured
- Describe the anatomy and biomechanical properties of

Bone or cartilage, or both, are frequently injured related to either a single episode of trauma or repetitive overuse. The resulting structural damage is varied, governed by the complex macroscopic and microscopic composition of these tissues. Furthermore, the biomechanical properties of both cartilage and bone are not uniform, influenced by the precise age and activity level of the person and the specific anatomic location within the skeleton. Of the various histologic components that are found in cartilage and bone, the collagen fibers and bundles are most influential in transmitting the forces that are applied to them, explaining in large part the location and direction of the resulting internal stresses that develop within these tissues. Therefore, thorough knowledge of the anatomy, physiology, and biomechanics of normal bone and cartilage serves as a prerequisite to a full understanding of both the manner in which these tissues adapt to physiologic

Lokalisatsioon

- Raskuskandvad alajäsemete luud (eriti säär ja labajalg)
 - Tibia (23.6)
 - Naviculare (17.6)
 - Metatarsaalid (16.2)
 - Fibula (15.5)
 - Reieluu (6.6)
 - Vaagen (1.6)
 - Lülisammas (0.6)

Sagedasemad lokalisatsioon

- Kandluu tagumine köber
- V MT-luu basis
- II-IV MT-luu kael
- Suure varba seesamluud
- Taluse kael
- Os naviculare labajalal
- Tibia eesmine korteks
- Mediaalne pekse
- Reieluu kaela ülaosa
- Reieluupea
- Patella
- Lülisamba nimmeosa interartikulaarne osa
- 85% peaks moodustama tibia (50%)+ metatarsaalluud (25%)+fibula (10%)

Väiksem risk stress-murdude tekkeks

- Häbemeluu harud
- Ristluu
- Roided
- Õlavarreluu diafüüsi proksimaalne osa
- Posteromediaalne sääreluu diafüüs
- II-IV MT-luu diafüüsid

Harvad lokalisatsioonid

- Abaluu processus coracoideus (nt laskesport, kus relva pära toetatakse õlale)
- I roide murd (nt pesapall, kühveldamine)

Bisfosfonaat alendronaat

- Osteoporoosi ning Paget tõve korral kasutusel olev ravim
- Inhibeerib luu resorptsiooni, supresseerides osteoklaste ning indutseerides nende apoptoosi, katkestades nii luu remodelleerumise tsükli
- Atüüpilised murrud reieluu lateraalses korteksis

Röntgenülesvõte

- Odav, suhteliselt väike kiirguskoormus, kättesaadav
- esmastel ülesvõtetel nähtav 15 -17-28-35%, kordusülesvõtetel kuni 30-50-70%

Stress fractures radiographically show the following signs:

- **osteal bone**
 - endosteal or periosteal callus formation without fracture line
 - circumferential periosteal reaction with fracture line through one cortex
 - frank fracture
- **cancellous bone**
 - flake-like patches of new bone formation (2-3 weeks)
 - cloudlike area of mineralized bone
 - focal linear area of sclerosis, perpendicular to the trabeculae

Röntgenülesvõtetel pikade toruluude diafüüsis

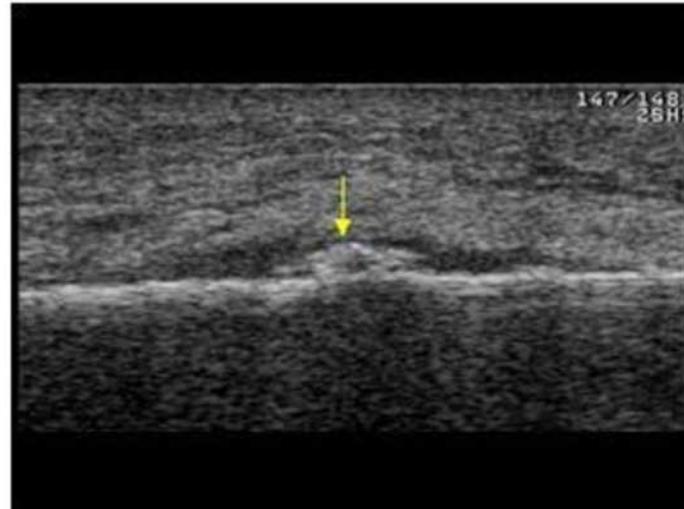
- Diafüüs (plinkollus) esimene viide korteksi katkemine või uue luu moodustumine periostil (enamuse koormusest kannab paks korteks)
 - Korteksi katkemine – murrujoon
 - Periostaalne uue luu formeerumine (periosti reaktsioon)
 - Endosteaalne uue luu moodustumine
 - Korteksi piirjoone hägustumine – „gray cortex sign“
 - Nõrgad intrakortikaalsed läbipaistvad jooned

Röntgenülesvõte käsnluu

- Pikkade luude otstes lühikestes luudes on stressmurrud jälgitavad sklerootilistena (käsnollus) (valdag osa koormusest on trabeeklite kanda)
 - Õrn trabekulaarse joonise hägustumine
 - Ähmased sklerootilised alad

Ultraheli

- Ei kasuta ioniseerivat kiirgust
- Vähe kasutatud, vähe uuritud
- Leid
 - Korteksi ebatasasus
 - Korteksi katkemine
 - Verevarustus intesiivne, hematoom

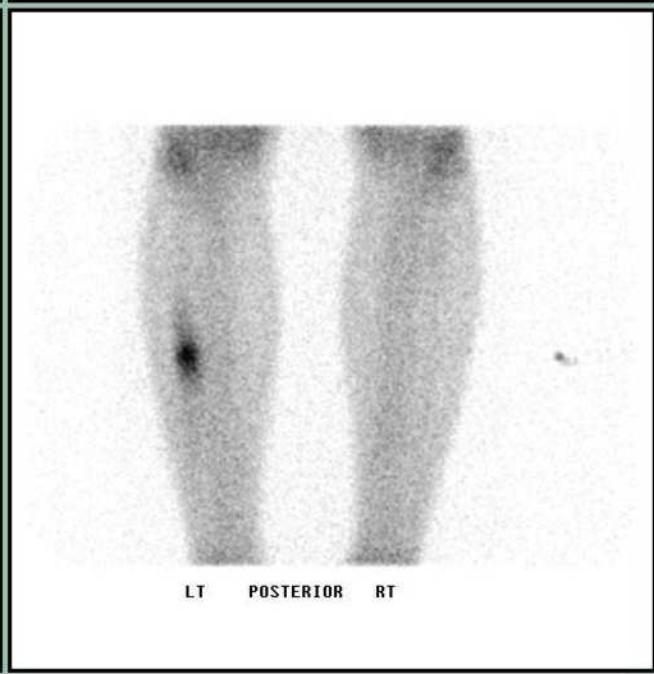
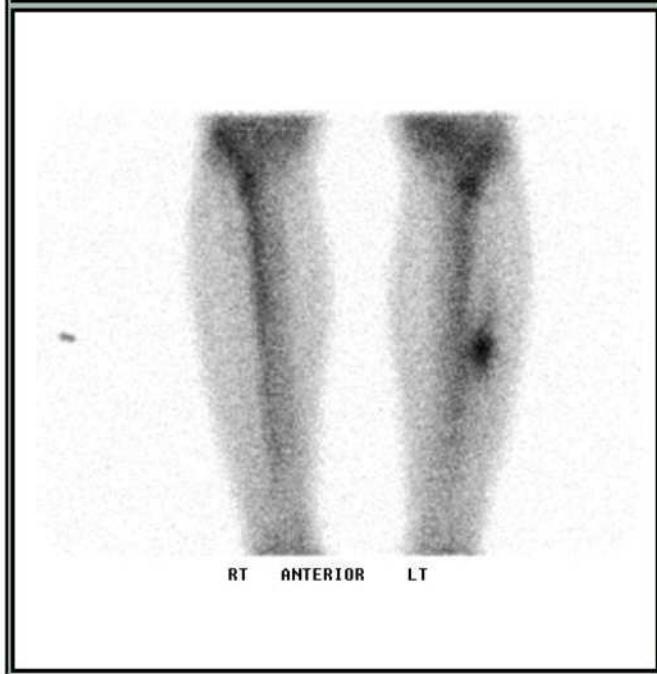
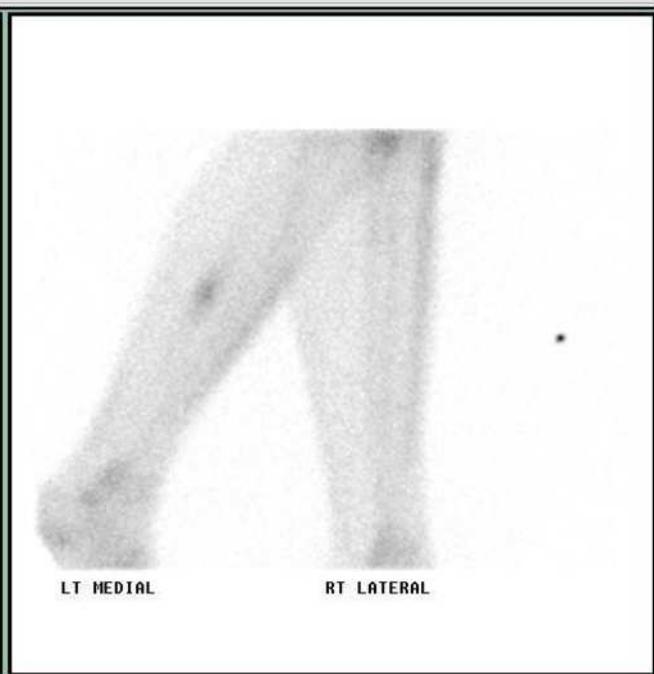
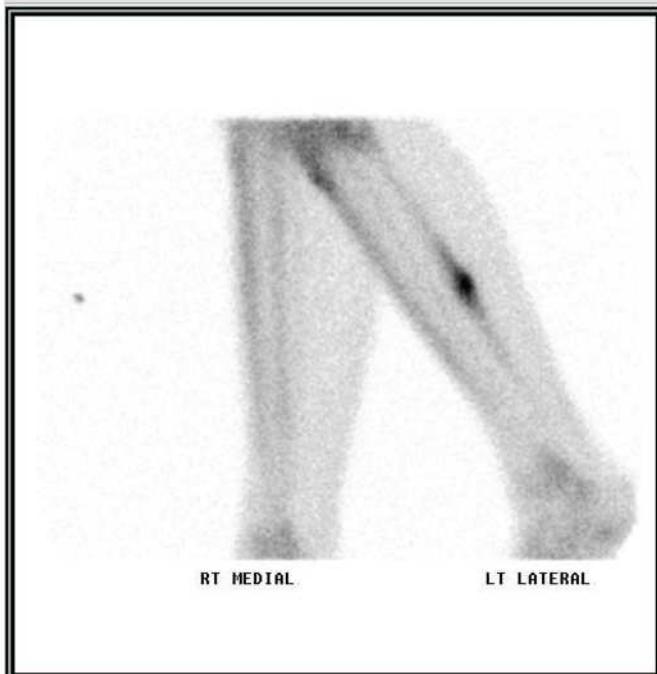


Kompuutertomograafia

- Ioniseeriv kiirgus
- Longitudinaalsed sääreluu stressmurrud
- MPR
- Nähtav kui
 - Murrujoon
 - Endostealne skleroos
 - Sklerootilised jooned trabeekulite piirkonnas
 - Periosti paksenemine

Stsintigraafia

- Radiofarmatseutikumid Tc99m märgistatud fosfaadi analoogid
- Märkaine koguneb, kus kõige aktiivsem resorptsioon/uue luu moodustumine
- Fokaalne intensiivne sigarikujuline kortikaalne märkaine kogunemine
- Kõrge sensitiivsus, madal spetsiifilisus



Magnetresonantstomograafia

- „kuldstandard“
- T1 madala signaaliga alad luuüdis, T2 kõrge signaal, luuturse
- Fat-sat STIR, fast spin-echo

DDx MRT

- Osteosarkoom
- Osteomüeliit
- Osteoidsteoom
- Pehme koe marrastus
- DÜNAAMIKA

Juhud

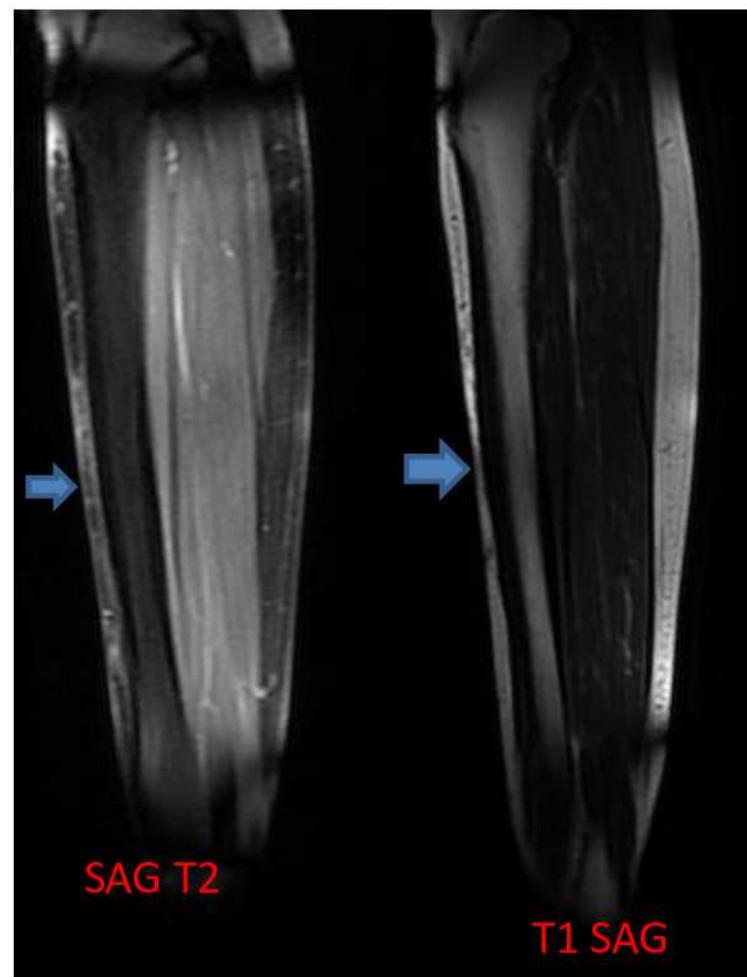
- N24 valu vasaku sääre keskmises kolmandikus eesmisel, otsest traumat ei ole
- KT 2015



KT 2015

- KT 2015 Sääreluu keskmises kolmandikus ees-lateraalsel on kortikaalse luu paksenemine, sklerootilisus, selles kuni 5 mm diameetriga hõrenemisala; luu väliskontuur on selles piirkonnas kerge ebatasasusega. Leid sobib osteoidosteoomiks.

Röntgenülesvõte ja MRT 2016

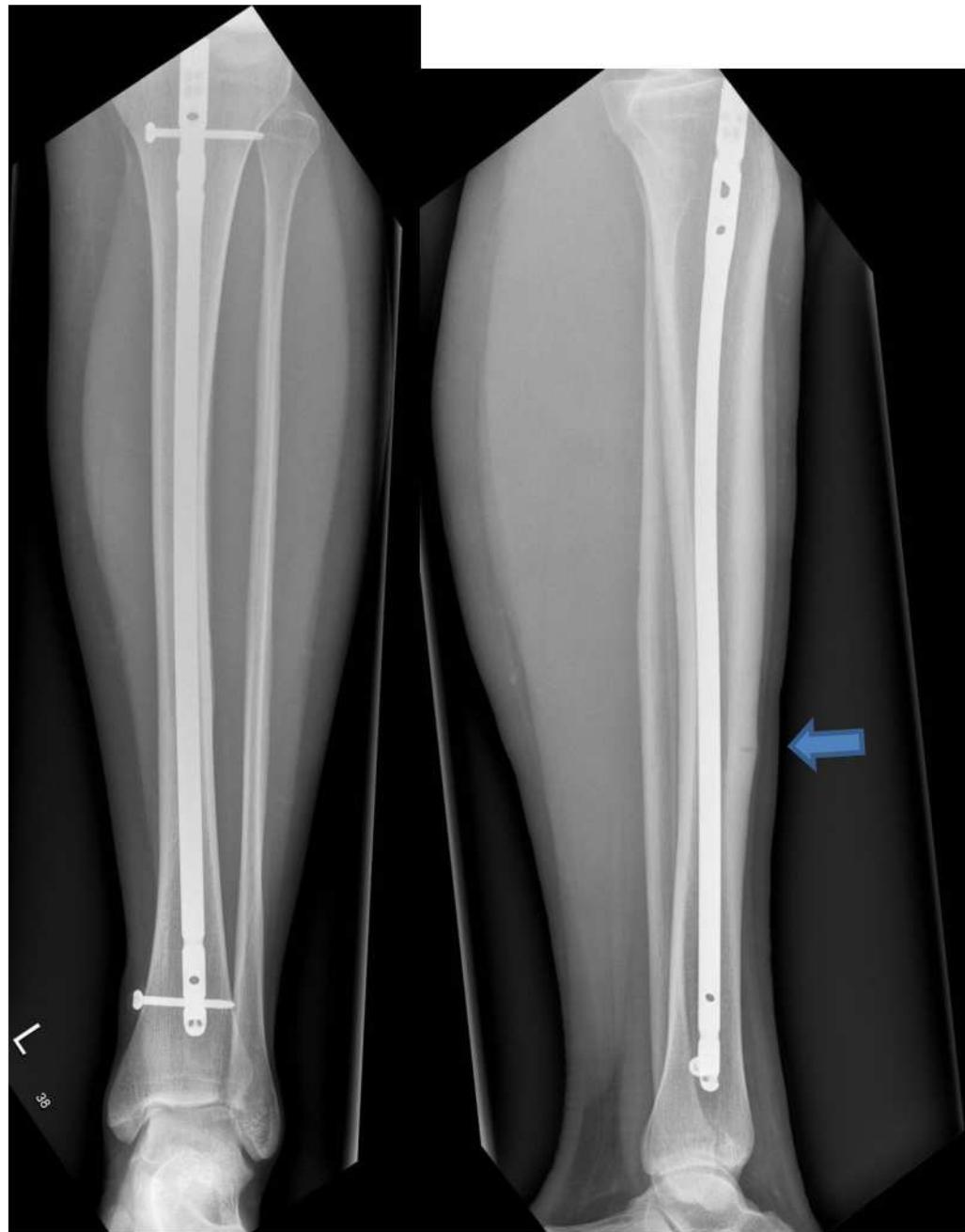


RÖ MRT

- Rö: osteoidosteoom? Stress-murd? Vajadusel eristamiseks MRT
- MRT+KA: vasema sääreluu eesmises osas jälgitav kortikaalne paksenemine, see kontuurne ja homogeenne, osteoidosteoomi seal nähtavale ei tule, ka pole patoloogilist kontrasteerumist.

2017

Konservatiivse raviga murd ei
Paranenud. Operatiivne ravi IM nael

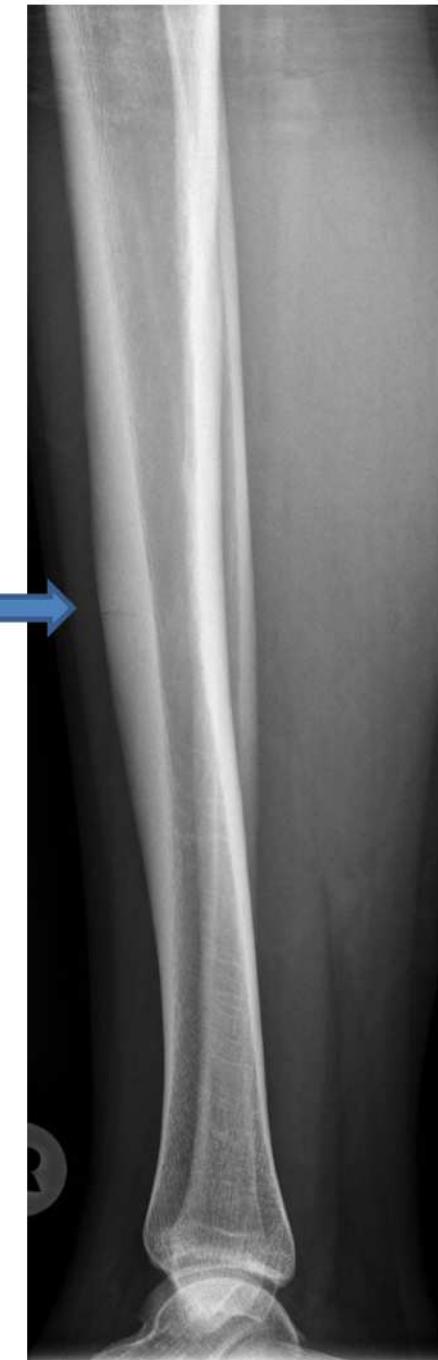


N28 sügis 2015

- Valu parema sääre keskmises kolmandikus, eesmisel. Otsest traumat eitab, alustanud tavapärasest intensiivsema treeninguga.



Kevad 2016



R



Suvi 2016



Talv 2017

- Konservatiivne ravi olnud ebaefektiivne, juuli 2016 IM nael. Talvel 2017 paranemise tunnused röntgenoloogiliselt jälgitavad. Subjektiivselt pt kaebused valule murru piirkonnas taandunud.

N 75, paremal TEP, valu vasakus puusas

- Aprill 2016



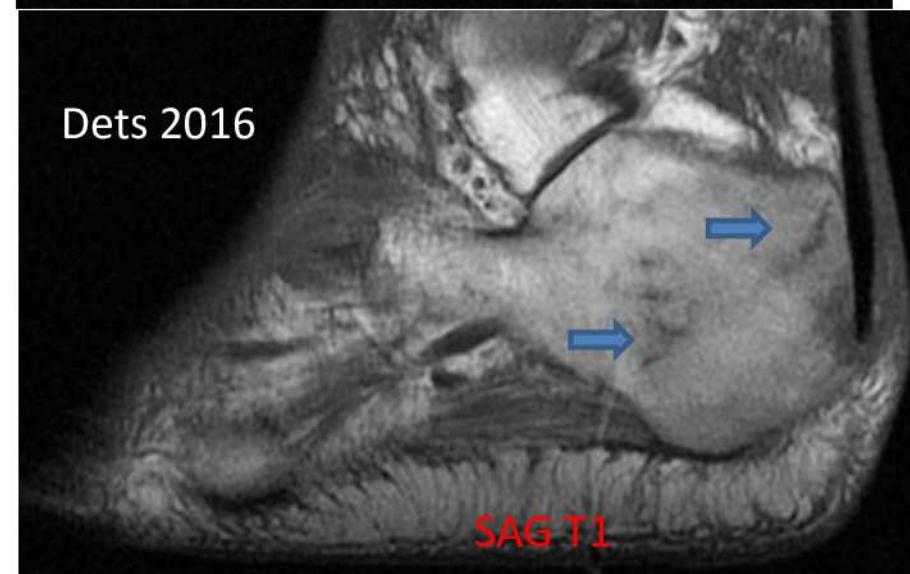
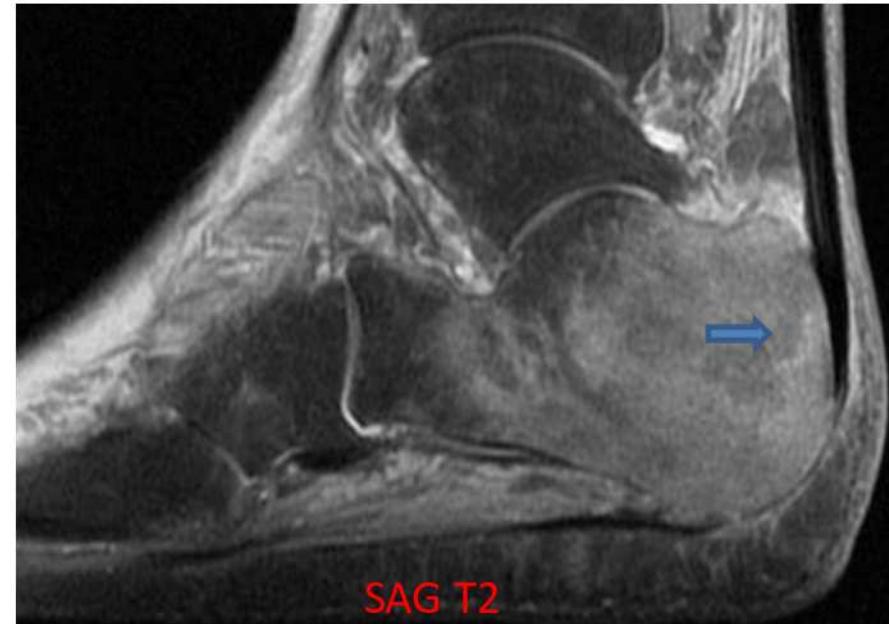
Oktober 2016



November 2016



N85 valu paremas kandluus

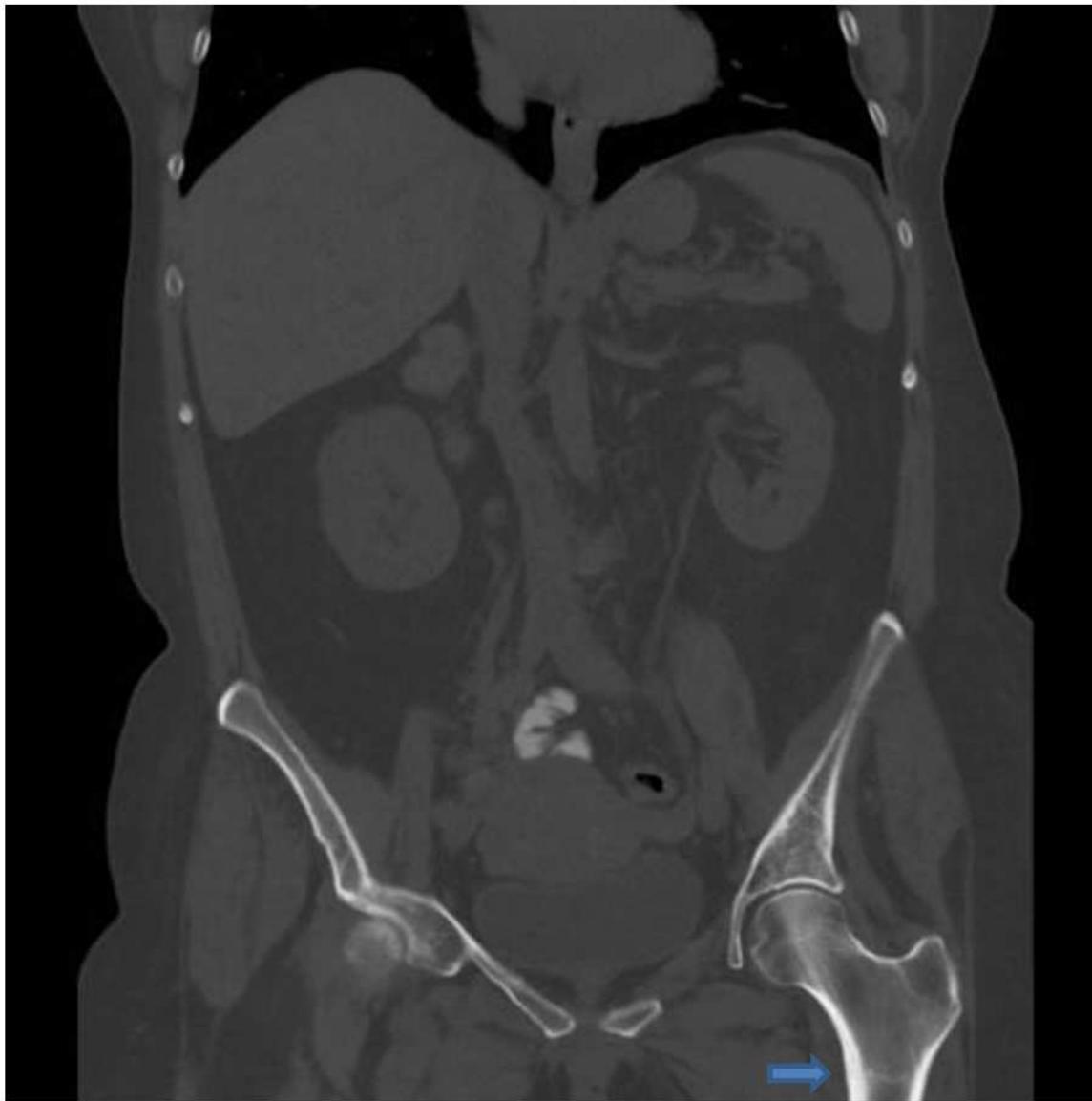


N55, valu vasakus puusas, kubemes

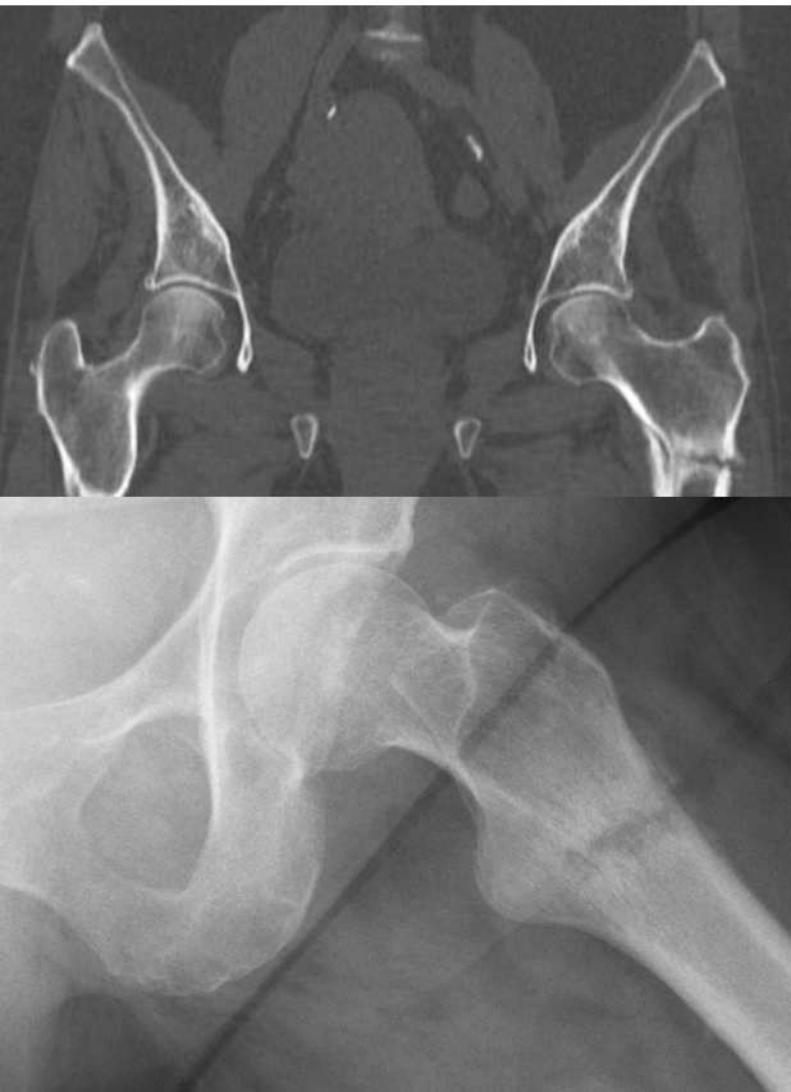
- Juuli 2016



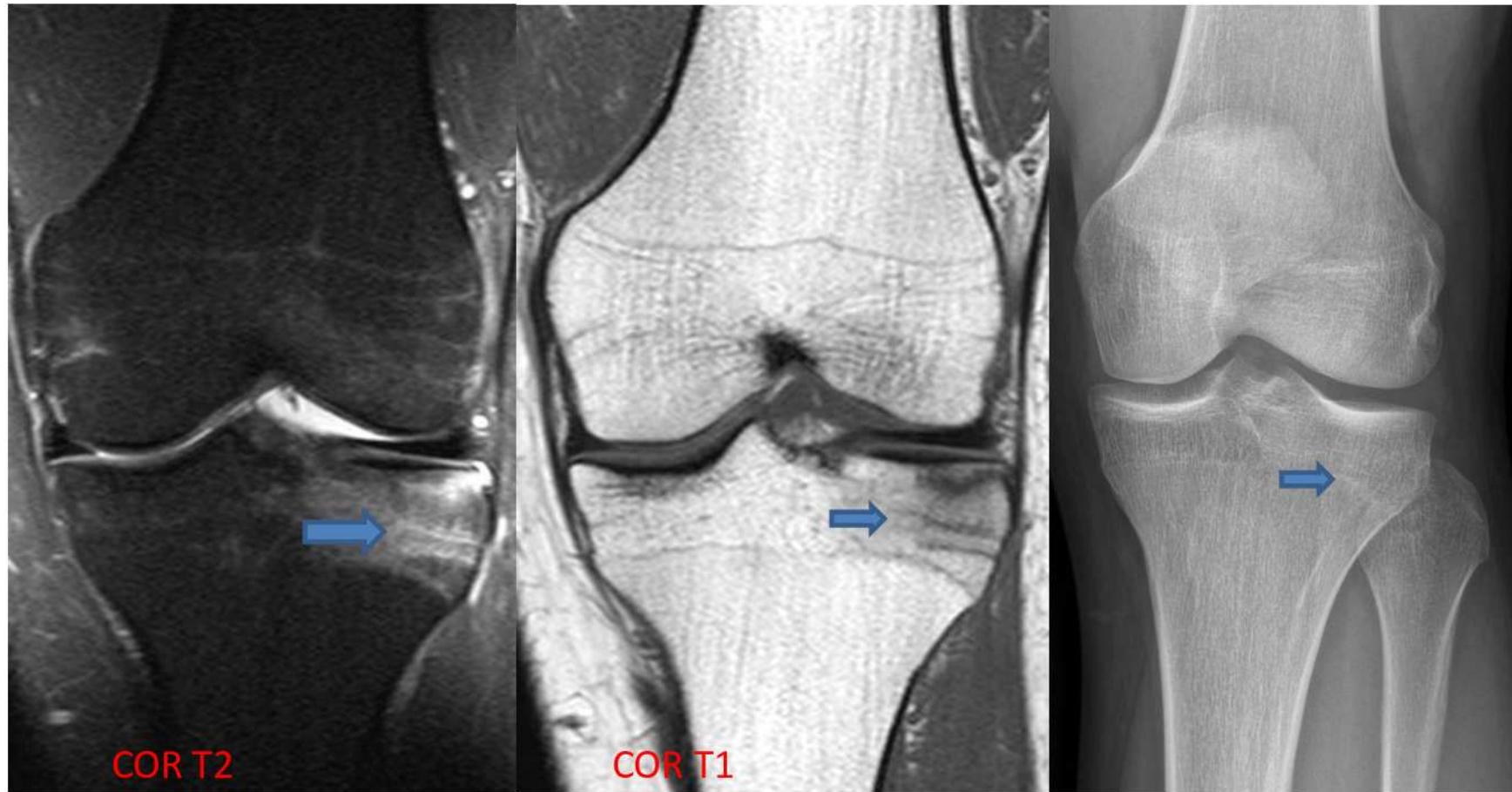
August 2016



November 2016



M24, alustanud teenistust kaitseväes, valu vasakus põlves



M22, alustanud teenistust kaitseväes,
valu vasakus labajalas

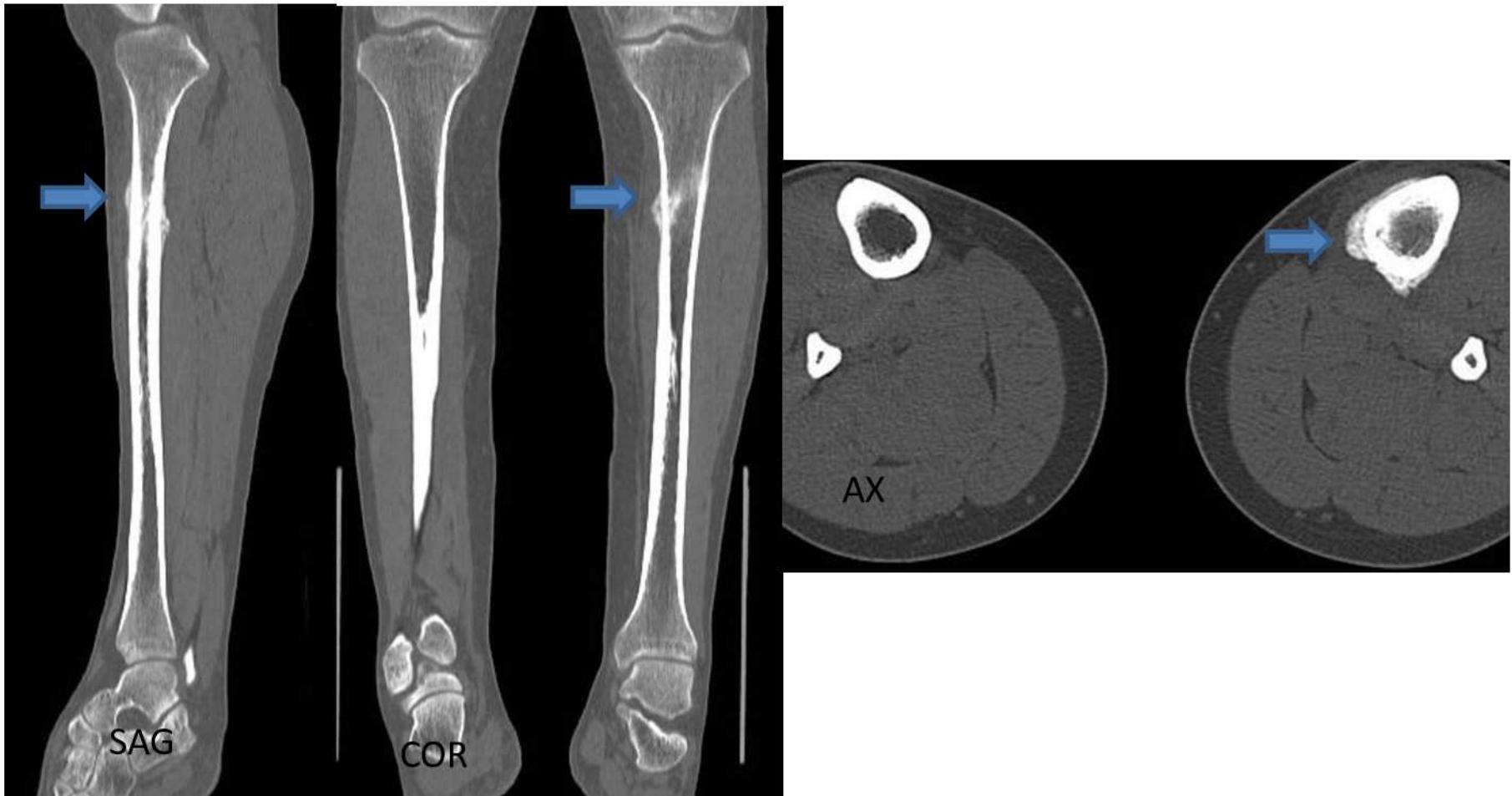


M 20, alustanud teenistust kaitseväes, valu vasaku sääre piirkonnas

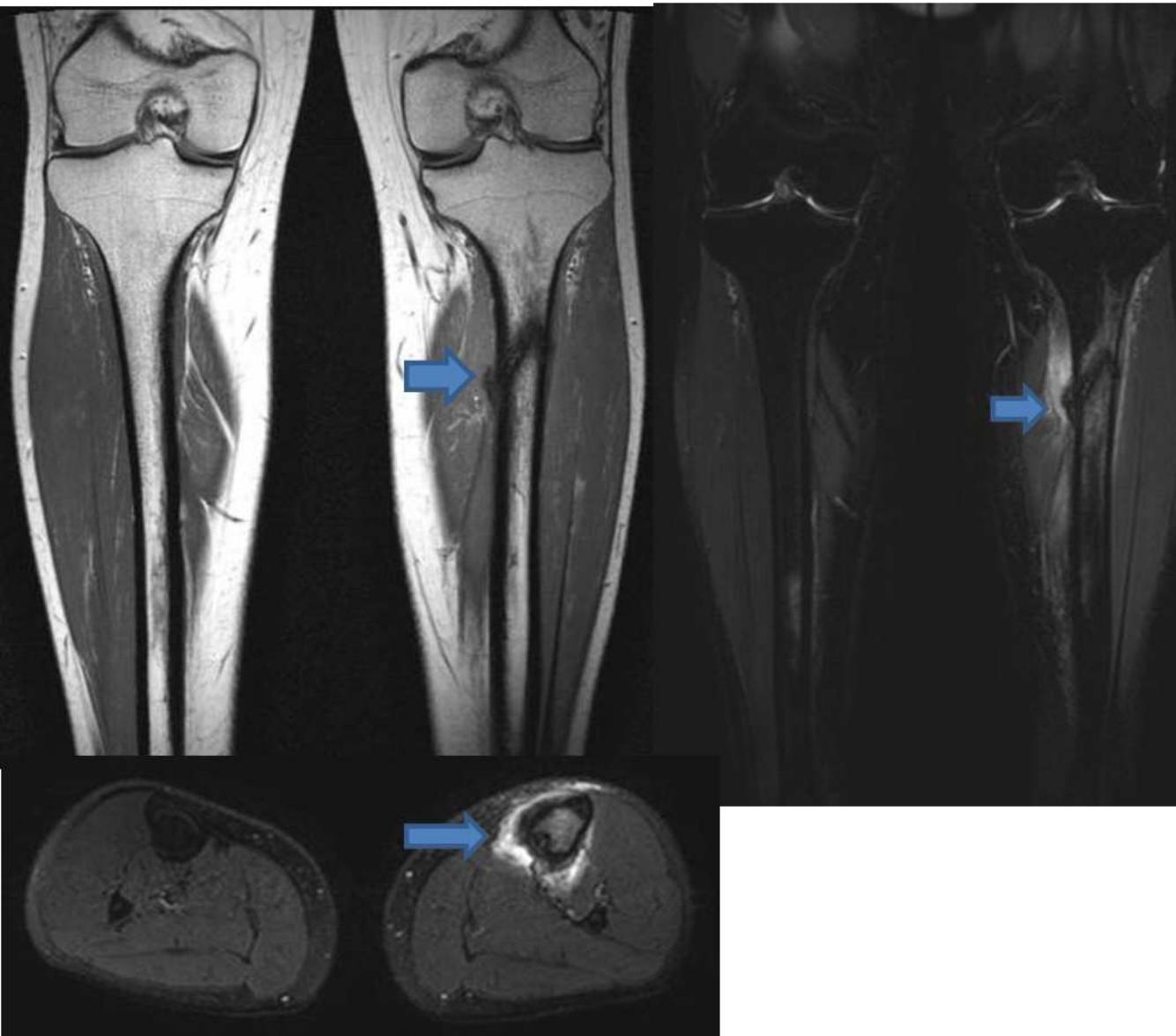
- Rö august 2013



KT september 2013



MRT september 2013



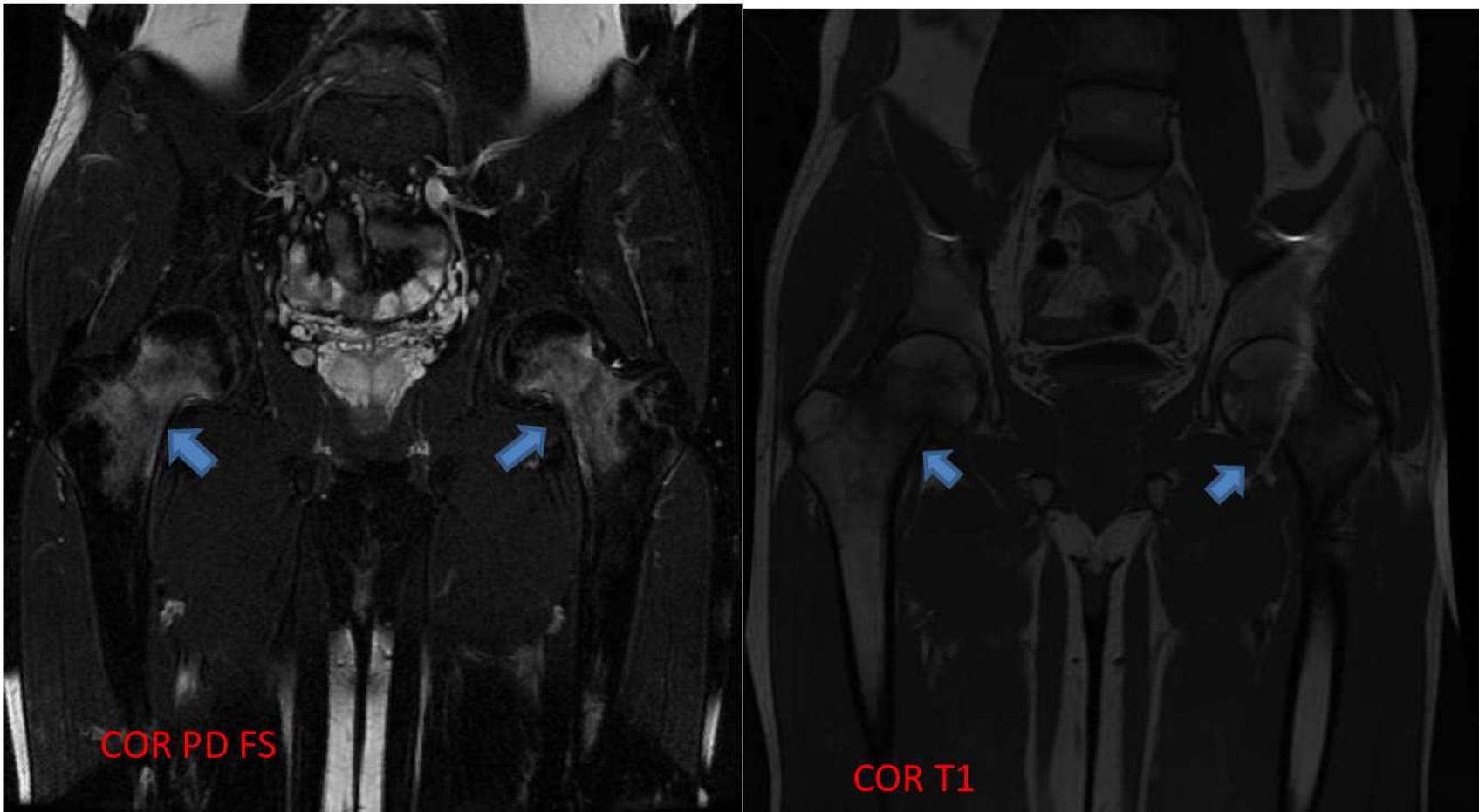
M 21, alustanud teenistust kaitseväes, valu puusas/kubemes

- Rö november 2016

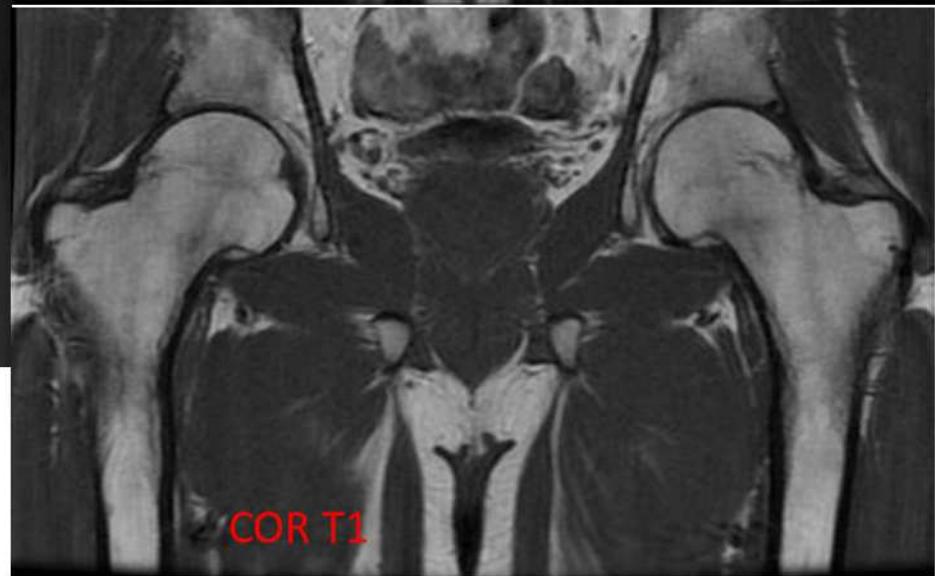
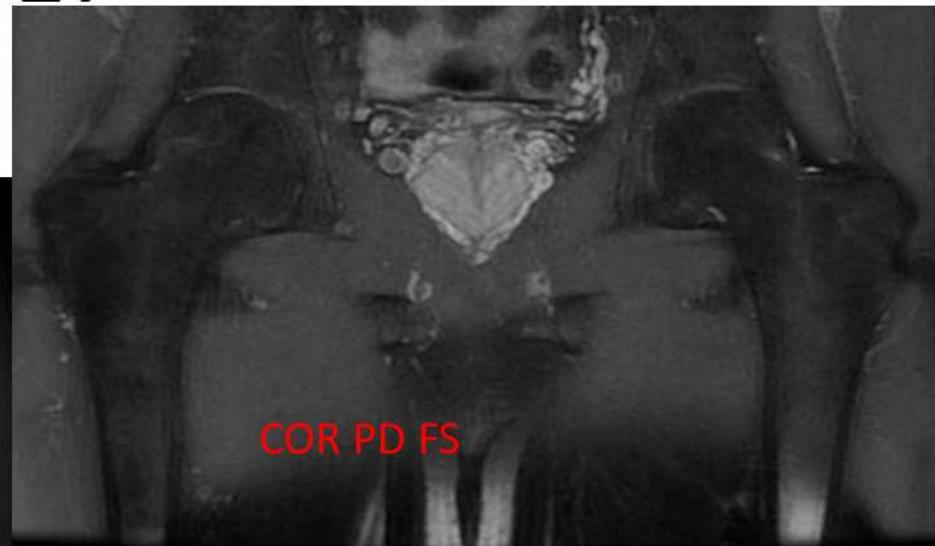
- KT november 2016



MRT november 2016



Rö detseember 2016 MRT veebruar
2017



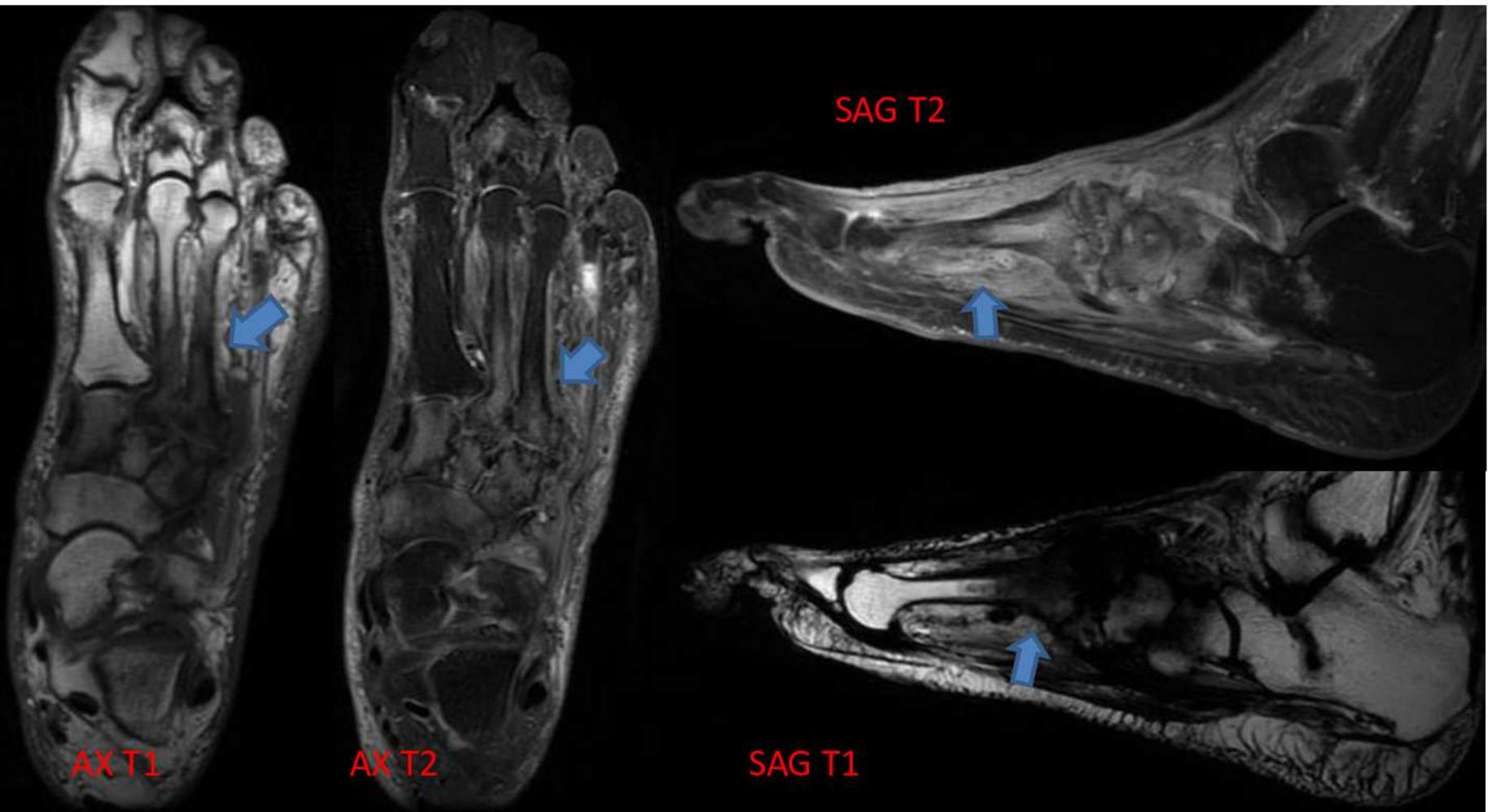
M80 valu ja turse vasku labajala piirkonnas

- Rö juuni 2016
- OM diagnoos



MRT oktoober 2016

- AB ravi saanud, kliiniline leid endine



Järg

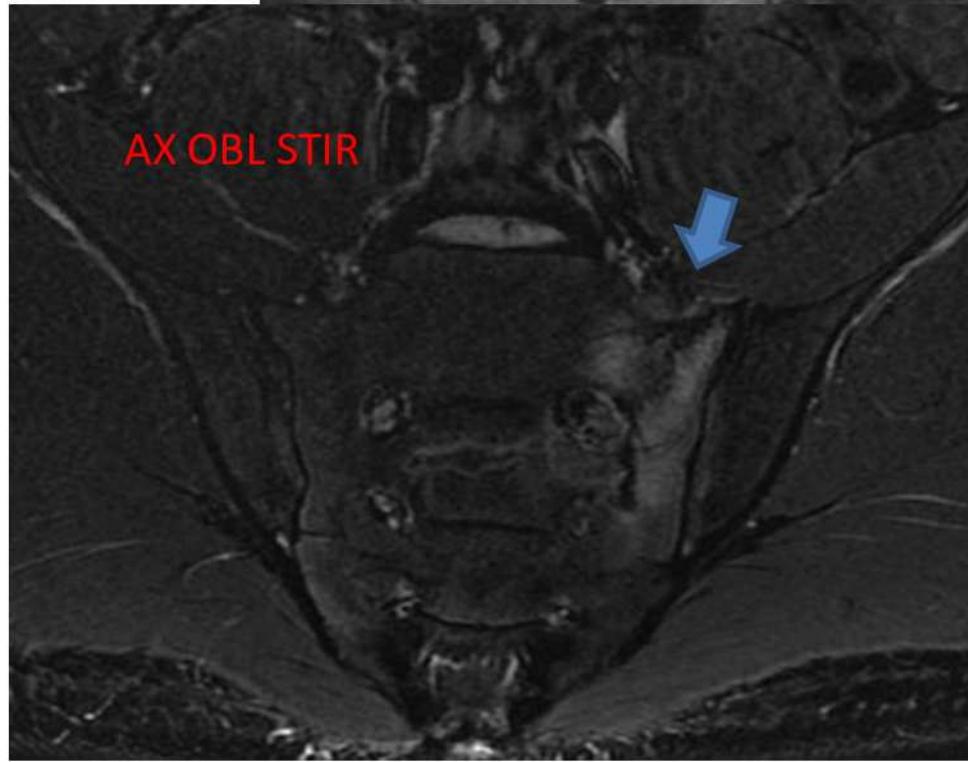
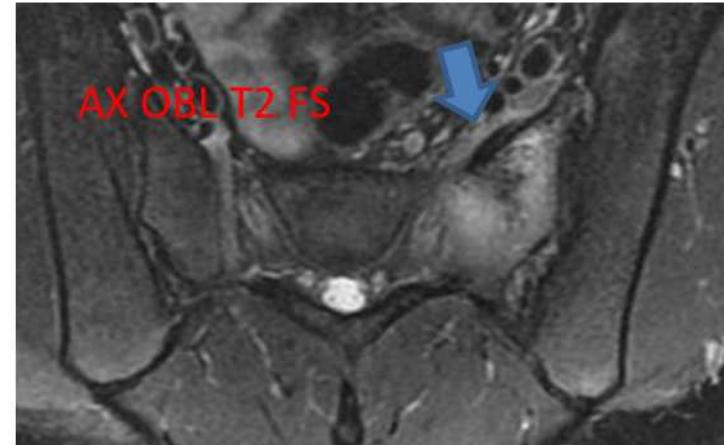
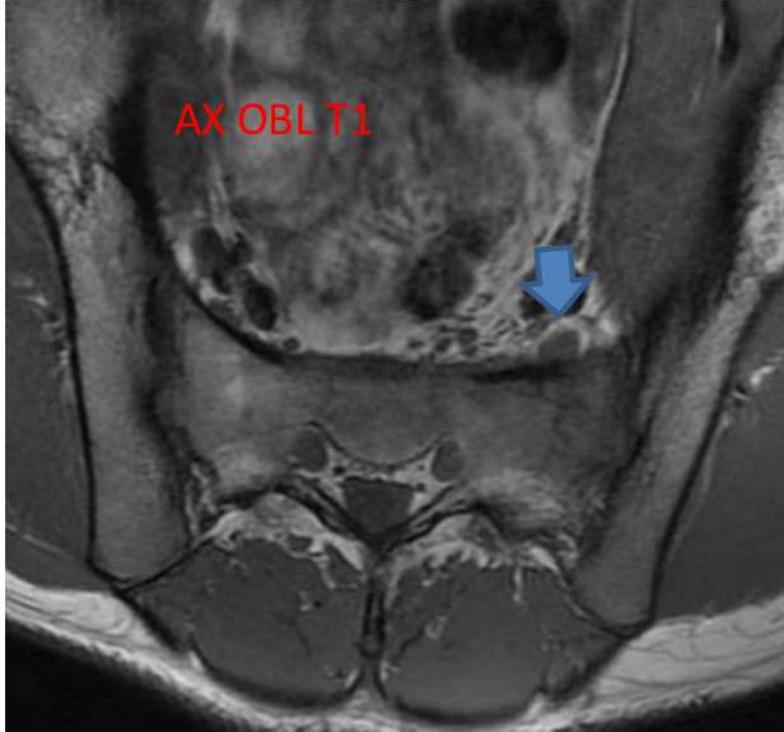
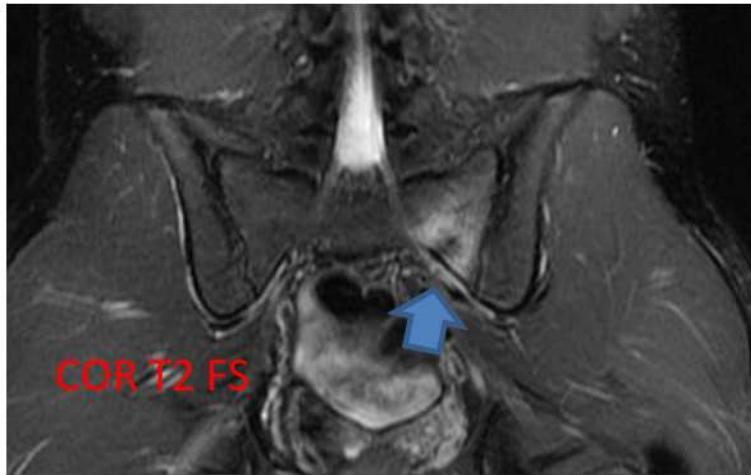
- väljendunud Lisfranc'i artriidile sobiv leid, II, III, IV MT luudes sekundaarsed stressfraktuurid
- RF positiivne, diagnoositakse RA

M 19, alustanud teenistust kaitseväes, valu alaseljas

- Rö november 2016



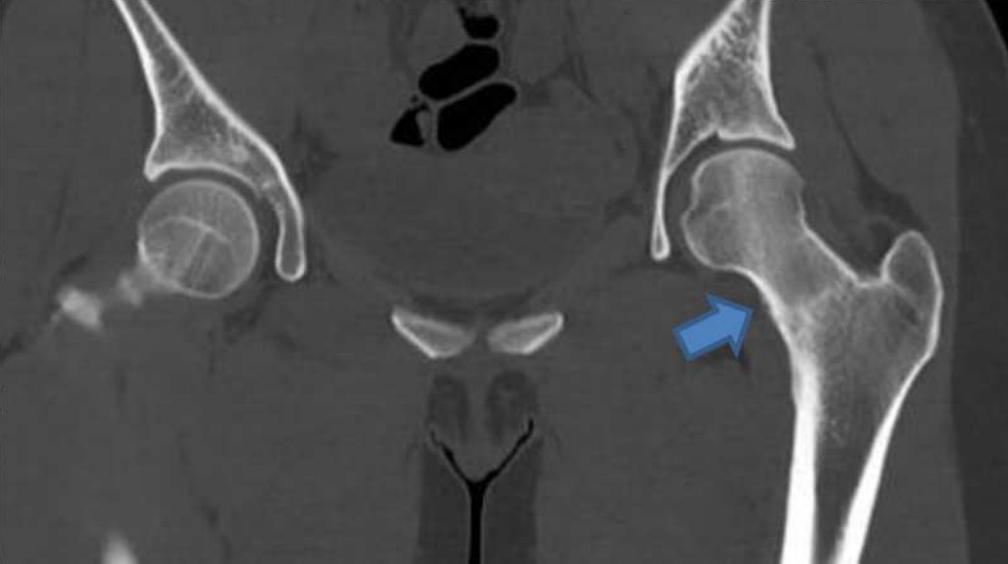
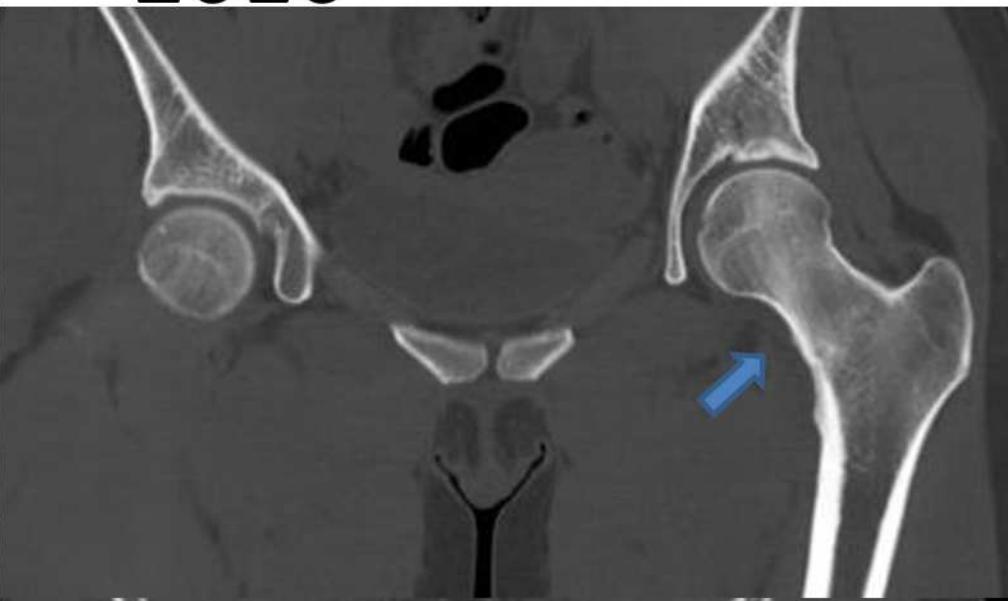
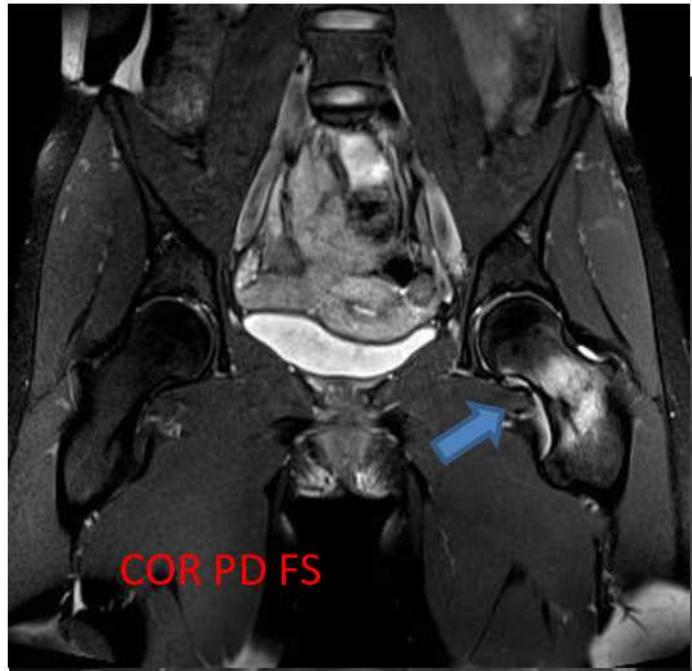
MRT november 2016



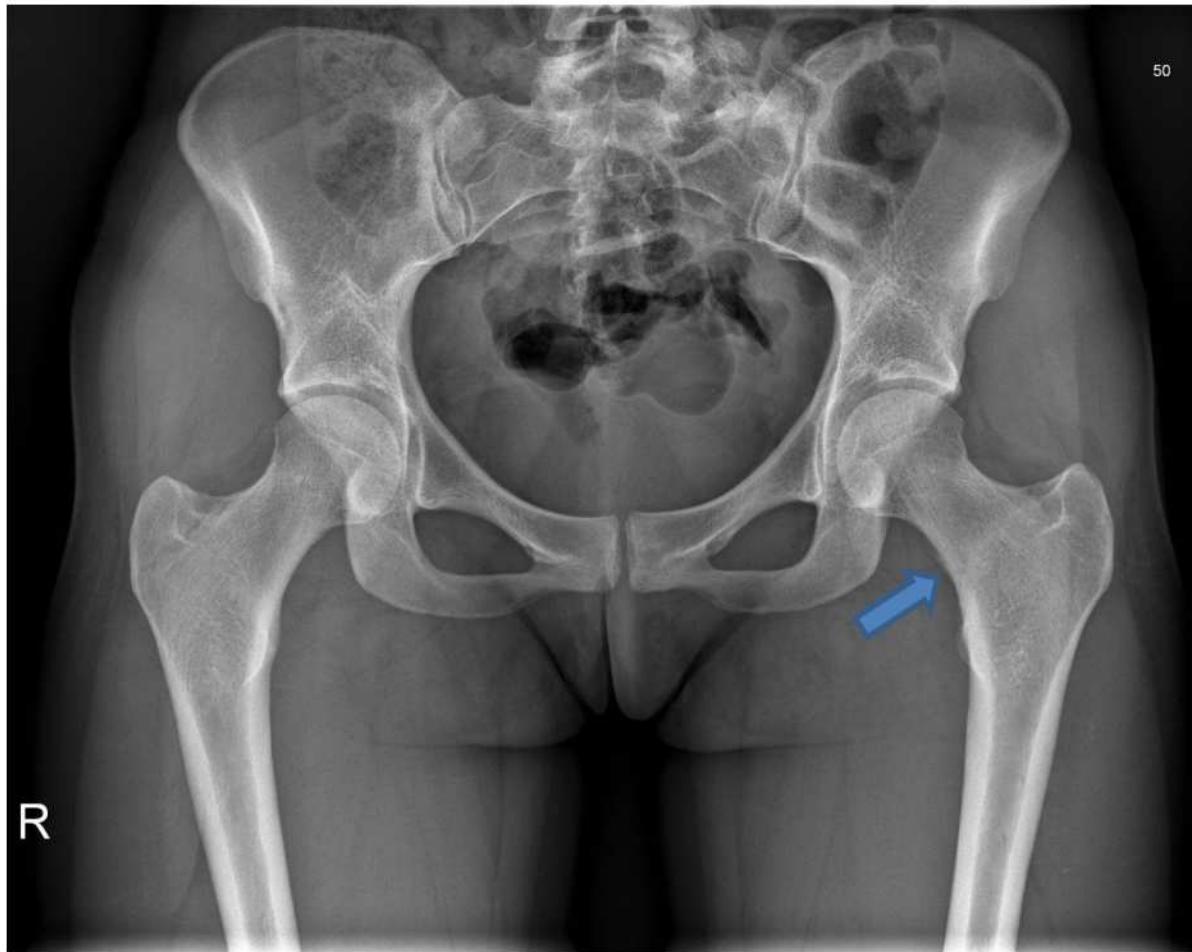
N21, sportlane, valu vasakus puusas,
rö september 2016



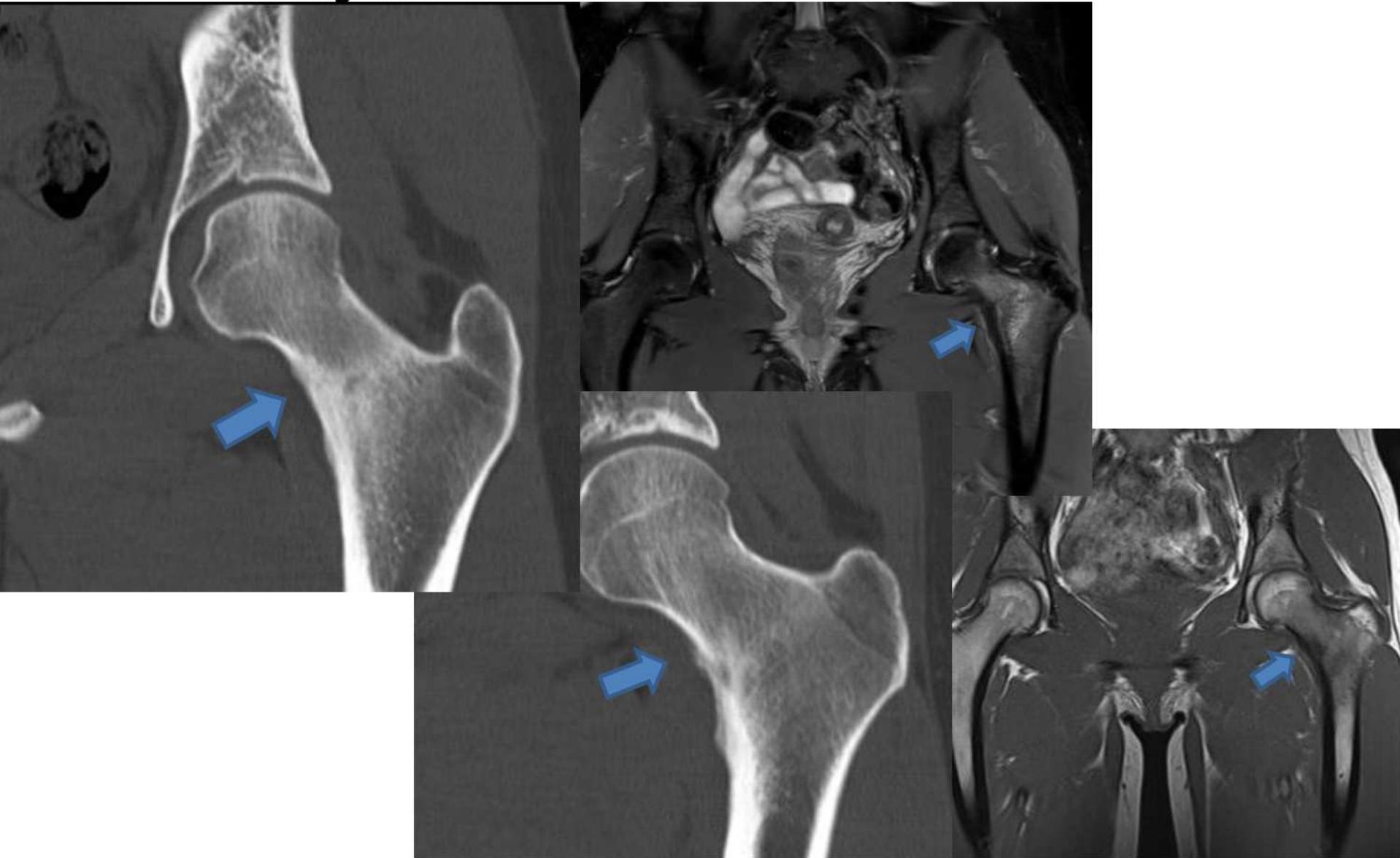
MRT oktober 2016 KT november
2016



Rö november 2016

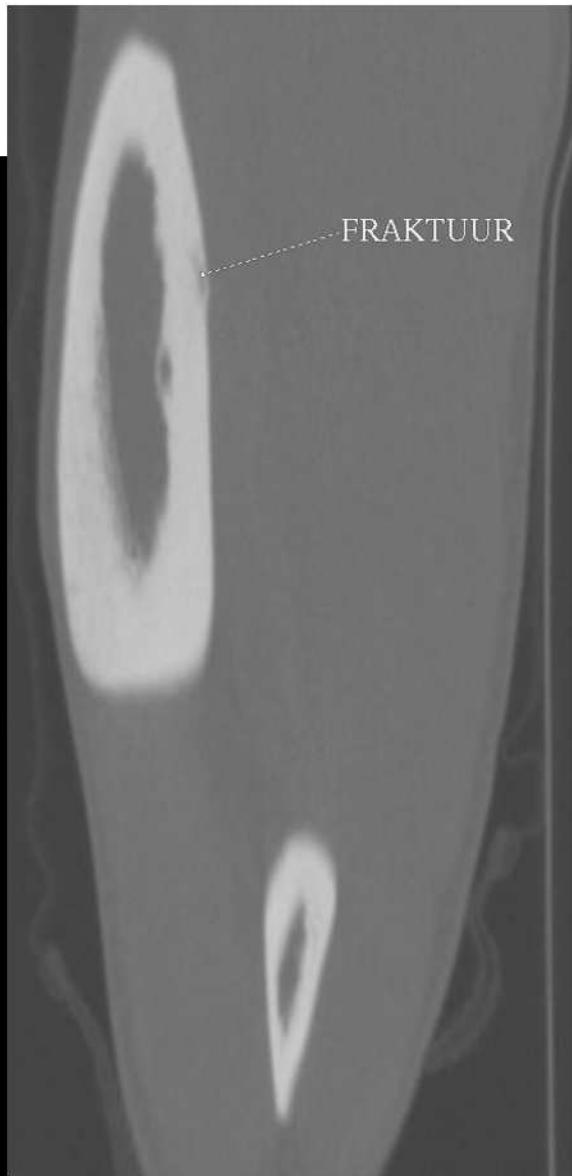
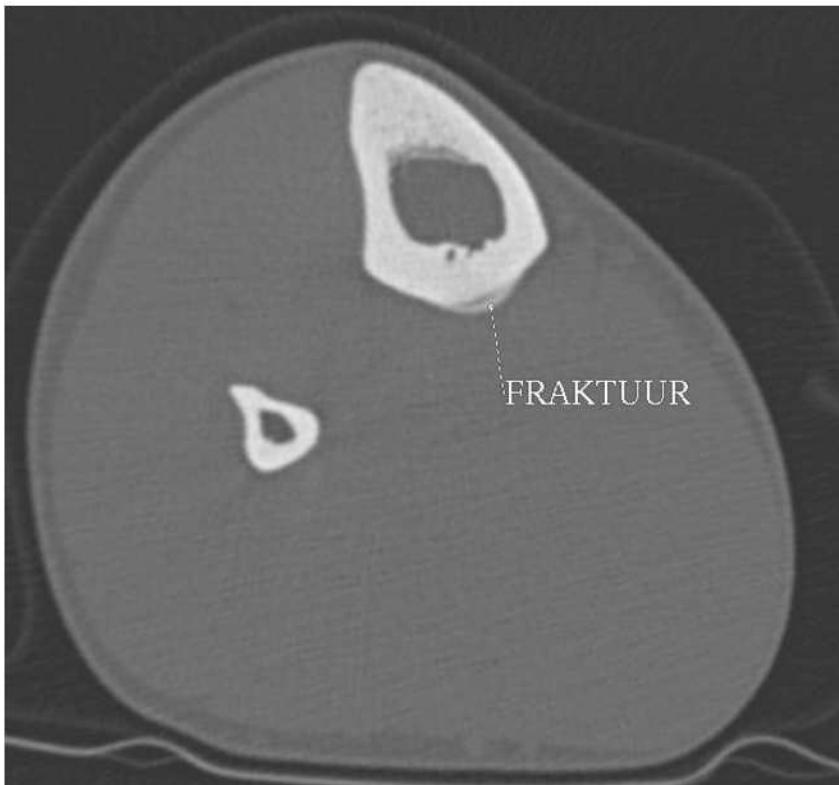


KT ja MRT detseember 2016



M20, sportlane

- KT jaanuar 2017



Mõtteaineeks

- Anamnees
- Kahtlusta
- Tunne luude hingeelu ja anatoomiat

- „After I finished with my medical school, I was deeply intrigued by the pathophysiology of complex disease processes and the underlying pharmacokinetic changes of our current treatment strategies, but now, I like Bones.“

- P. Raudvere, A. Sisko, Al. Šamarin, Ä. Roose, K. Pintsaar, R. Pääsuke, P. Sarap, G. Aule, A. Pintsaar, V. Teder, T. Tammeleht, M. Sula, M. Kaasik abistasid haigusjuhtudega. Tänan ☺

Kirjandus

- http://www.ery.ee/uploads/files/t_lillsaar_stressfraktuurid.pdf
- <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.16142305>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/117.2.274>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.148.3.6224230>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.169.1.3420261>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/100.3.519>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/72.3.415>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/92.3.481>
- <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0363546505275349>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.146.2.6217486>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.167.3.3363144>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.199.1.8633129>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.137.2.7433663>
- <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiology.201.3.8939247>
- <http://www.radiologyassistant.nl/en/p4615feaee7e0a/stress-fractures.html>
- <https://radiopaedia.org/articles/stress-fractures>
- <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/stress-fractures/diagnosis-treatment/diagnosis/dxc-20232170>
- <http://www.aafp.org/afp/2011/0101/p39.html>
- <http://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2352040406>