

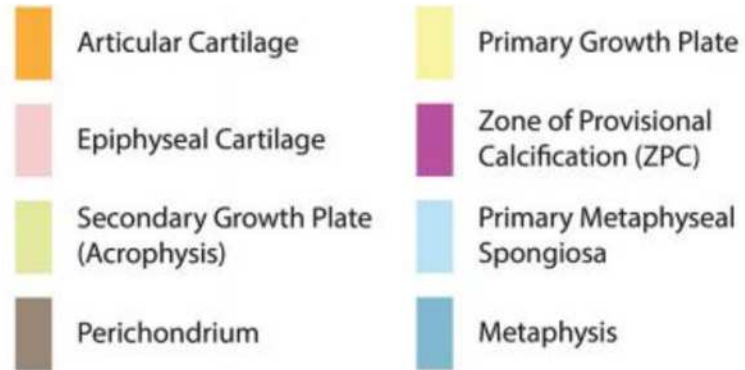
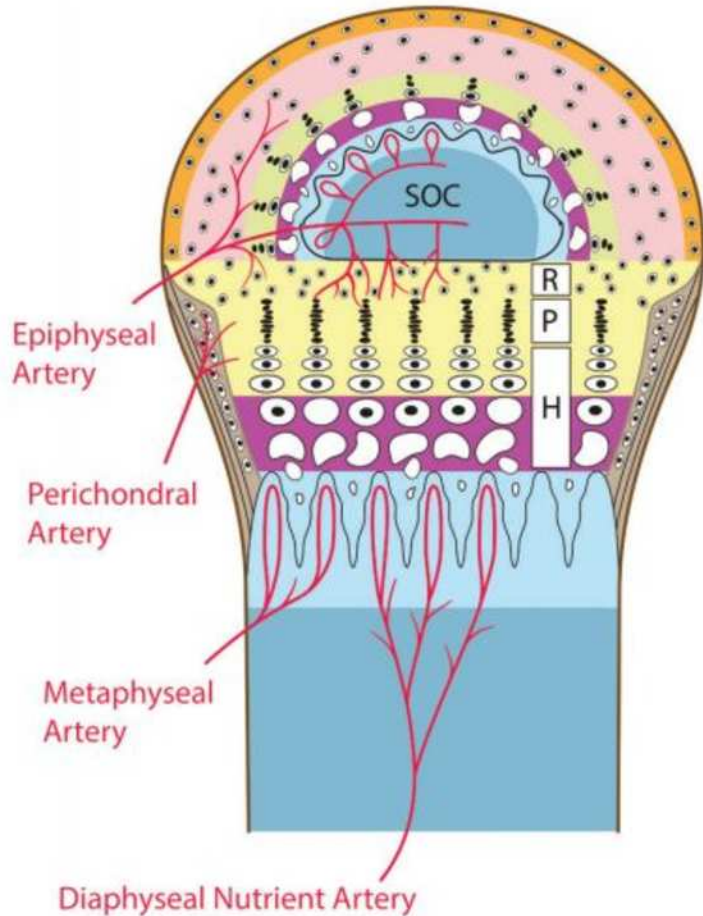
Laste kasvuplaadi häired

Hanna-Kristiina Liiva

11.04.2018

Sissejuhatus

- Kondrotsüütide proliferatsiooni ja surma tasakaal tagab kasvuplaadi funktsiooni
- Kasvuplaadi vigastus (direktne või indirektne) või verevarustuse häirumine võib viia kasvuplaadi düsfunktsioonini
- Kõige sagedasem kahjustuse põhjus trauma, harvem vaskulaarne häire, infektsioon, põletik, radiatsioon, kasvavad
- Kasvuplaat nähtav tavaliselt kõigis modaliteetides



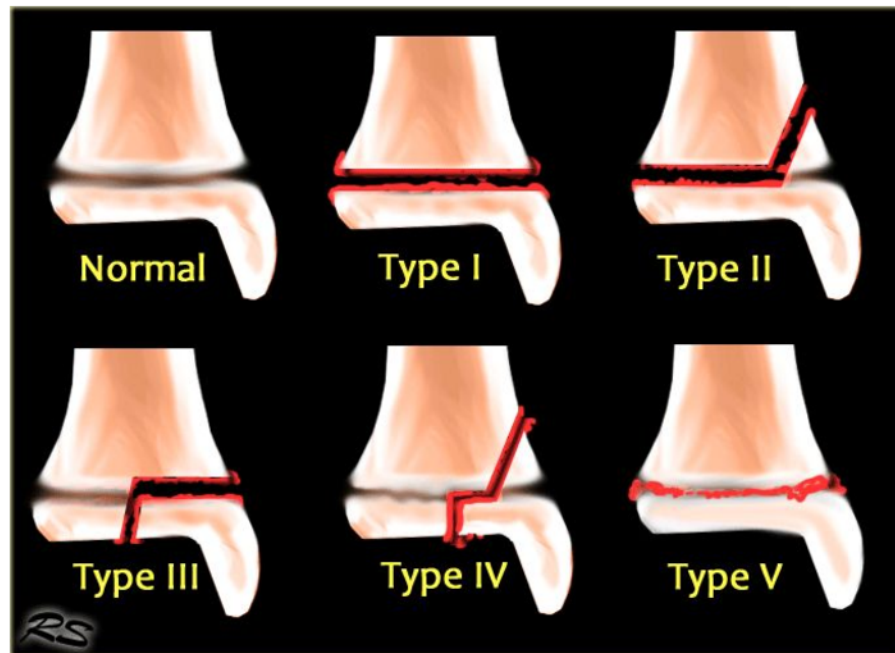
- Primaarne (kettakujuline) ja sekundaarne (kerakujuline) kasvuplaadid pikkade toruluude otstes
- Primaarne:
 - luu pikkusesse kasv
 - Fibroosne perikondrium seob perifeerselt
- Sekundaarne (ehk akrofüüs):
 - Vastutab sekundaarse luustumistuumaga suurenemise eest kõhrelises epifüüsis

Kasvuplaadi häired põhjustavad

- **Direktsed:**
 - Kasvuplaadi fraktuurid
 - Reieluu epifüüsi nihe
- **Indirektsed:**
 - Perthese tõbi
 - Osteonekroos
 - Osteomüeliit
 - Ülekoormus vigastus

Fraktuur

- Tihti hõlmavad või ulatuvad primaarse kasvuplaadini, mis on 2-5x nõrgem ümbritsevatest pehmetest kudedest
- Sagedamini poistel; ülemised jäsemed
- Salter-Harris klassifikatsioon:
 - Murrud jaotatakse radioloogilise välimuse/trauma mehhanismi järgi
 - Kõige levinum II tüüp (75%)
 - V tüüp 1% - võimalik diagnoosida retrospektiivselt - pärast enneaegse kasvuplaadi sulgemist
- Harva murru järgselt pehme koe asetus kasvuplaati
 - Tavaliselt rebitud tükk periostiumist; suureneb enneaegse kasvuplaadi sulgemise oht



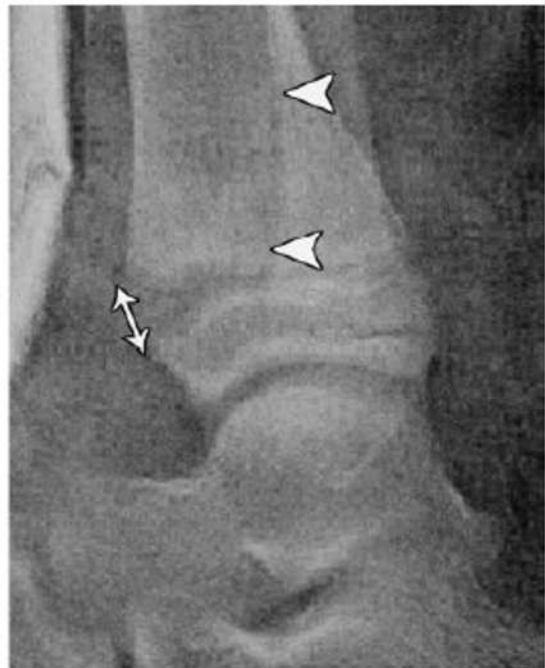
Radiology Assistant.

Kuvamine:

- Esmaseks valikuks röntgenülesvõte:
 - Kalluse ning võimalike häirete hindamiseks
 - Kergesti kättesaadav, ei vaja pt sedatatsiooni
- KT võimalik täpsemalt hinnata luulisi struktuure (eriti väikesi luusildu), kirurgilise ravi planeerimiseks
- MRT:
 - Komplekssed murrud või ebaselgetel juhtudel (kahtlustakse murdu)
- Pehme koe asetust kasvuplaati kahtlustada kui:
 - Röntgenis püsiv kasvuplaadi laienemine > 3mm



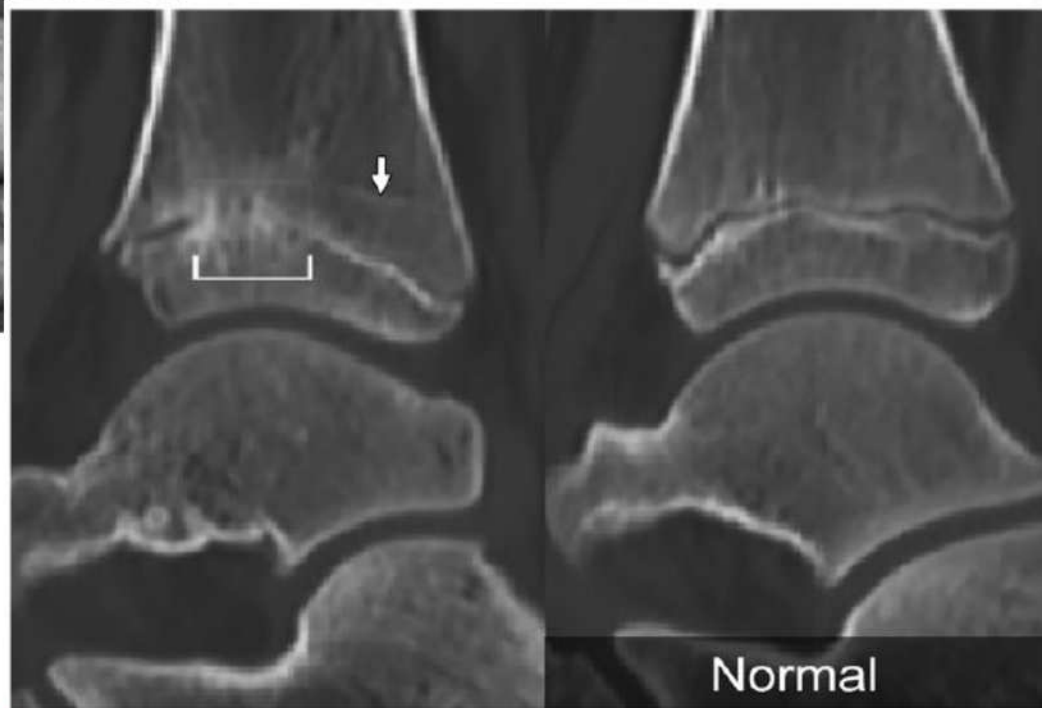
T
Ü
K



a.



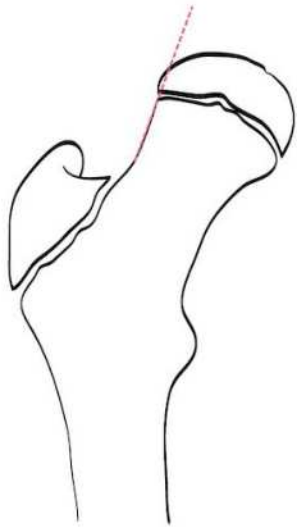
b.



Reieluupea epifüüsi nihe ehk epifüsiolüüs

- Kõige sagedasem puusa haigus ülekaalulistel noortel (sagedus 2/100 000 lapse)
 - 2,5 x sagedamini poistel, võib olla bilateraalne
 - Mehhaanilise stressi ja hormonaalne düsbalansi foonil korduv trauma
 - Olemuselt tegu Salter-Harris I tüüpi fraktuuriga
 - 21% võib tekkida osteonekroos
- Radioloogiliselt:
 - Kasvuplaadi laienemine ja metafüüsi ebatasasus
 - AP ülesvõtetel reieluupea kõrguse vähenemine/lamenemine - suurenev nihe posterioorsele või posteromediaalsele ja rotatsioon
 - Krooniline: kasvuplaat muutub sklerootilisemaks ning metafüüs laieneb (*coxa magna*)
 - Trethowan tunnus (Kleini joon), metafüüsi kahvatumise tunnus
- UH mittespetsiifiline; CT doos kõrge, ainult hädavajadusel
- MRT: T1 kasvuplaadi laienemine; ägedas faasis turse signaal T2 sekventsisis

Kleini joon



Normal

*F. Gaillard
2010*
Radiopaedia.org CC BY-NC-SA



Mild slip

*F. Gaillard
2010*
Radiopaedia.org CC BY-NC-SA



Severe slip

*F. Gaillard
2010*
Radiopaedia.org CC BY-NC-SA



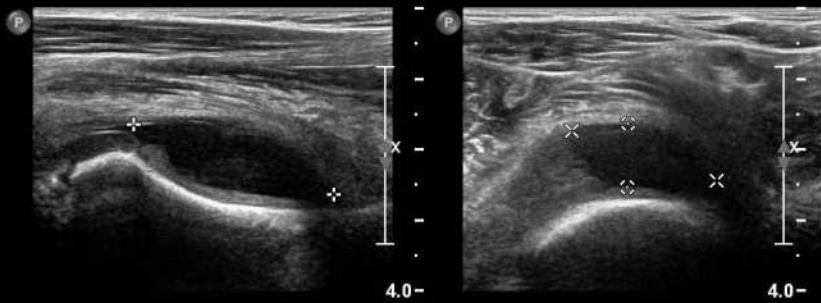
Perthes tõbi

- Idiopaatiline iselimeeruv reieluupea osteonekroos
- Atraumaatiline puusavalu
- 5-10 a, 5x sagedamini poistel, sagedus 0.2-29 juhtu 100 000 lapse kohta, 10% bilateraalne
- Proksimaalset reieluu epifüüsi toidab vanuses 3-8 a ainult üks arter vs kaks arterit enne ja pärast

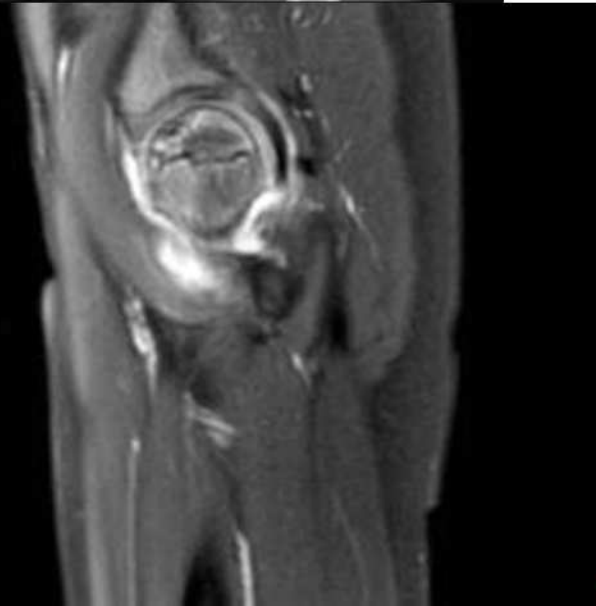
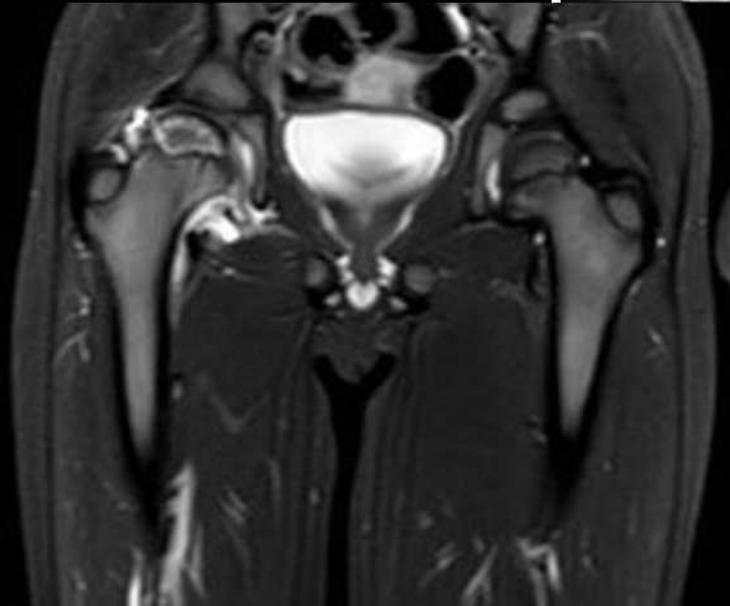


Kuvamine

- Röntgen:
 - Varajane staadium:
 - ei pruugi muutusi eristada
 - Liigesefusioon, asümmeetriline epifüüsi suurus, epifüüsi tiheduse tõus, kasvuplaadi hägustumine
 - Hiljem:
 - fragmentatsioon ja epifüüsi destruktsioon
 - reieluu pea lamenemine (coxa plana), proksimaalse kaela deformatsioon; *sagging rope sign*
- MRT:
 - Varajane diagnoos, võimalik paremini hinnata prognoosi
 - Luu turse, vähenenud või puuduv kontrastreerumine proksimaalses reieluu epifüüsis, liigesefusioon
 - Sagitaalpinnas paremini hinnatav ulatus, sest tavaliselt haaratud reieluu pea anterioorne osa



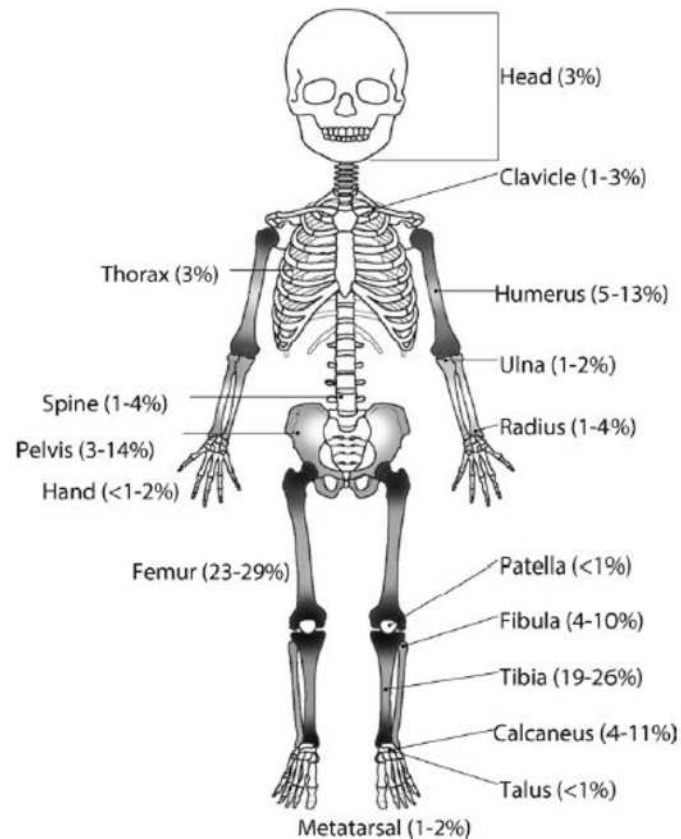
✦ Dist 1 3.00 cm
 ✕ Dist 2 2.17 cm
 ⊗ Dist 3 0.901 cm
 Volume 3.07 ml
Right Hip



TÜK

Osteomüeliit

- 2-13 juhtu 100 000
- Kasvuplaadi vigastus võib olla direktne või indirektne
- Vastsündinutel vaskulaarsete kanalite kaudu hematogeenne infektsiooni levik metafüüsil epifüüsile
 - Tõsine epifüüsi infektsioon võib põhjustada epifüüsi isheemiat -> vigastada kasvuplaati
- Luulised deformatsioonid tingitud osteonekroosi ja osteoartikulaarse infektsiooni kombinatsioonist
- Vastsündinutel ja väikestel lastel palju kõhre ning ei oska sümptomeid lokaliseerida - > raske diagnoosida (soovitatud terve keha MRT)
 - Neil võivad luulised deformatsioonid ilmned aastaid hiljem - > soovitatud jälgida rõ
- Ravi hilinemine: septiline artriit, subperiostaalne abstsess, püümüosiit, süvaveenitromboos, kasvuplaadi kahjustus koos permanentse kahjustuseni või deformatsioonini, krooniline infektsioon, septiseemia, organpuudulikkusen, surm



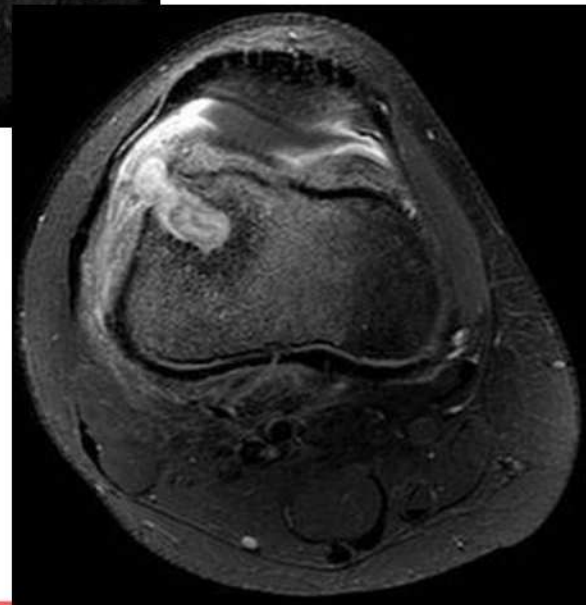
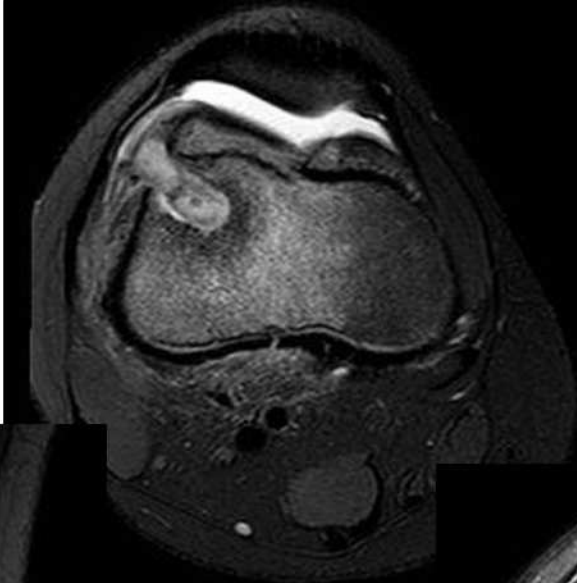
Jaramillo et al.

Kuvamine

- Esmaseks uuringuks röntgenülesvõte:
 - 20% diagnostilised
 - Osteomüeliit peab ulatuma vähemalt 1 cm ja haarama 30 - 50% luu mineraalsest komponendist, et muutused oleks nähtavad
 - Lastel võib muutusi täheldada alles 5-7 päeva pärast
 - Aitavad välistada muid põhjusi nt trauma, kasvaja
- UH: liigesefusioon, periostaalne või pehmekoe abstsess, süvaveeni tromboos
- MRT valikmeetodiks:
 - Infitseerunud luus on luuüdi madala signaaliga T1-s ja kõrge signaaliga T2 või STIR sekventsisis
 - T1s kortikaalne luu destruktsioon
 - Rasvsupressiooniga gadoliiniumiga kontrastreeritud T1 sekventsisis infitseerunud alal kontrastreerub rohkem (võrreldes tavalise üdiga)
 - Kontrastreerumine võib olla heterogeenne või vähenenud, kontrastreeruvad ka abstsessi piirid, periosteum ja lähedal olevad vedelikukogumikud
 - Isheemia korral luuüdi kontrastreerub vähe või üldsegi mitte
 - Vastsündinutel halvemini hinnatav, sest luuüdi sisaldab vähem rasva



TÜK



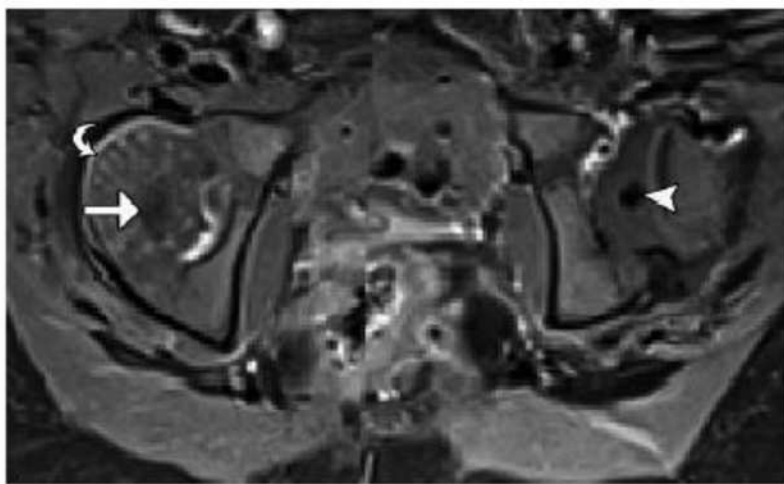
TÜK

Osteonekroos

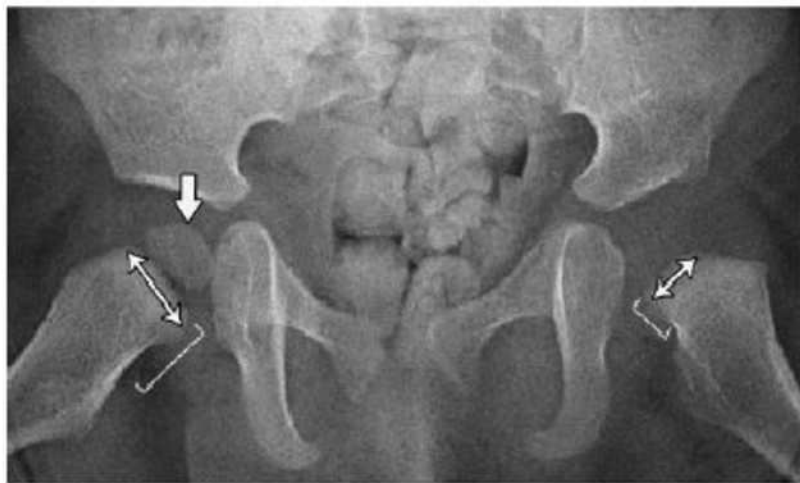
- Hüperabduktsioonist:
 - Komplikatsioonina puusa vähenduse (*hip reduction*) järgselt lastel, kel on arenguline puusa düsplaasia (6-47%)
 - Võib põhjustada anterioorselt isheemiat vaskulaarse obstruktsiooni tõttu, posterolateraalselt epifüüsi vaskulaarsete kanalite kompressioonist vastu atsetaabulumini tagumist serva
 - Epifüüsi isheemia -> enneaegne kasvuplaadi sulgumine (kuni 60%)
 - Mediaalne ja väljaulatuvad osad kõige sagedamini tabatud, sellest tingitud kasvu deformatsioon



a.



b.



c.

Osteonekroos (2)

- Posttraumaatiline
 - NT “Kalasaba” deformatsioon harva esinev hiline komplikatsioon distaalse õlavarreluu fraktuuri korral (suprakondülaarne või kondülaarne; nihketa või nihkega; koos või ilma fiksatsioonita);
 - Kaebused tekivad 5 a pärast traumat
 - Seotatakse õlavarreluu trohhlea teise luustumistuuma tekkimisega (7-10 a vanuses)
 - Osteonekroos ja/või enneaegne kasvuplaadi sulgumine
 - Tavaliselt fokaalne nõgususega distaalse õlavarreluu keskel, leid korreleerub lateraalse trohhlea puuduva hüpoplastilise sekundaarse luustumistuuma (muu distaalne humerus tavapärase kasvuga) - see tingib kalasaba
 - Soovitatakse võrrelda küünarnukke teineteisega, sest SOC võib olla ebaregulaarne , granulaarne, multitsentriline
 - MRT:
 - Hinnata all asetsevat kasvuplaati, luustumata trohhlea anatoomiat, avastada varajasi osteoartikulaarseid muutusi, *osteovondritis dissecans*'i arenemist



a.



b.



c.

Ülekoormus vigastus

- Spordiga seotud vigastused:
 - Ägedad vs kroonilised
 - Äge: erinevad sportlikud tegevused, kuni 12%, võin tekkida kasvu häirumine
- Krooniline mikrotrauma:
 - Korduv submaksimaalne stress, mis ületab vigastuse parandamise kiirust/võimet
 - Haigete arv suureneb
 - Iluvõimlejal distaalne radius ja ulna; jooksjatel distaalne femur, proksimaalne tibia ja distaalne fibula; pesapalli söötjatel proksimaalne ja distaalne humerus
 - Põhiliselt esineb metafüüsi hälve, kaasuvana kasvuplaadi ja epifüüsi vigastus (võivad viia permanetse kasvu peatumiseni ja deformatsioonini)

- Röntgenülesvõttel: kasvuplaadi laienemine, ähmane ZPC, metafüüsi ebatasasus ja skleroos
- Vajadusel MRT:
 - T2 tursesignaali, mittemineraliseerunud kõhre fokaalne pikendus metafüüsi (“keeled” kõrge signaaliga T2, STIR GRE sekventsis, T1 keskmise signaali intensiivsusega)



a.



b.

Kokkuvõtteks

- Normaalseks kasvuplaadi funktsioneerimiseks on vajalik korrapärane tsonaalne kondrotsüütide küpsemine ja intaksed metafüüsi ja epifüüsi veresooned
- Nende vigastus võib viia erinevate kasvuhäireteni, millel on iseloomulikud jooned piltdiagnostikal

Kasutatud kirjandus:

- Nguyen J. C, Markhardt B.K, Merrow A.C, Dwek J.R. Imaging of Pediatric Growth Plate Disturbances. RadioGraphics 2017; 37:1791–1812
- Jaramillo D, Dormans J. P, Delgado J, Laor T, Geme JW . Hematogenous Osteomyelitis in Infants and Children: Imaging of a Changing Disease. Radiology: Volume 283: Number 3—June 2017.
- Radiology Assistant. Kättesaadav:
<http://www.radiologyassistant.nl/en/p50335f3cb7dc9/ankle-special-fracture-cases.html>
- Radiopaedia:
 - <https://radiopaedia.org/articles/perthes-disease>
 - <https://radiopaedia.org/articles/osteomyelitis>
 - <https://radiopaedia.org/articles/slipped-upper-femoral-epiphysis>
 - <https://radiopaedia.org/articles/trethowan-sign-1>