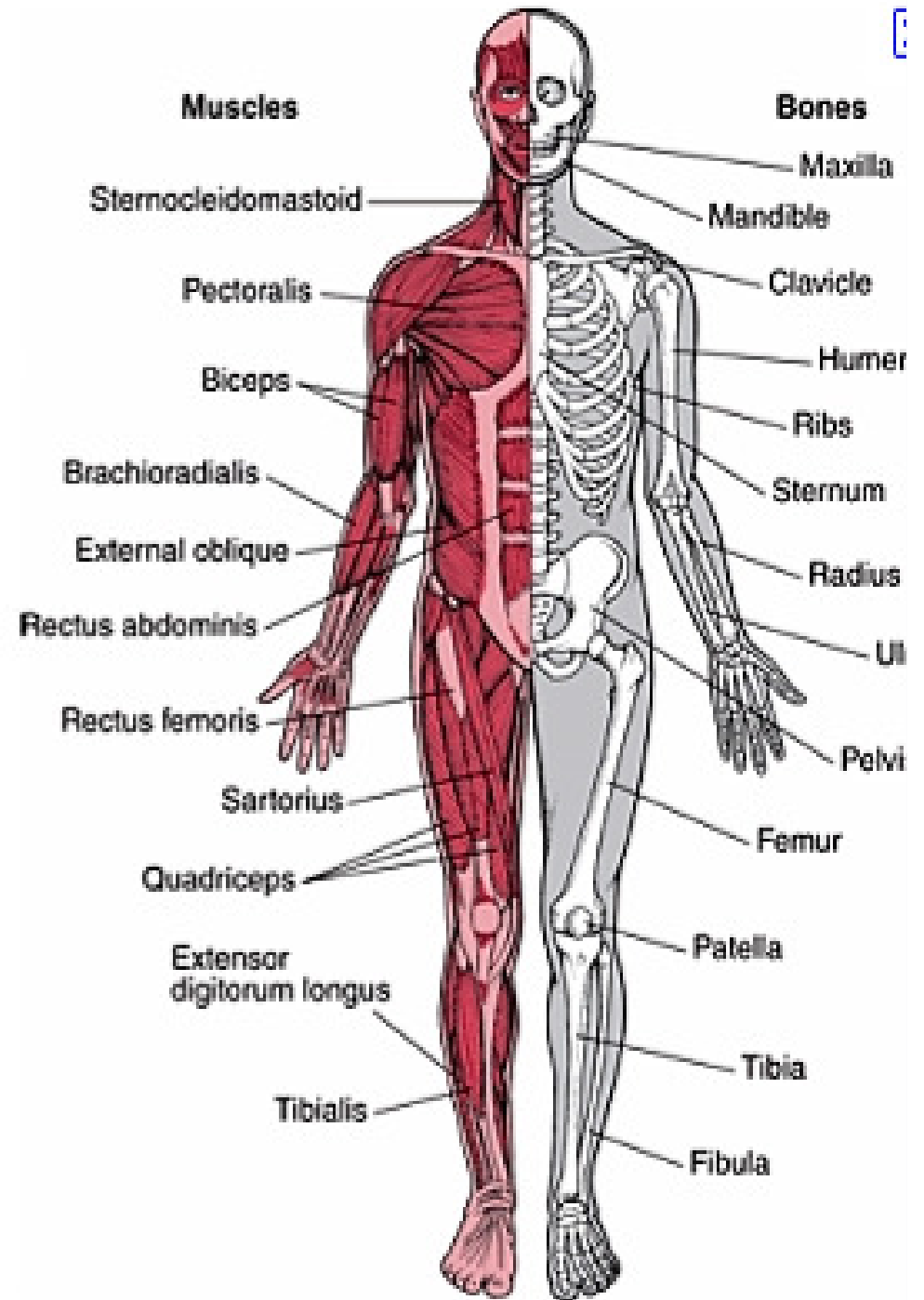


# Zobrazovací metody kloubů

Dr. Alena Mazáková  
KZM FN v Motole

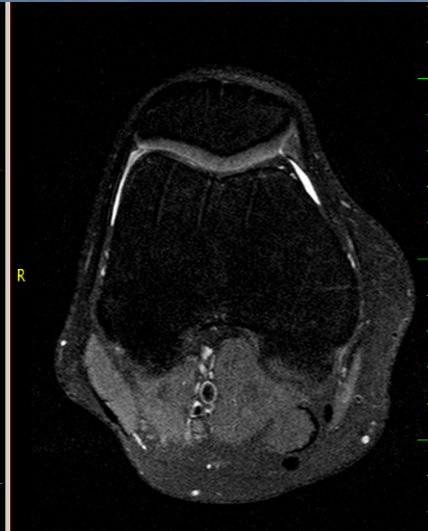
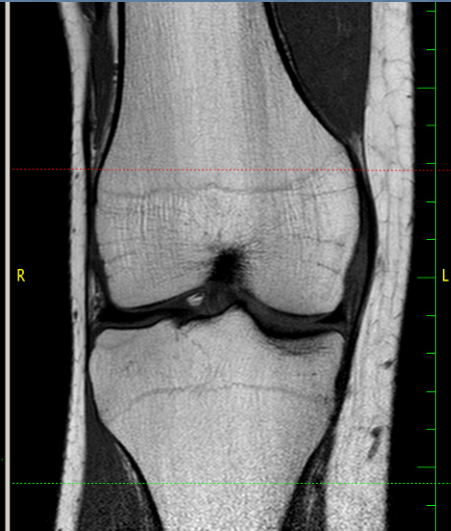
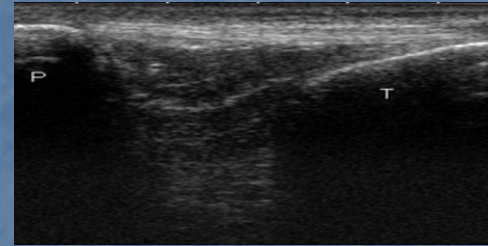
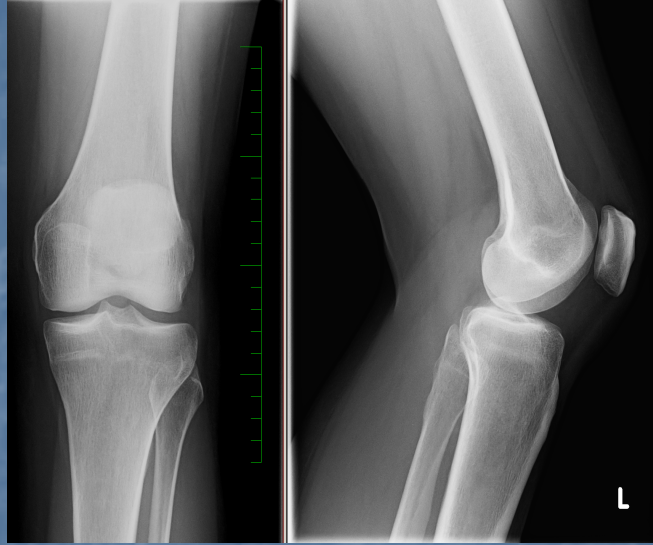
# Muskuloskeletální systém

- V těle cca 200 kostí, z toho 180 je spojeno kloubem
- cca 600 svalů
- Klouby jednoduché, složité



# Základní zobrazovací metody kloubů

- RTG – skiografie
- CT = výpočetní tomografie
- MR = magnetická rezonance
- UZ = ultrazvuk



# Doplňkové zobrazovací metody

- skiaskopie – při operacích
- artrografie – po aplikaci k.l. nitrokloubně
- angiografie
- intervenční metody – perkutánní biopsie, punkce

# Indikace

- A - dle lokalizace /skelet, svaly, chrupavky...
- B – dle postižení
- traumata
- degenerativní změny
- záněty
- nádory
- metabolické choroby
- vývojové vady



# RTG

- základní a první vyšetření v osteologii, především v traumatologii
- snadno dostupné
- opakovatelné
- pro pacienta nezatěžující – rychlé
- poměrně levné
- přímo zaměřené na oblast zájmu
- standardní projekce



# Nevýhody RTG

- ionizační záření
- trojrozměrný objekt ve dvourozměrném obraze /důležité 2 projekce/
- sumační obraz

# RTG – efektivní dávky

- přírodní pozadí 1,5-7,5 mSv/rok
- RTG končetin méně než 0,01mSv
- RTG lebky 0,07mSv
- RTG bederní páteře 2,4mSv
- skiaskopie 1-10mSv/min

# Hodnocení RTG snímků

- postavení kloubu, změny velikosti a tvaru kostí
- difuzní patologické změny – osteoporosa, osteosklerosa
- ložiskové změny hutnosti kosti /projasnění, sklerotizace/
- vzhled kortikalis
- šířka a tvar dřevňové dutiny
- periostální reakce a měkké tkáně v okolí

# Popis normálního nálezu na RTG: důležitá znalost anatomie.



- V AP i bočné projekci normální postavení kloubu, normální tvar a velikost kostí.
- Kloubní plochy hladké, kl. štěrbiny přiměřené šíře, bez produktivní reakce při okrajích.
- Bez traumatických či strukturálních změn.

# osteoporosa



# osteoporosa



# osteolýza x osteoskleróza



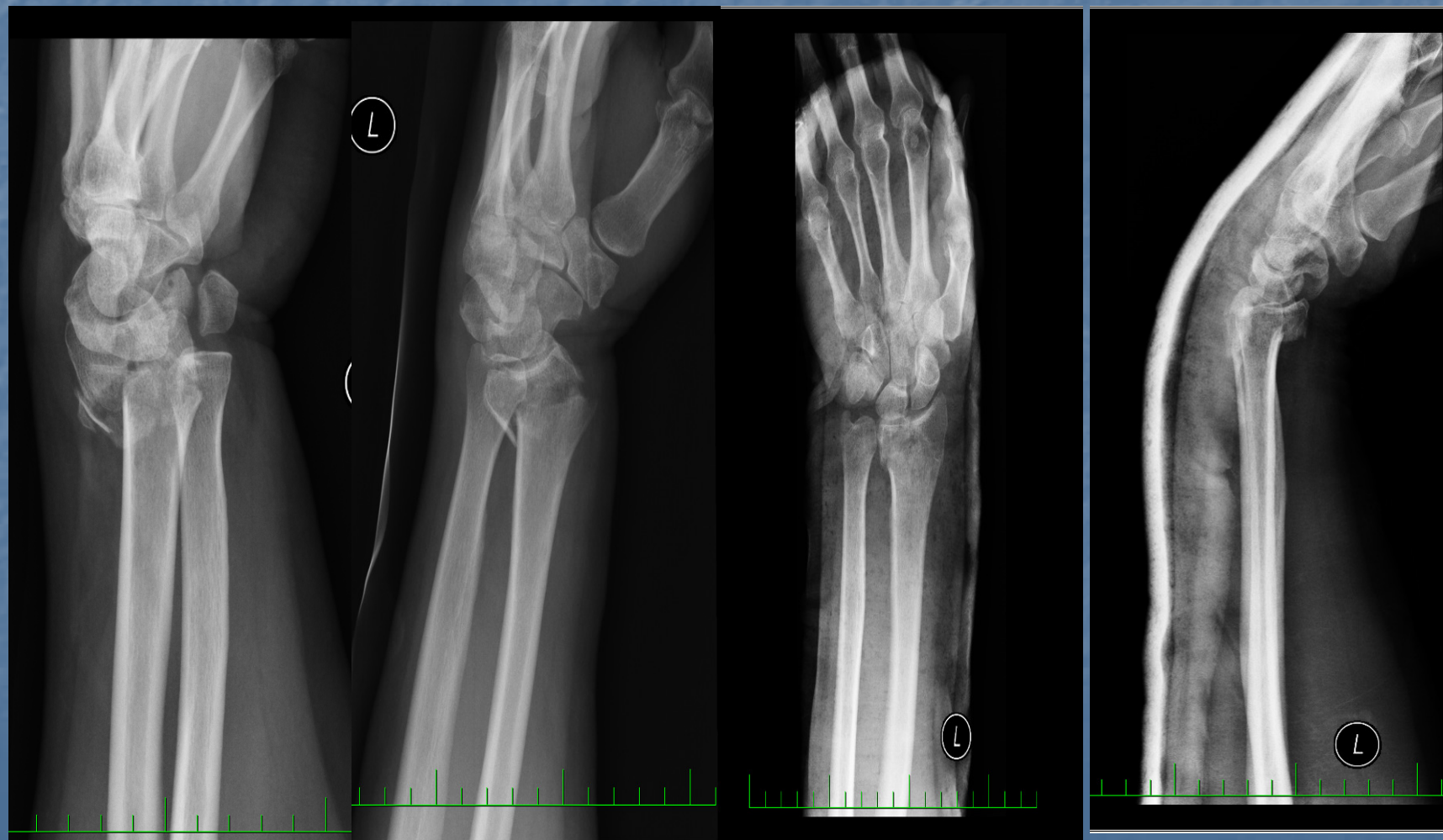
# luxační fraktura hlezna



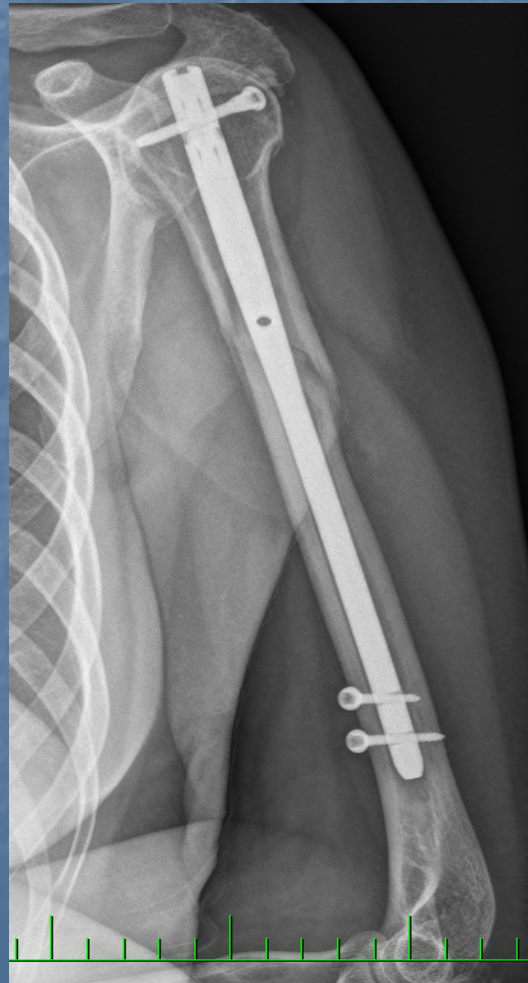
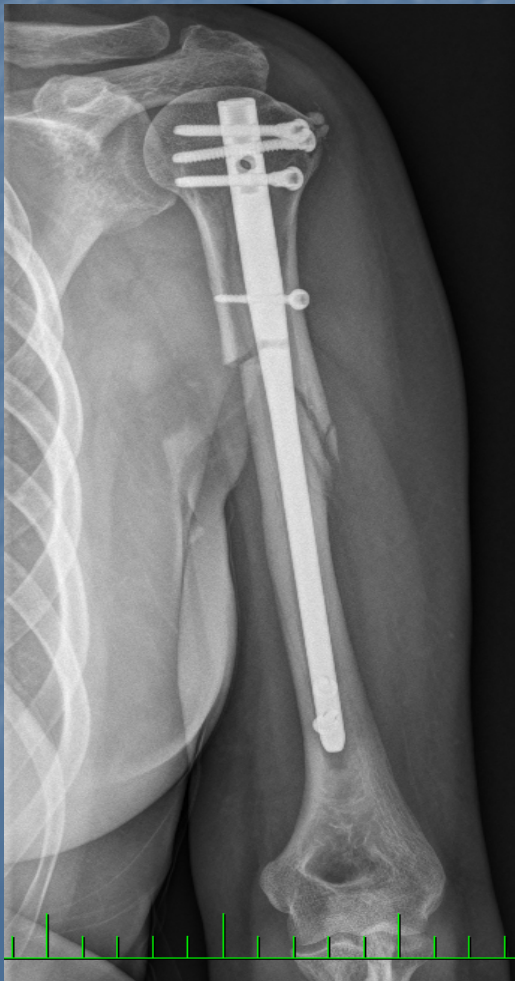
- důležité 2 projekce navzájem kolmé



# Fraktura dist. konce radia – snímky po traumatu a po repozici v SF



# RTG kontroly po OS



- postavení úlomků, kloubů a OS
- uvolnění OS
- hojení
- komplikace

# Záněty kostí a kloubů na RTG

- změny na skeletu až za 10-14 dní od začátku
- zduření měkkých částí
- rozšíření kloubní štěrbiny
- periostální reakce /kalcifikace periostu
- osteolýza
- sekvestrace – odumření a odloučení části kosti
- chronické záněty – sklerotizace, kombinace s osteolýzou

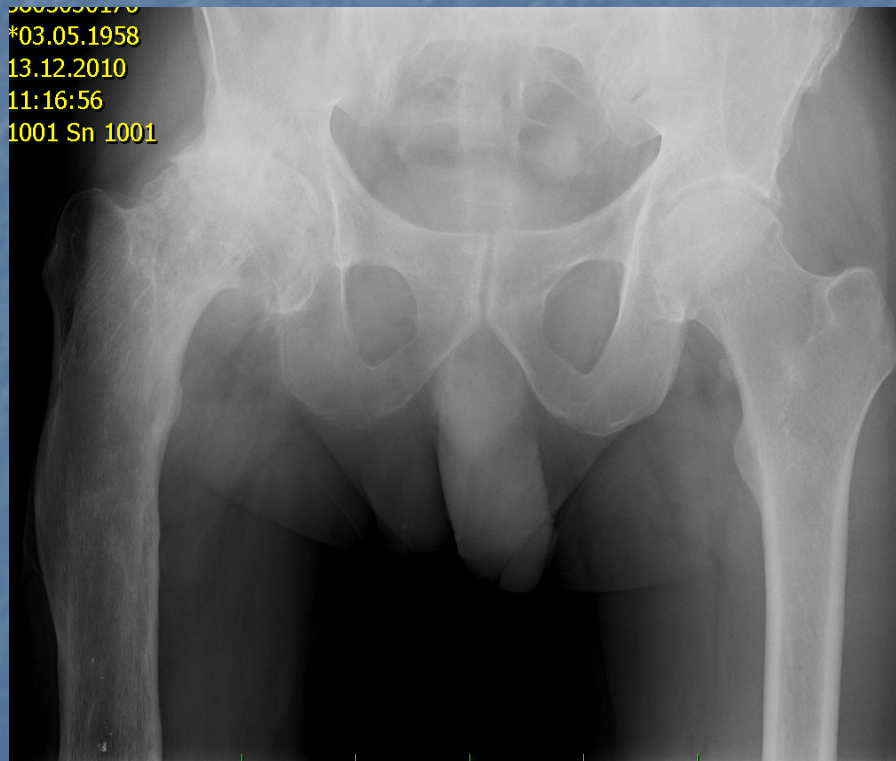
# Artritida



# akutní osteomyelitida?



# chron. osteomyelitida



# Degenerativní změny, zvl. kloubů

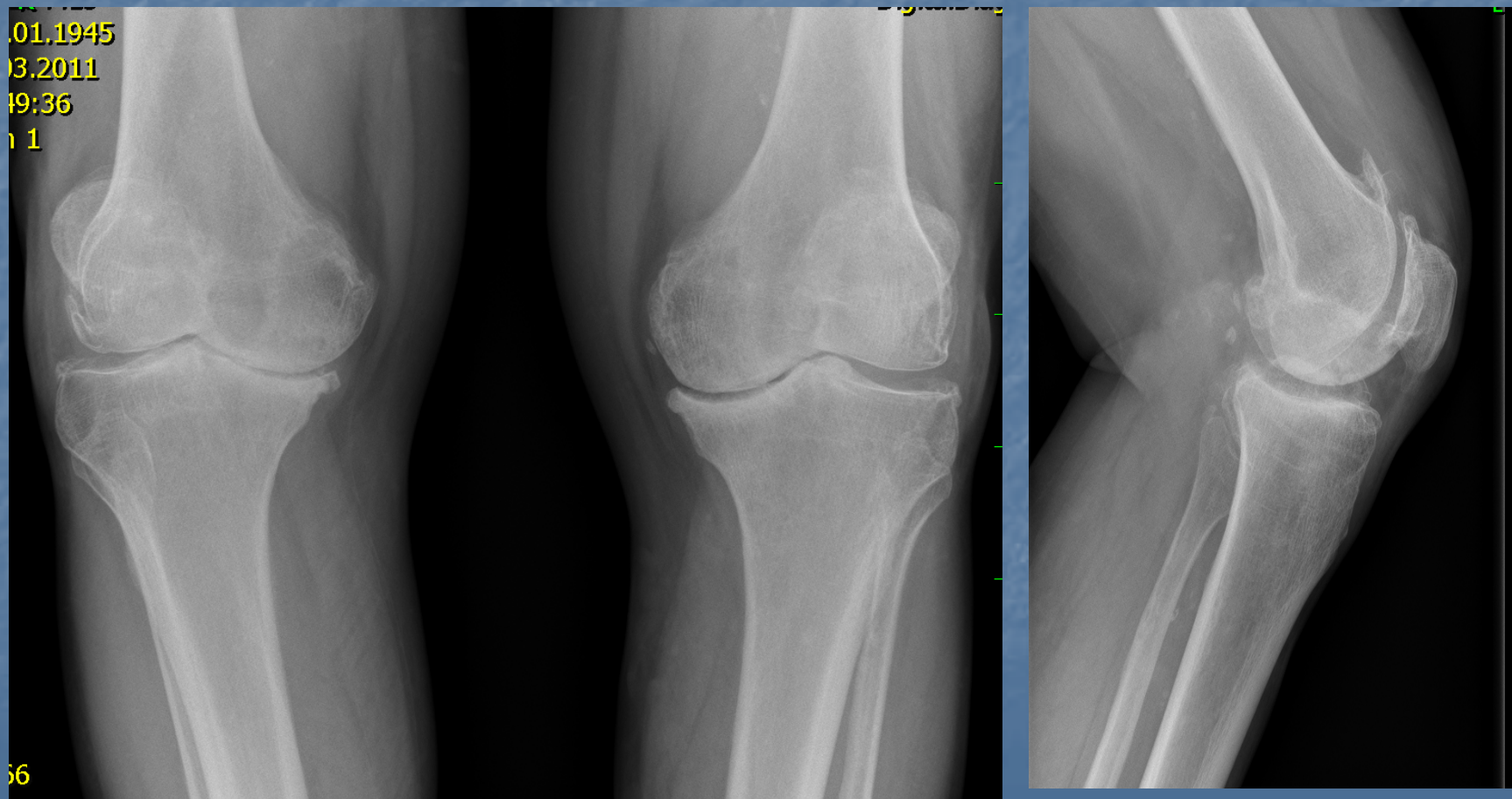
- změny začínají na chrupavkách, na snímcích se opožďují
- zúžení kl. štěrbiny
- okrajové osteofyty
- subchondrální sklerotizace
- drťové pseudocysty
- poruchy osy /valgosita, varosita/

# Gonartróza II.st.





# Gonartróza III.st.



# koxartróza



# Kostní nádory na RTG

- osteolýza, osteoskleróza, periostóza, změny v měkkých částech
- homogenita x heterogenita
- lokální agresivita
- periostóza – hladká, cibulovitá, spikulovitá
- lokalizace – častý výskyt malignit v metafýze
- věk
- frekvence – benigní běžné, maligní vzácné

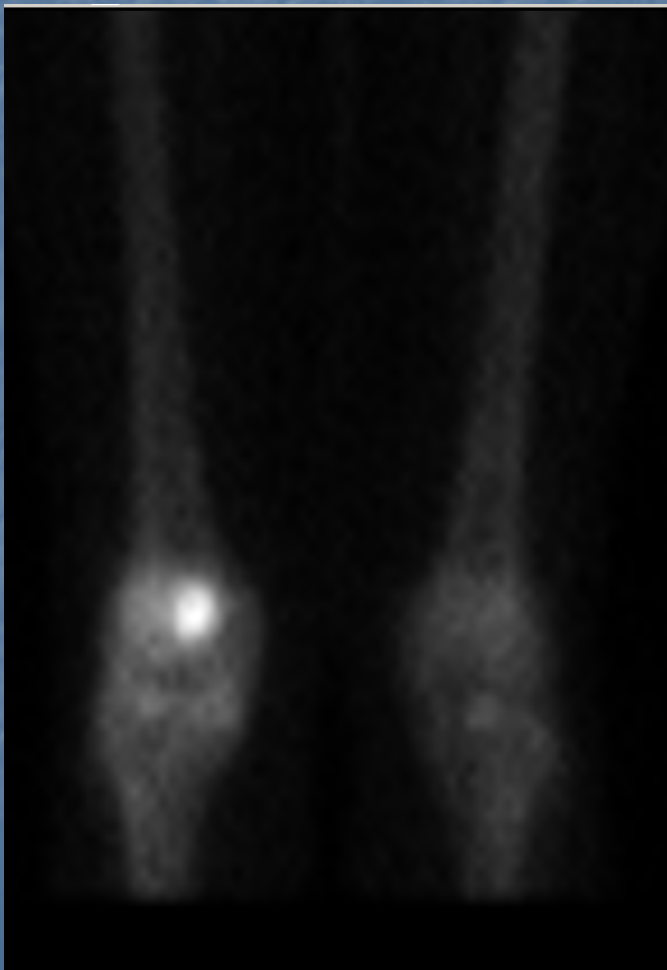
# osteoidní osteom



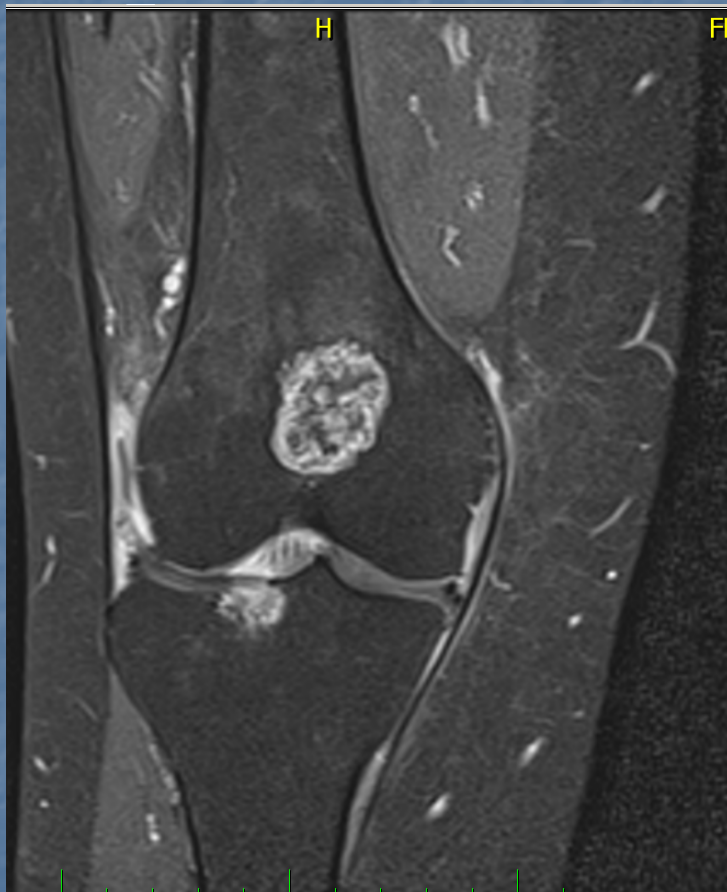
# chondrom



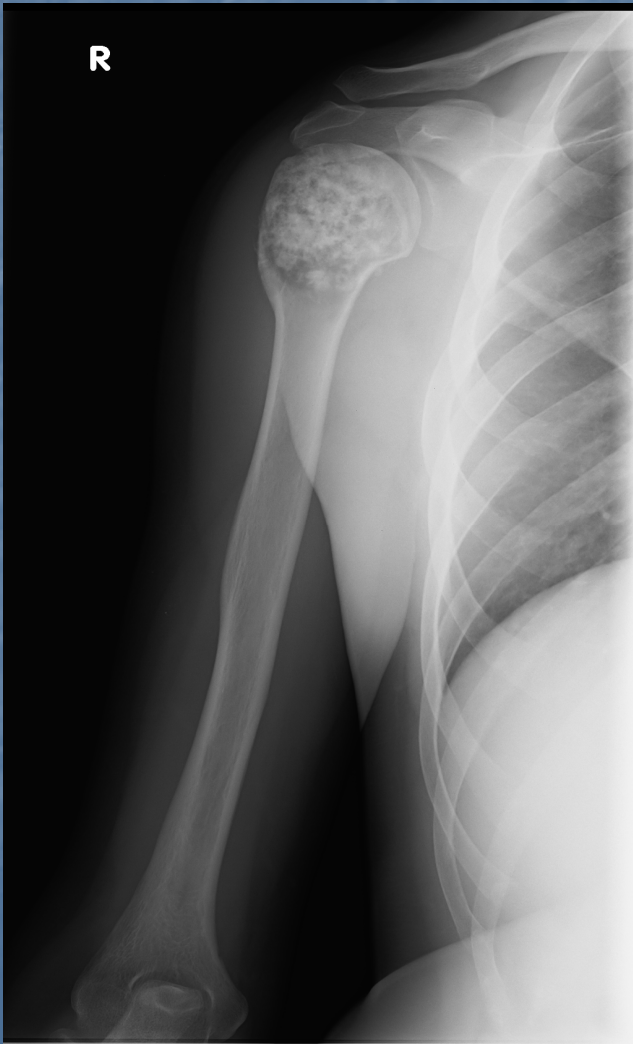
# Chondrom



# chondrom



# chondrosarkom





# Kostní metastázy

- hlavně v kostech s bohatou kostní dřeví /lebka, páteř, pánev, metafýzy dlouhých kostí/
- nejčastěji Ca prsu, prostaty, plic, ledvin a štítné žlázy
- osteolytické
- osteoplastické
- smíšené

# Pacient po nefrektomii pro tumor



# Vaskulární změny

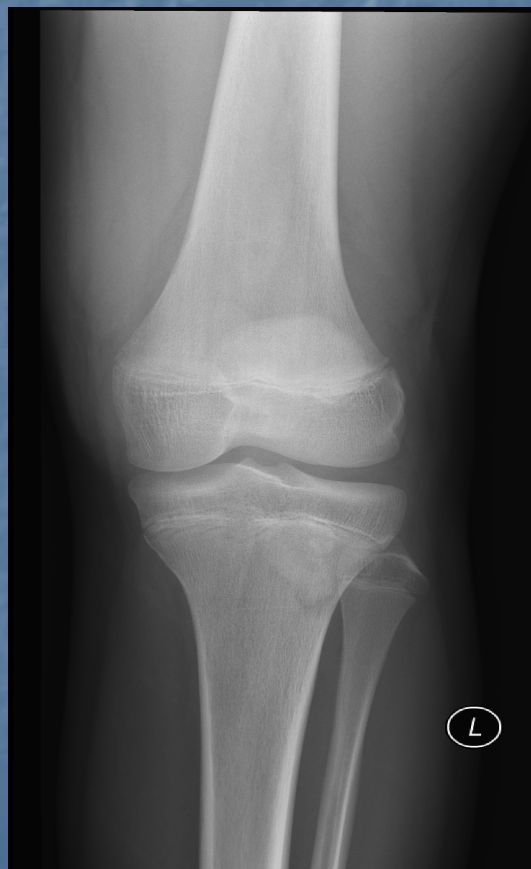
- kostní infarkt
- avaskulární nekróza
- aseptická nekróza
- edém dřeně
- nekróza
- resorpce



# Stp.M.Perthes



# m.Osgood-Schlatter = aseptická nekrosa tuberosity tibie



# CT = výpočetní tomografie

- založena na zeslabování RTG záření při průchodu vyšetřovaným objektem, jeho detekci a zpracování počítačem
- tomografická metoda – vyšetření se skládá z mnoha sousedících vrstev



# CT při zobrazení kloubů

- v rámci vyšetření u polytraumat
- předoperační zobrazení traumat zvl. v anatomicky složitějších oblastech – pánev, patní kost
- ložiskové léze

# Efektivní dávky CT

- CT hlavy 2,3mSv
- CT hrudníku nebo břicha 8-10mSv
- přírodní pozadí 2,2mSv/rok
- RTG lebky 0,07 mSv
- RTG končetin 0,01 mSv



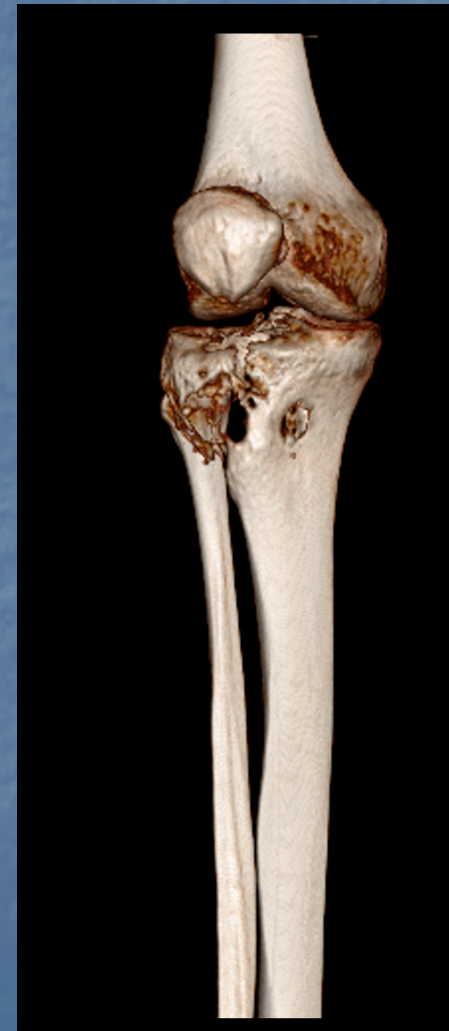
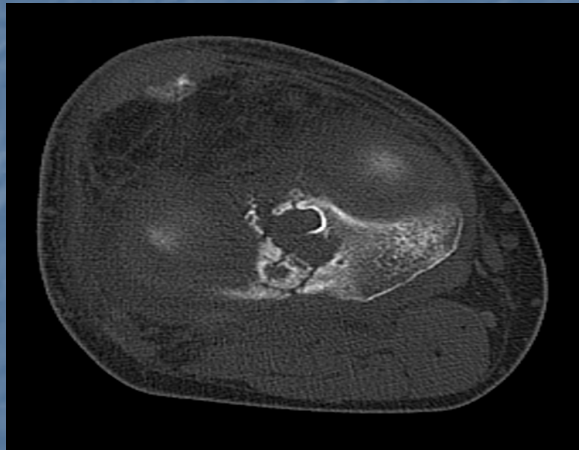
# fraktura patní kosti



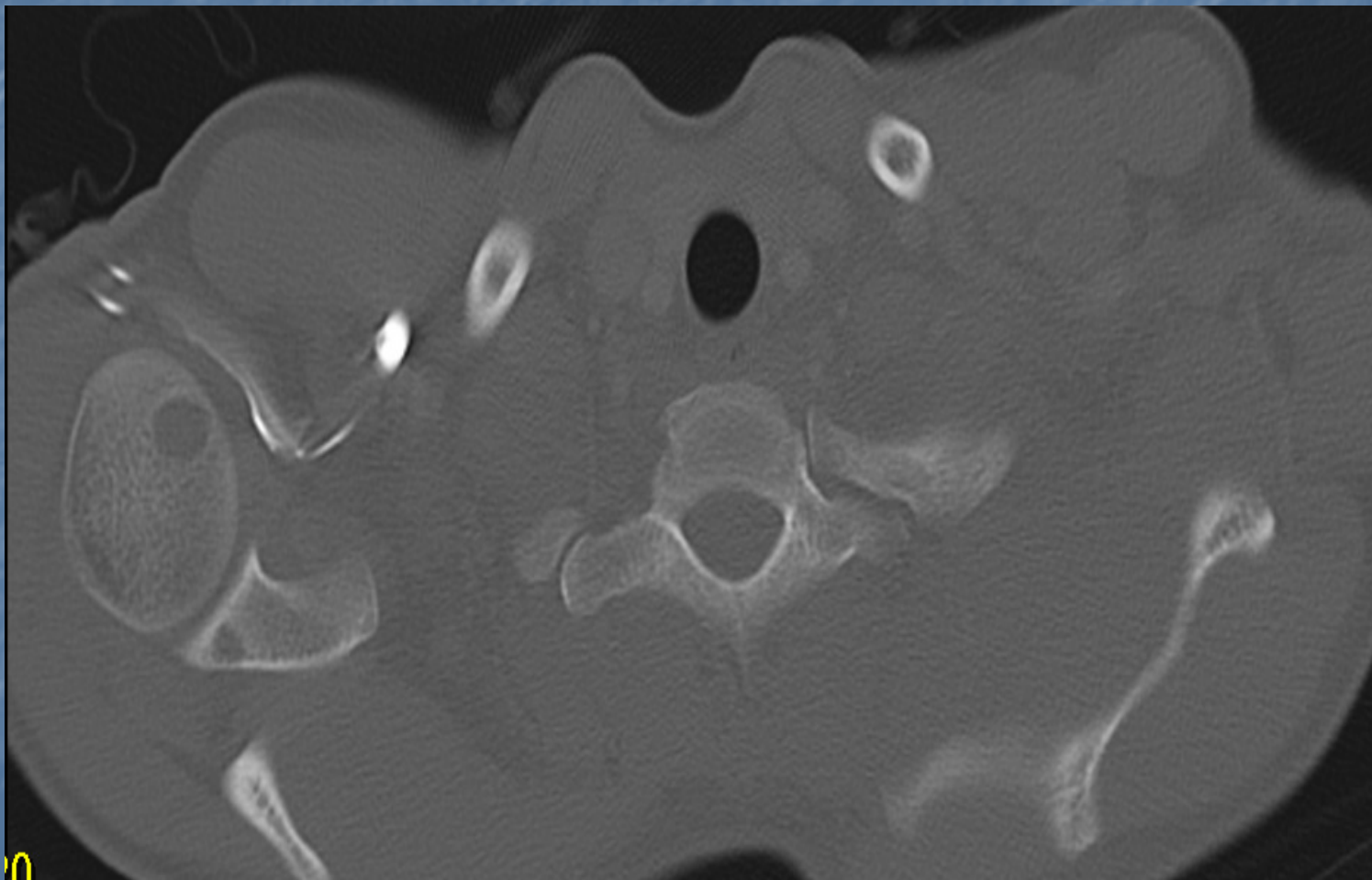
# stp. fraktuře zevního kotníku



# Patologická fraktura



# kostní metastázy



# UZ

- neinvazivní, nezatěžující, levná, snadno dostupná, lze provést i u lůžka pacienta
- metoda založená na odrazu ultrazvuku od tkání s různou akustickou impedancí
- skelet nelze vyšetřovat – na rozhraní dojde k úplnému odrazu UZ
- k vyšetření měkkých tkání, nejlépe povrchněji uložených
- ideální k odlišení solidních útvarů od tekutiny

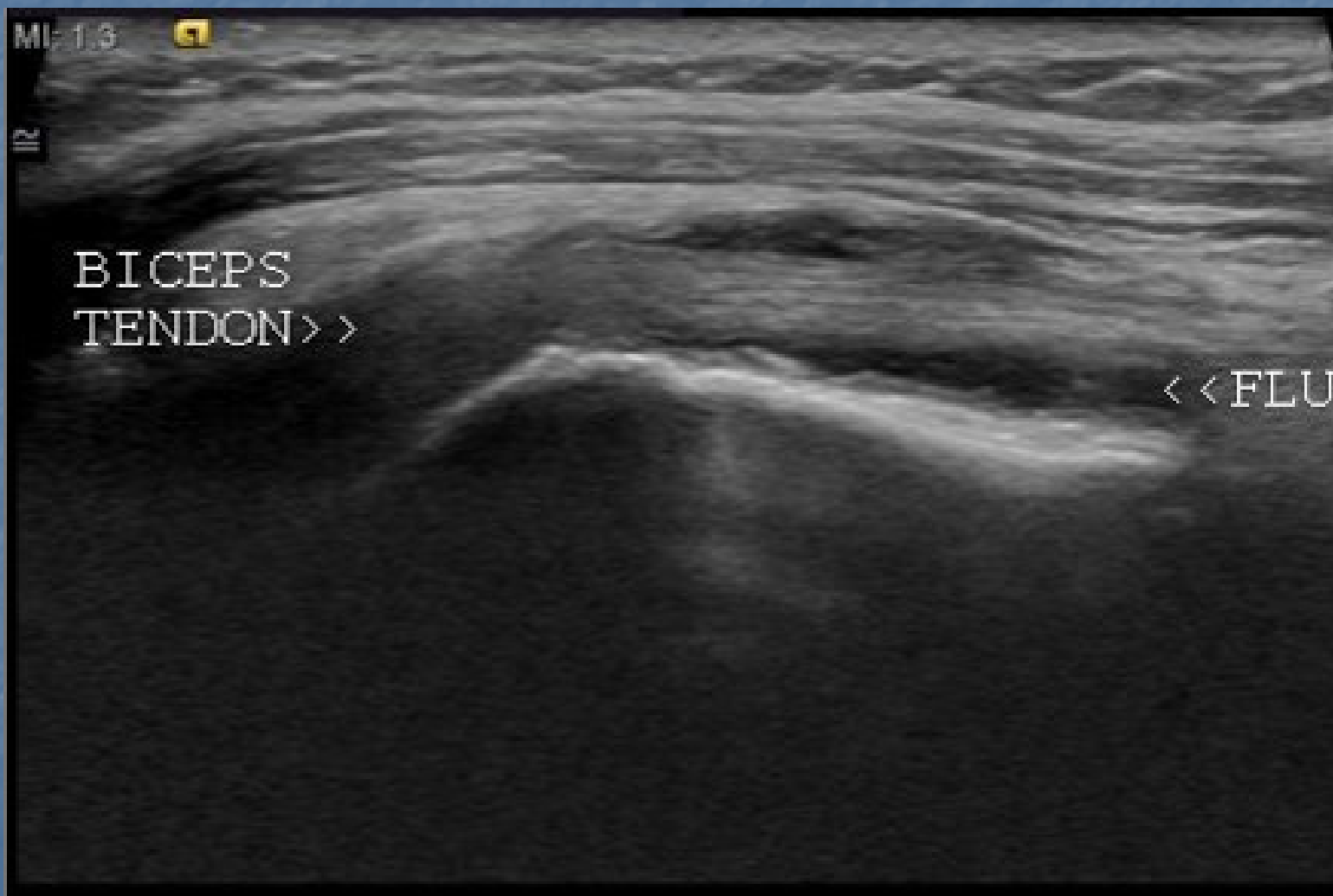
# UZ při vyšetření kloubů

- nejčastěji měkké tkáně
- tekutinové kolekce – burzy, abscesy, hematomy
- ruptury svalů, šlach a vazů
- edém či lymfedém
- patol. ložiska, benigní či maligní tumory
- vyšetření kyčlí u novorozenců

# Nevýhody UZ

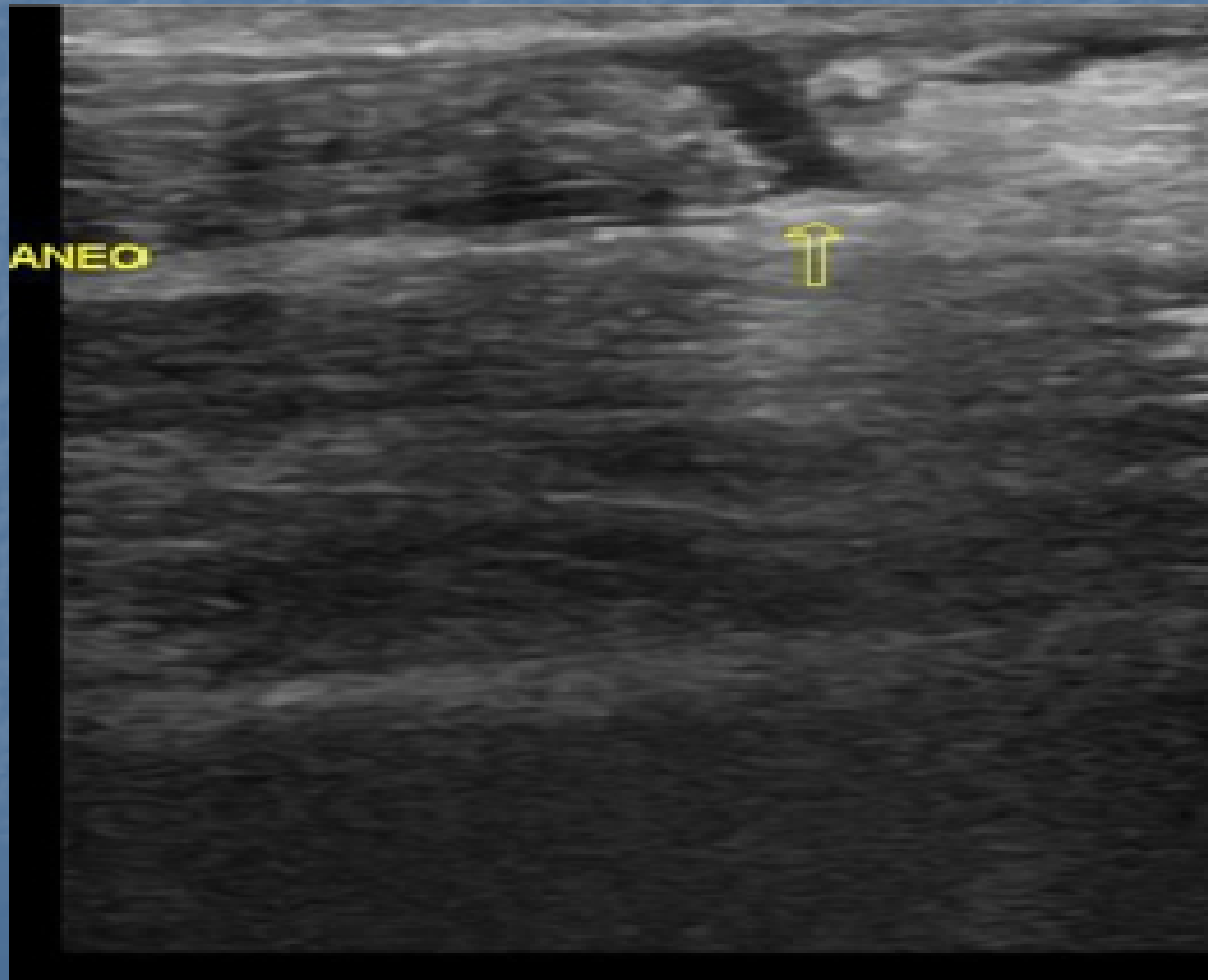
- subjektivní hodnocení, nutná zkušenost
- dlouhodobá edukace

# UZ šlachy bicepsu

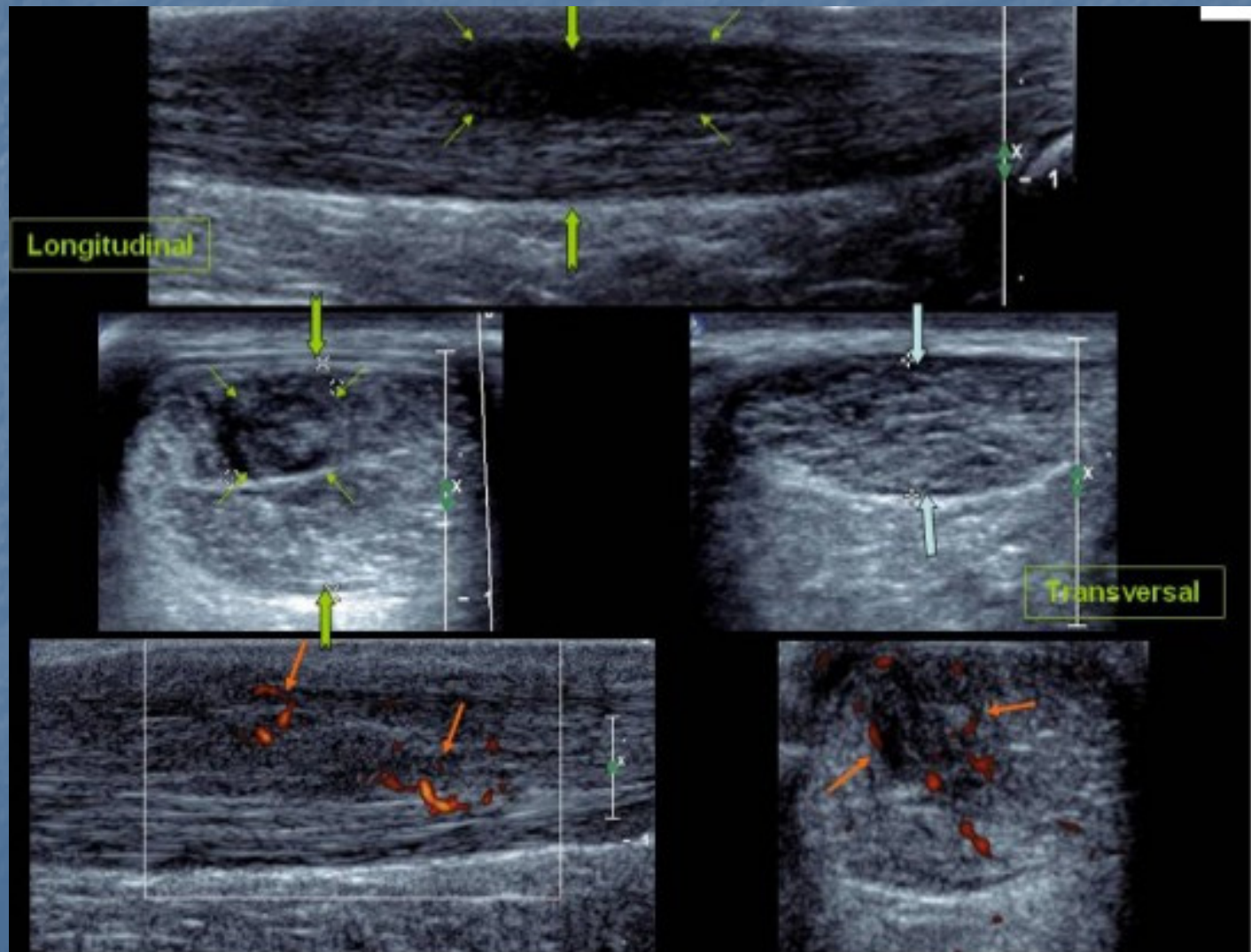




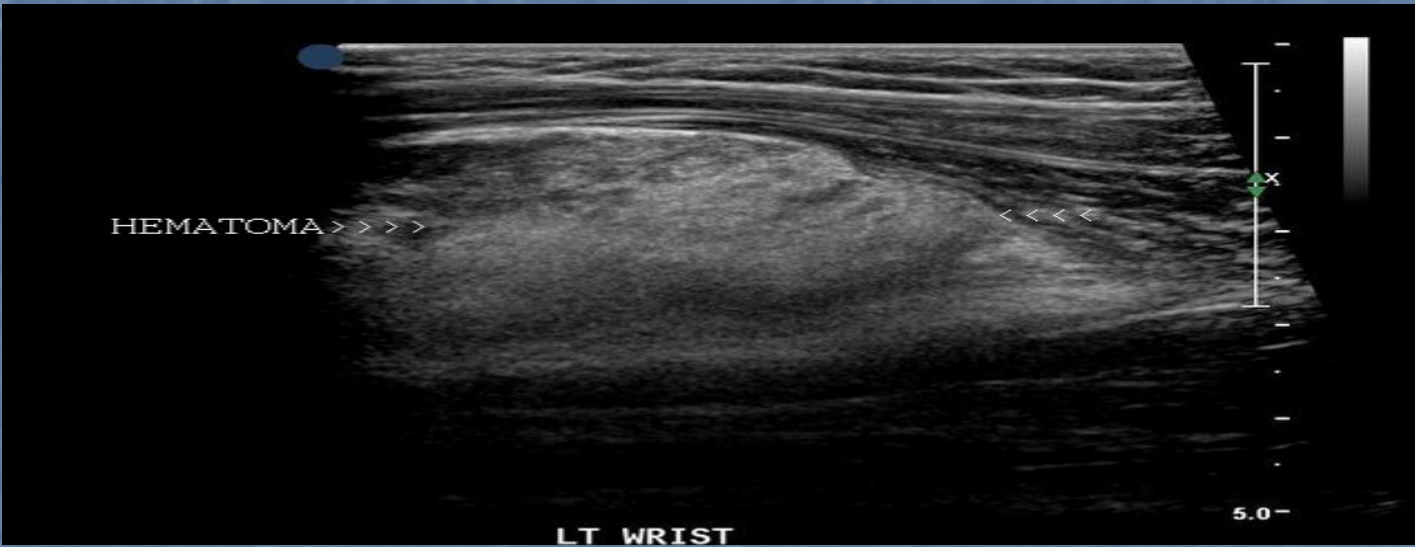
# Ruptura Achillovy šlachy



# Záněť Achillovy šlachy



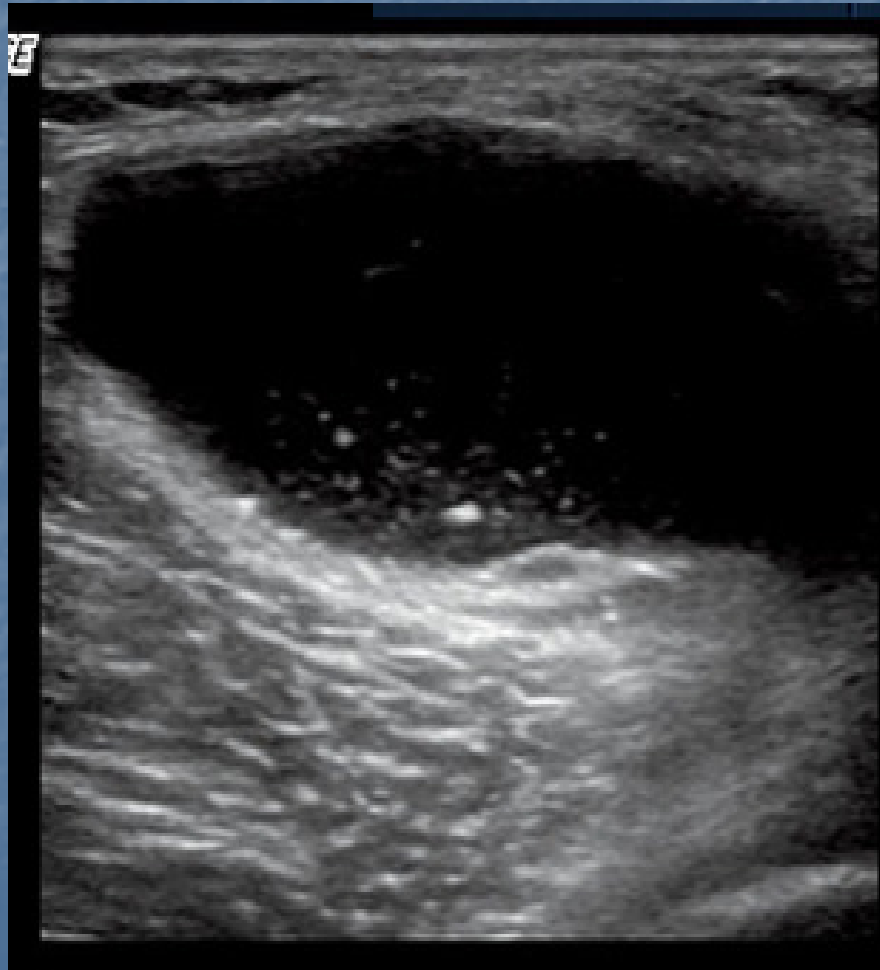
# Hematoma



# intramuskulární lipom



# Bakerova pseudocysta



- v dif.dg.: absces, hematom
- při hodnocení důležitá znalost anamnézy, klin. obrazu, lokalizace



© 2005 Terese Winslow  
U.S. Govt. has certain rights

# MR

- založena na principu zjišťování změn magnetických momentů atomů vodíku v silném magnetickém poli po aplikaci radiofrekvenčních pulzů
- zobrazí všechny součásti kloubu – kosti /především kostní dřevě/, vazy, šlachy, chrupavky, tekutinu
- MR má větší citlivost při zobrazení měkkých tkání než CT

# MR

- nepoužívá ionizující záření
- vyšetření v libovolných rovinách
- méně dostupné
- dražší
- nedovolí jednoznačné odlišení čerstvé krve od jiné tekutiny
- AKI : kardiostimulátor!
- RKI: kovové materiály, klaustrofobie
- nedoporučuje se během 1.trimestru gravidity



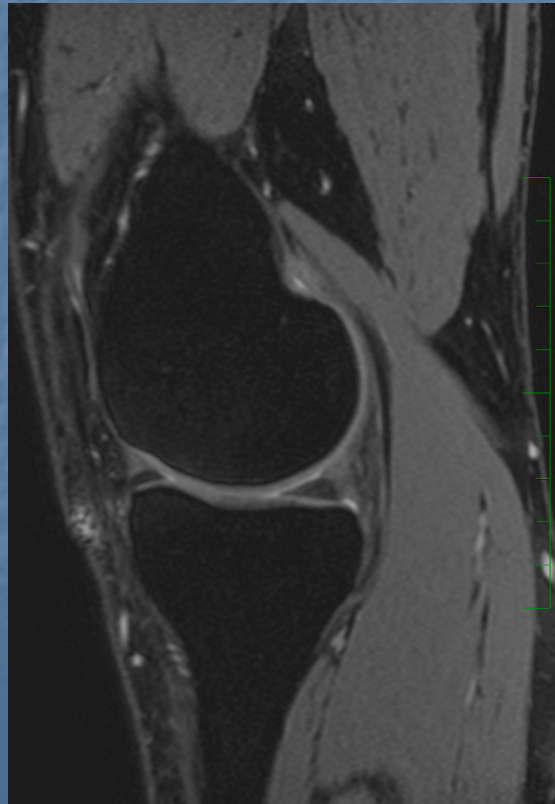
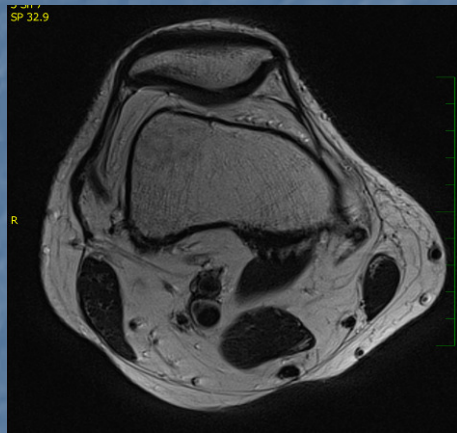
# Indikace MR při vyšetřování kloubů

- traumata svalů a šlach, ligament, menisků
- záněty šlach, bursitidy, synovialitidy, myositidy, abscesy, osteomyelitidy
- cysty, ganglia, hematomy
- benigní a maligní nádory MSS
- okultní zlomeniny, nekrosy

# MR kolenního kloubu

- nejčastěji vyšetřovaný kloub
- kolenní povrchová cívka
- uložení DK volně, možná mírná flexe a zevní rotace
- rovina koronární, sagitální /podle průběhu LCA/ a transverzální
- tloušťka řezu 3mm, asi 30 řezů

# MR kolene – normální nález



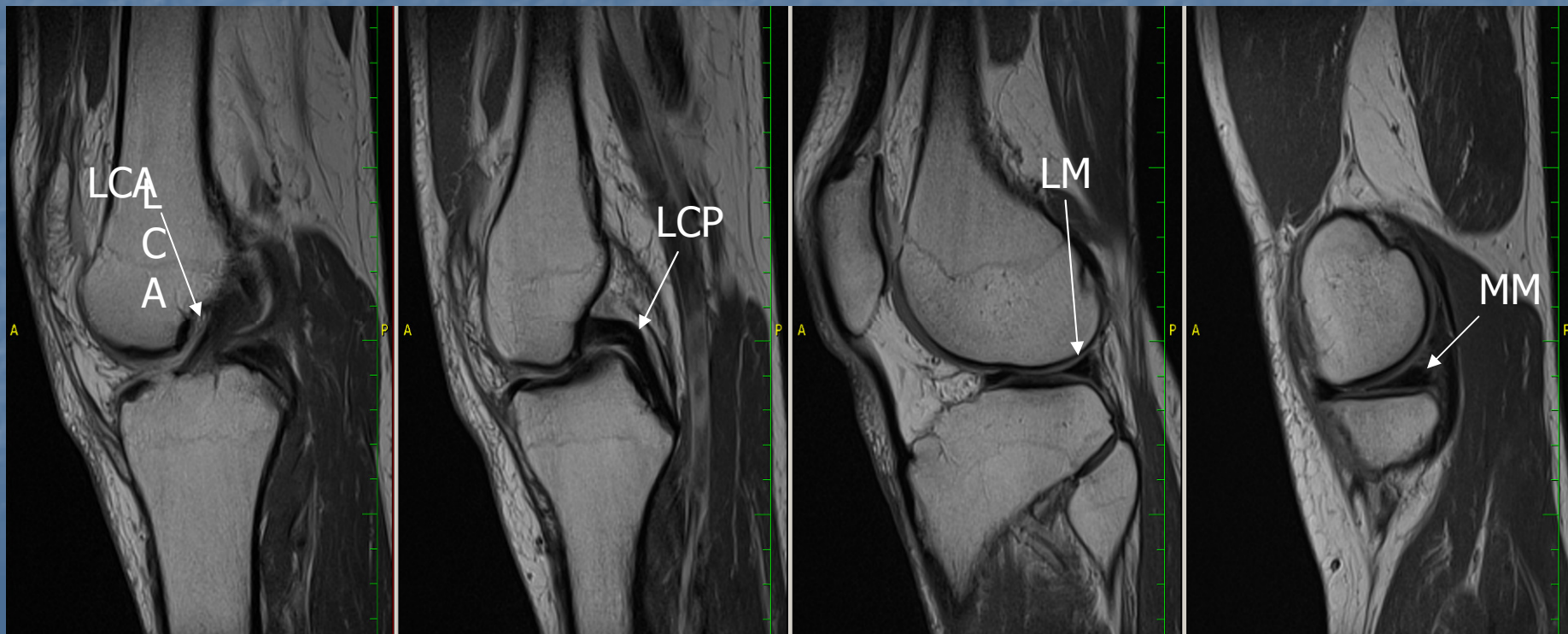
# MR kolene – koronární rovina

- hodnocení menisků  
/tvar, signál, dislok./
- vazy /LCL, MCL, LCA,  
LCP/
- chrupavka, kost. dřev



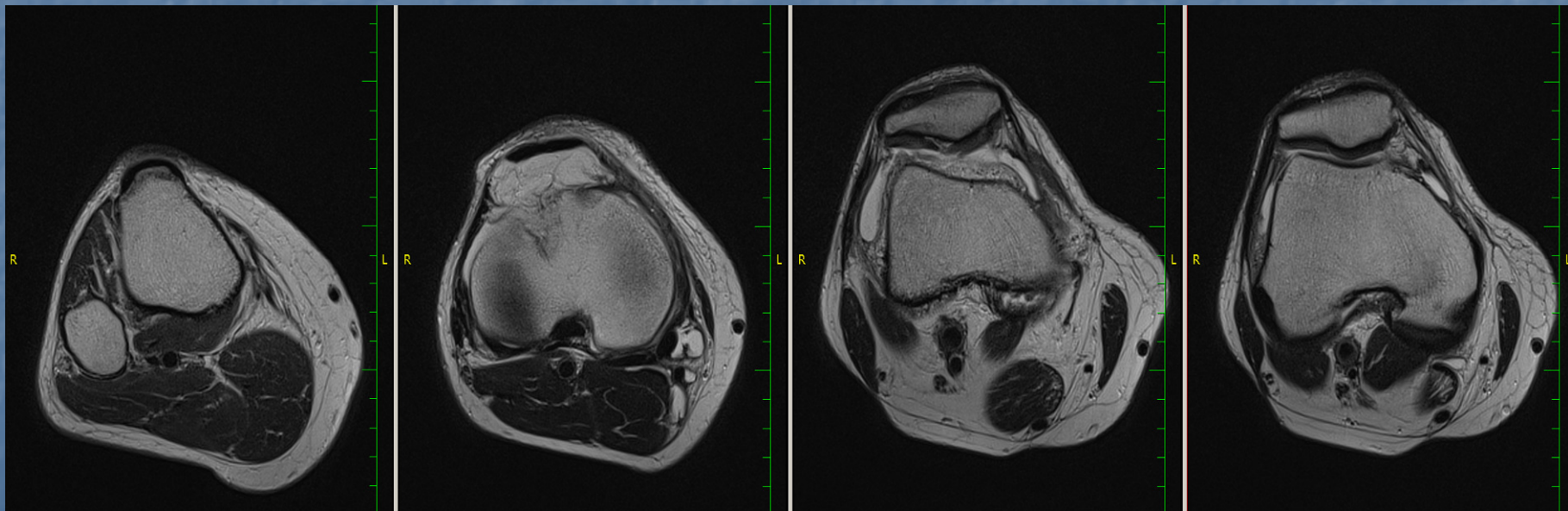
# MR kolene – sagitální rovina

- Podle předního zkříženého vazů /LCA/
- Hodnocení zkřížených vazů, menisků, chrupavek /GE, 3D/, tekutina v kloubu, kostní dřeň

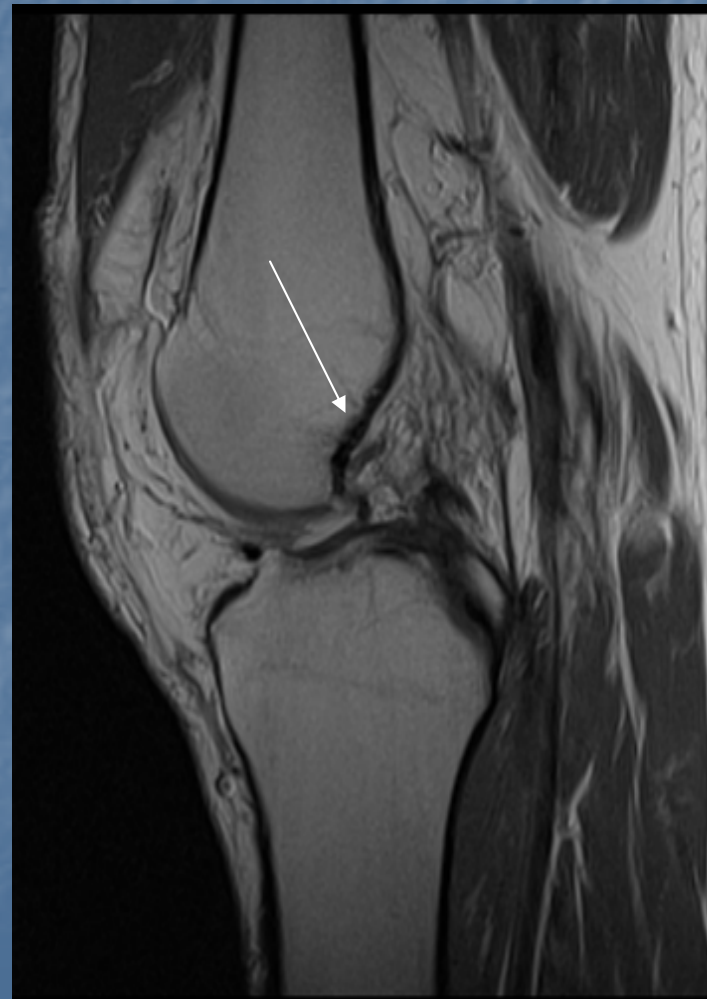


# MR kolene – transverzální rovina

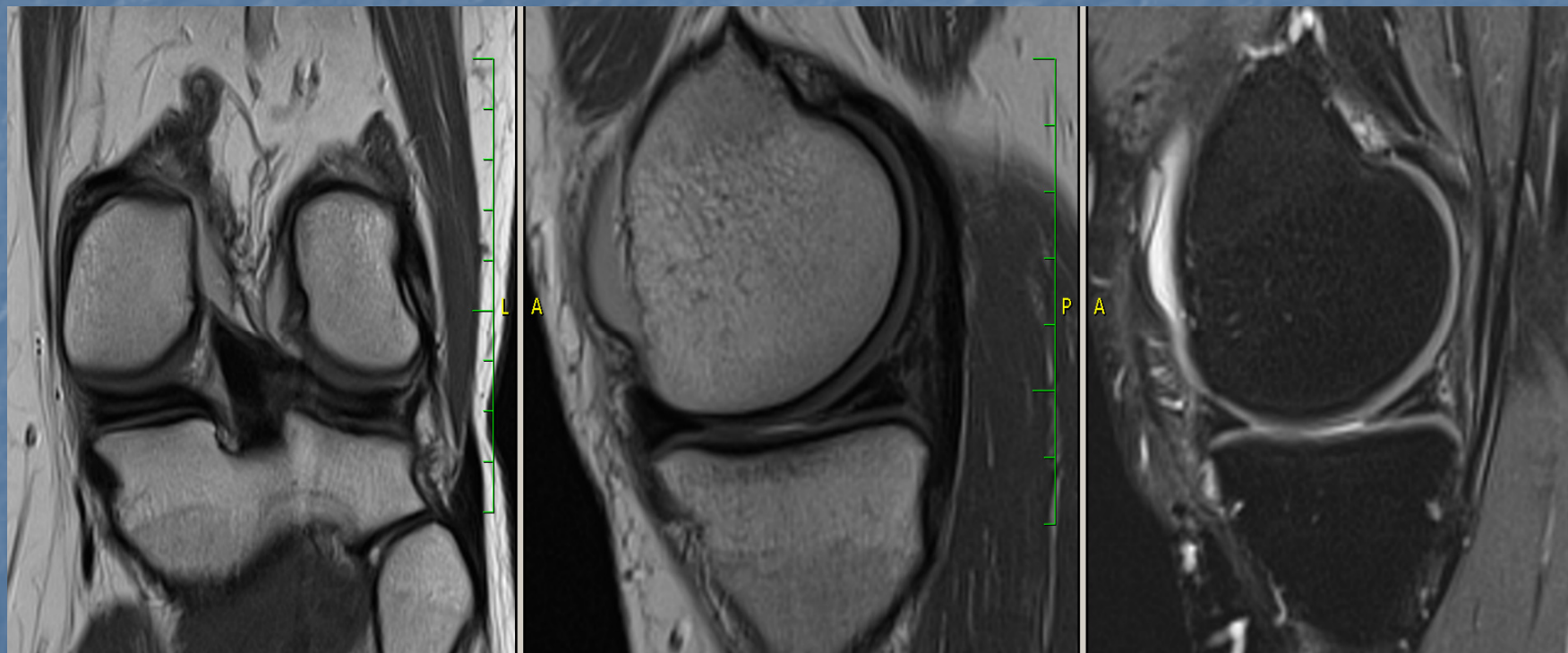
- hodnocení patelly /tvar, signál, chrupavka/,  
retinakul, tekutiny v recesech kloubního  
pouzdra, pseudocysty, svaly, vazy, šlachy



# Ruptura předního zkříženého vazy

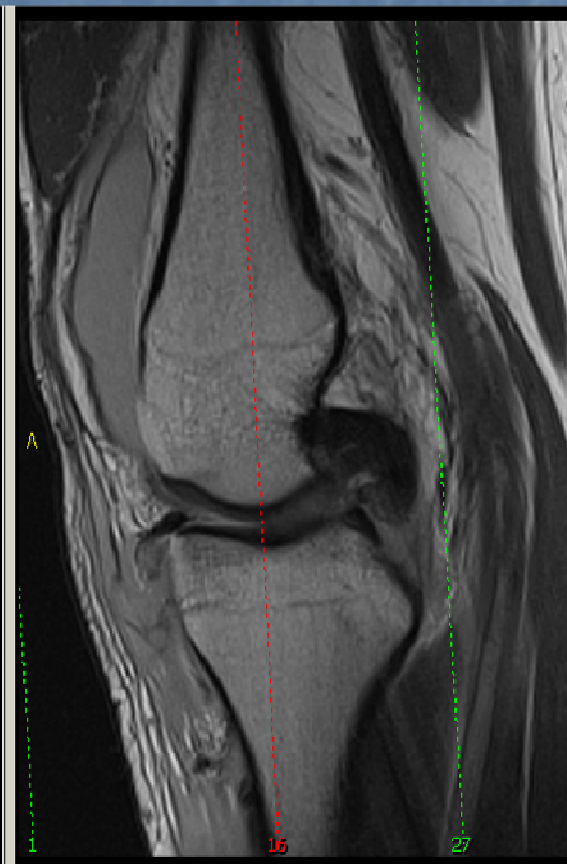
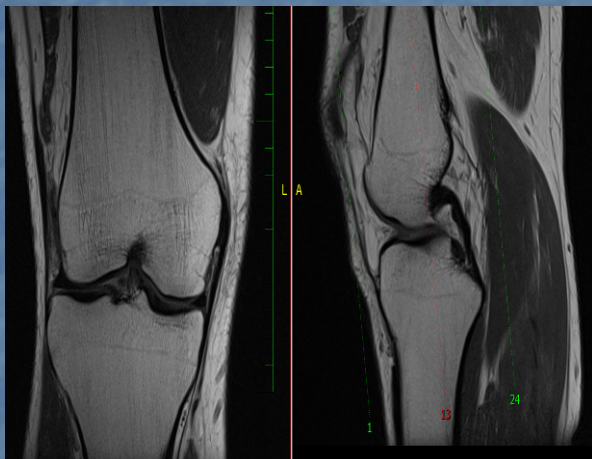


# Ruptura zadního rohu laterálního menisku



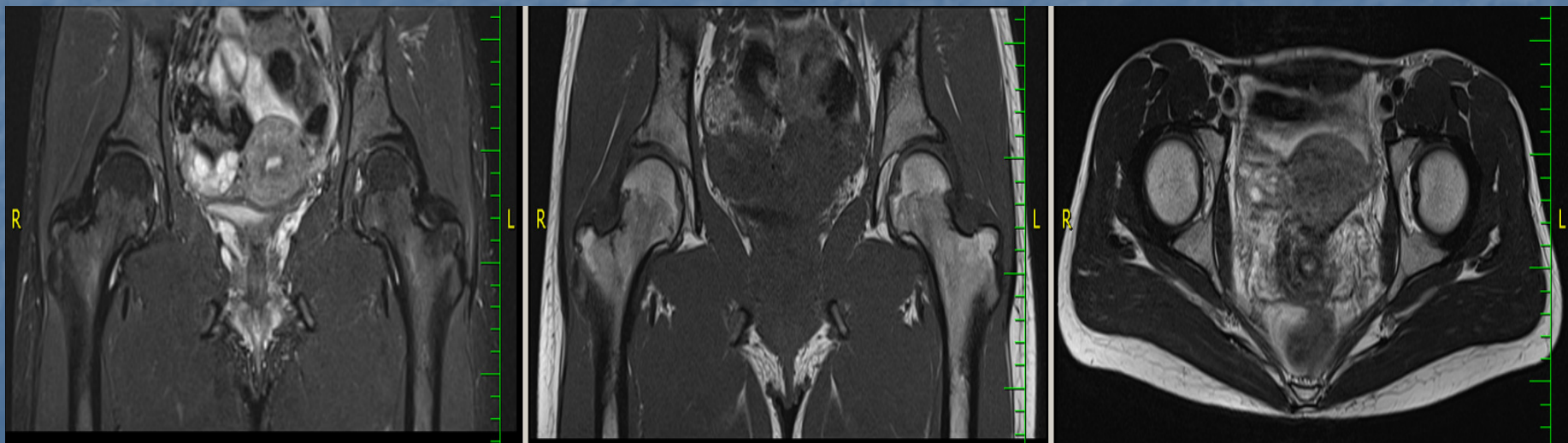


# Ruptura MCL a PCL, dislokace menisků a tekutina v kloubu

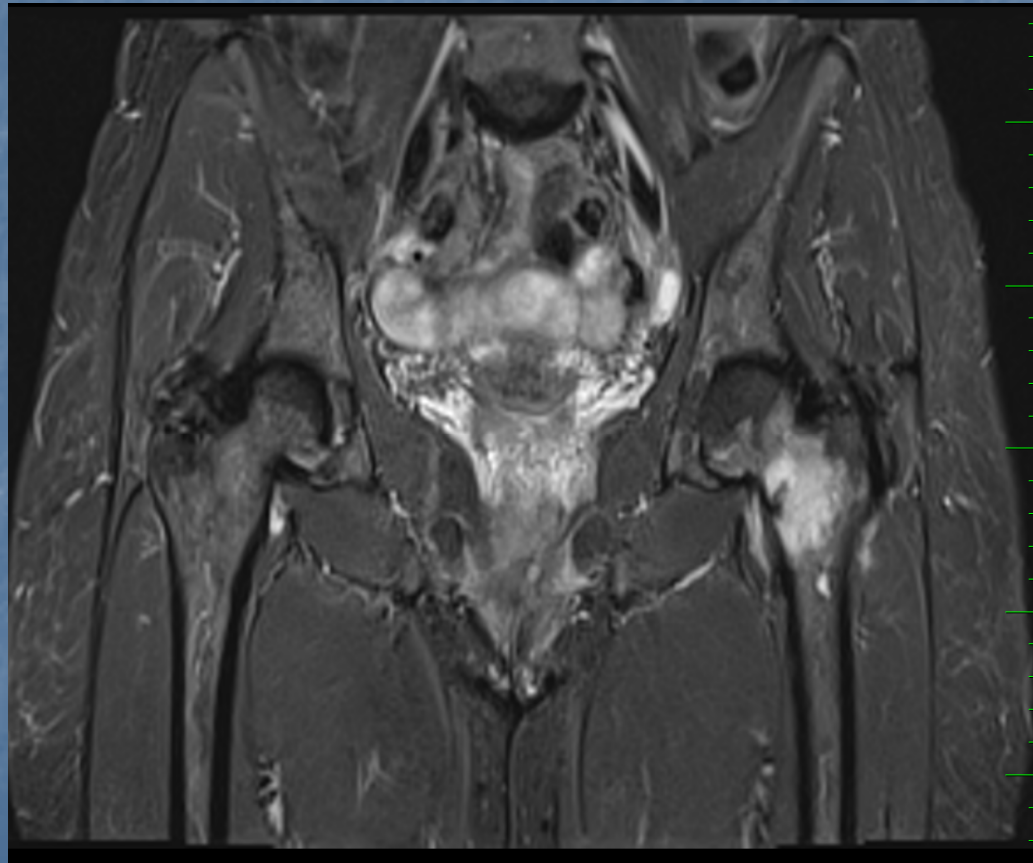


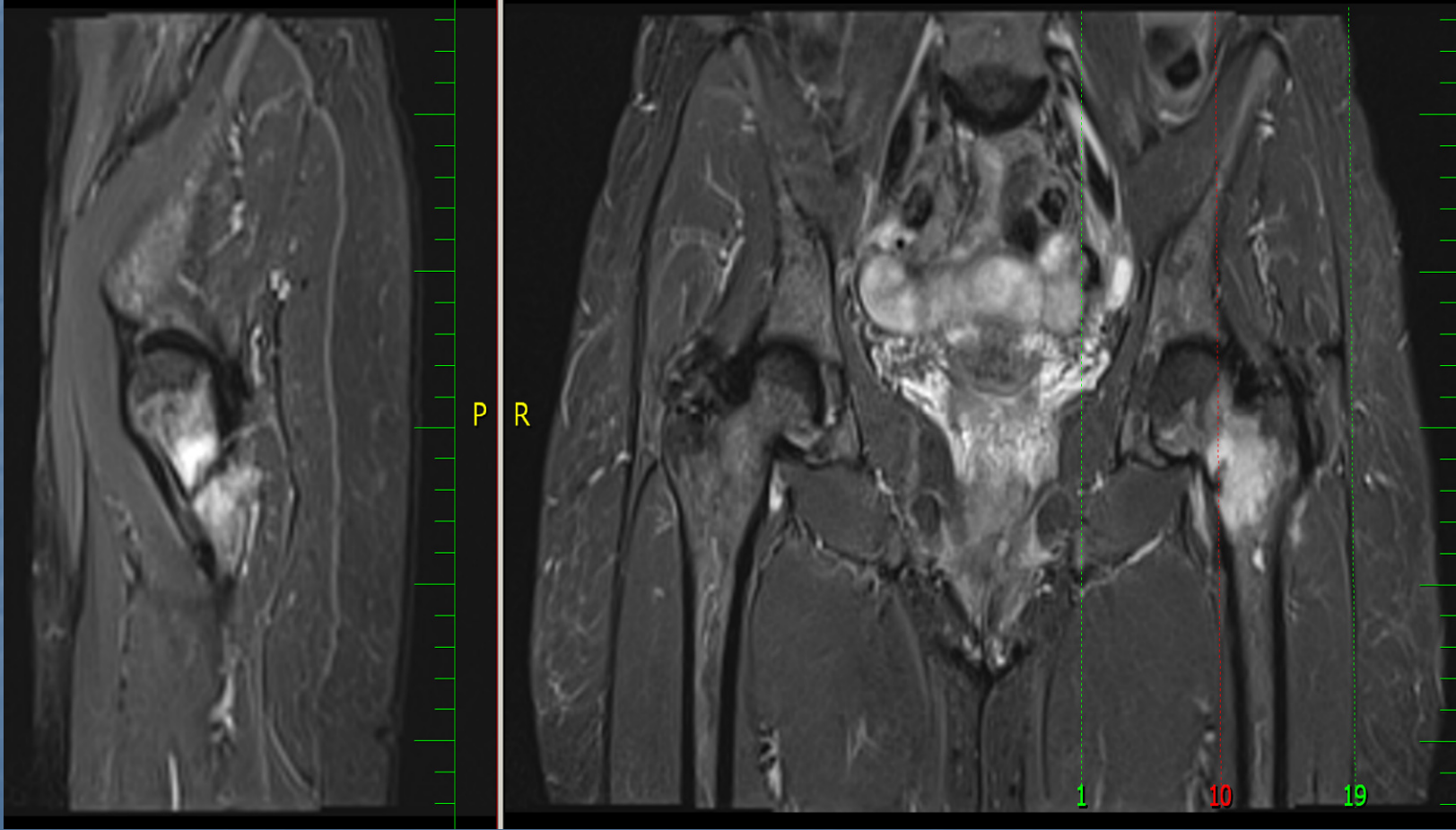
# MR kyčelních kloubů

- nejčastěji postižený kloub, po 60 letech až u 2/3 lidí
- v rovině koronální a transverzální, méně v sagitální
- důležité srovnání obou stran



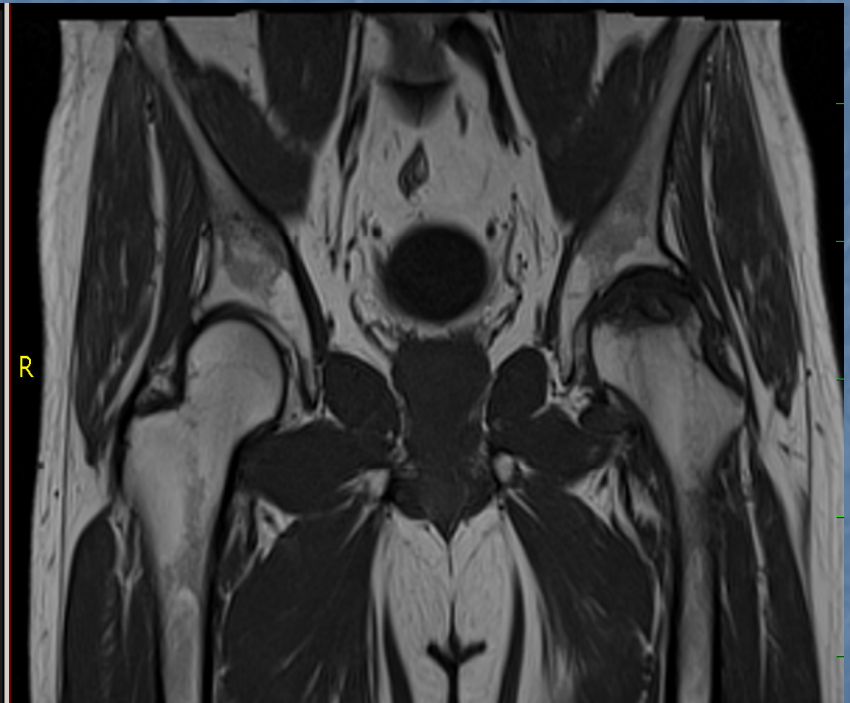
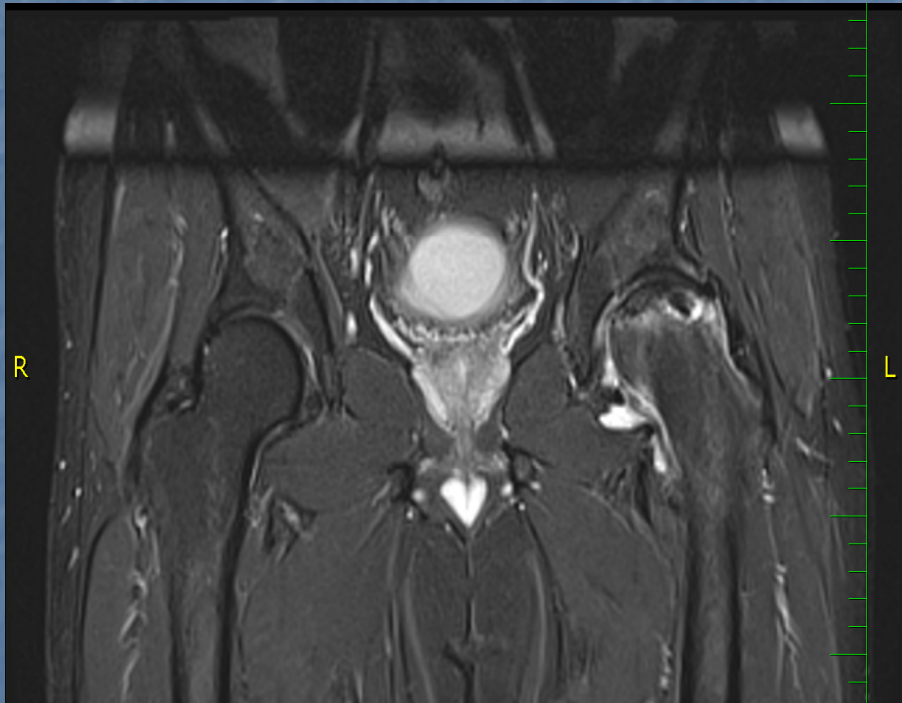
# Fraktura krčku femuru?



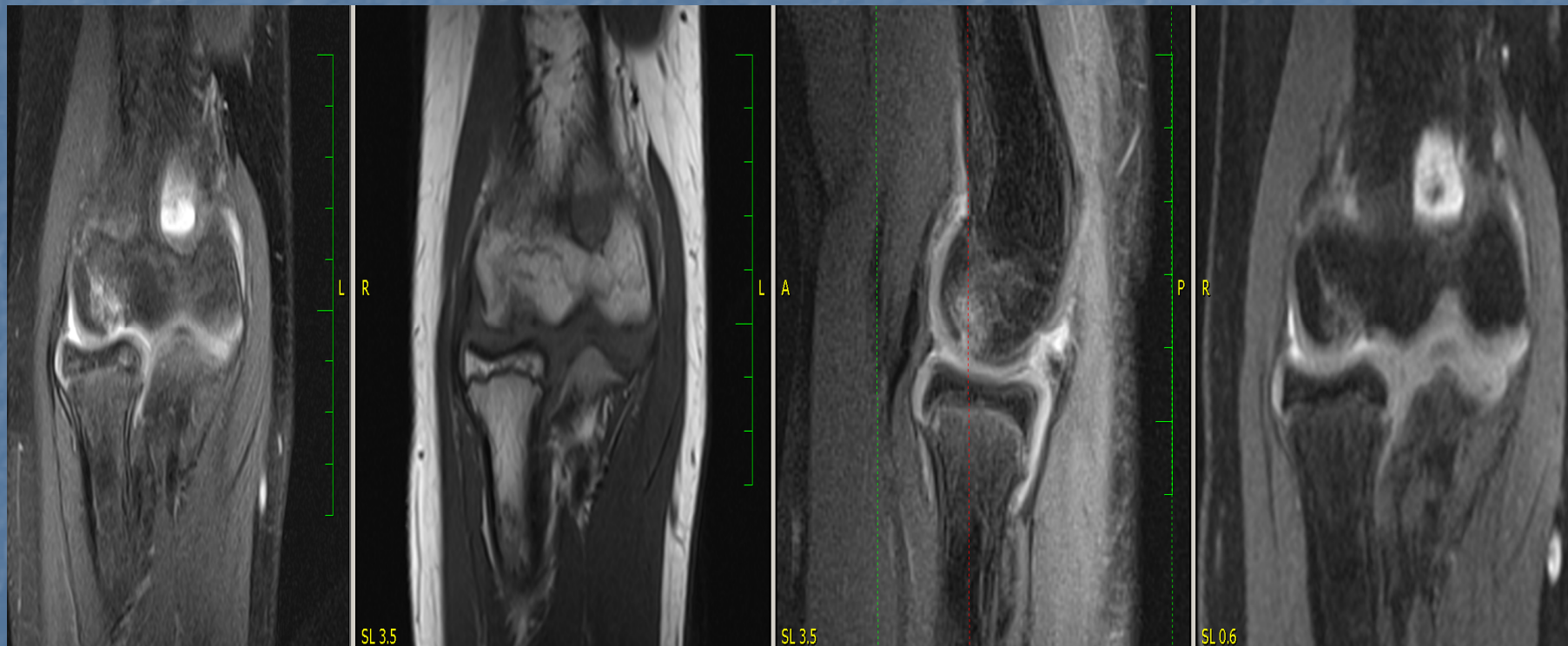


# Avaskulární nekróza

- ischemická nekróza kostní dřeně hlavice – porucha subchondrálního krevního zásobení
- 1.projev při MR - edém
- bez terapie progreduje v proboření kloubní plochy a sekundární destrukci kloubu
- posttraumatická
- netraumatická - rizikové faktory:alkohol, kortikoidy, poruchy tukového metabolismu, pankreatitida/
- osteochondritis dissecans – osteonekróza menšího rozsahu, v mladším věku



# Osteochondritis dissecans capituli humeri



# Artritida

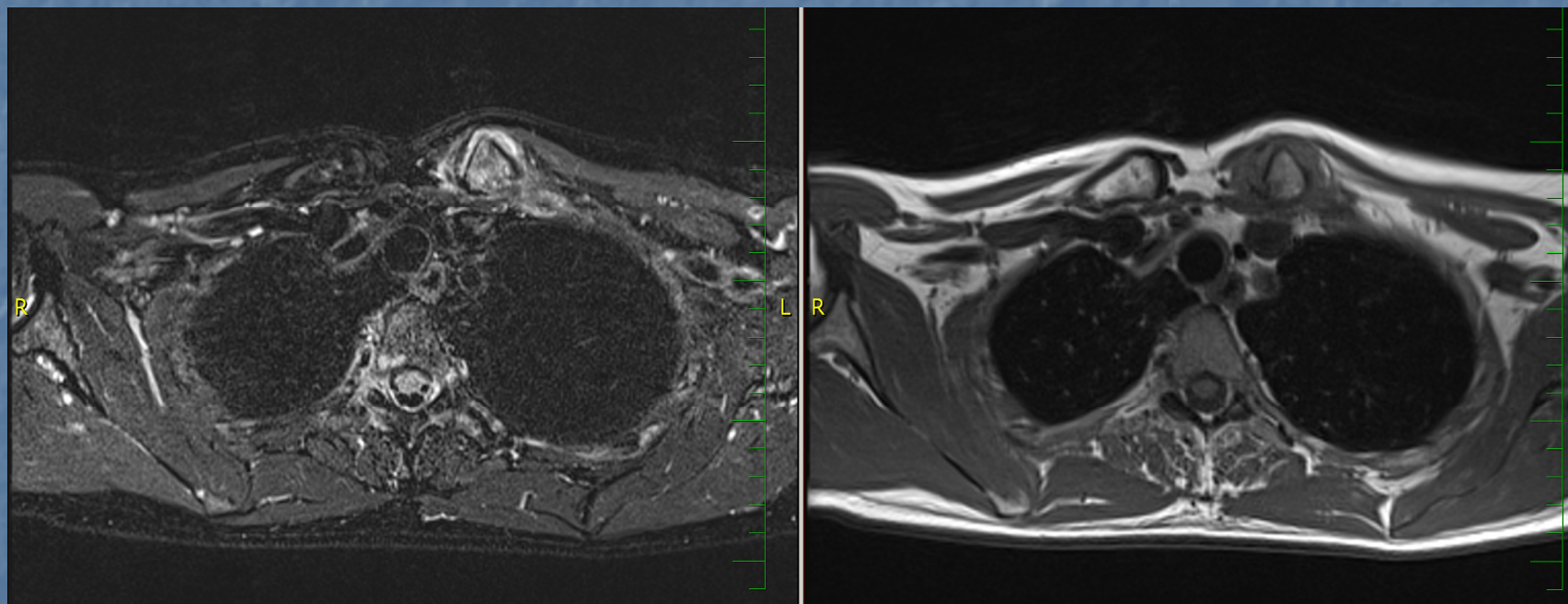




# Artritida



# Artritida sternoklavikulárního kloubu



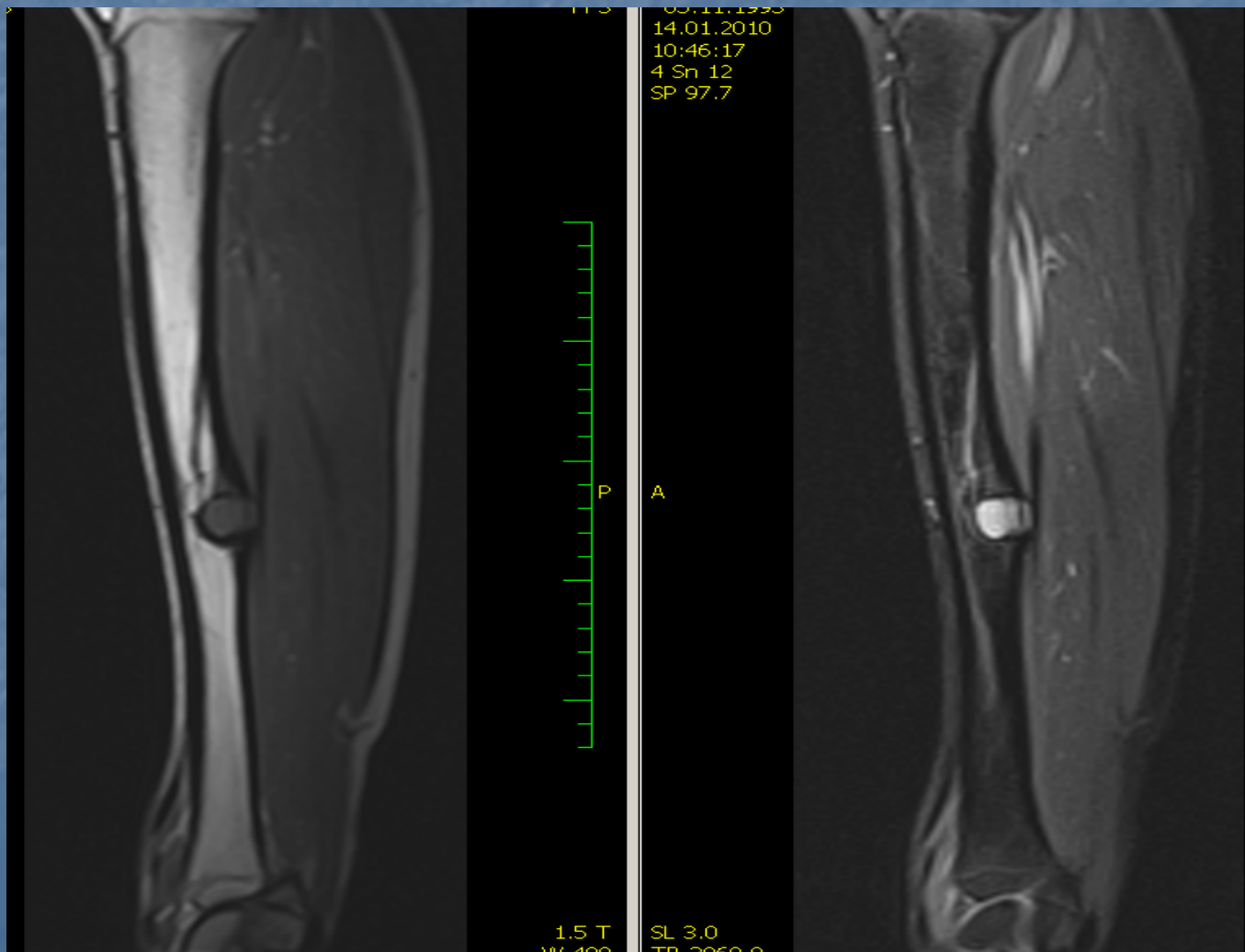
# MR a nádory v oblasti kloubů

- tumory kostí i měkkých tkání
- benigní, maligní – neexistují 100% odlišující znaky
- benigní – malé, dobře ohraničené, povrchově uložené, homogenní
- maligní – větší, špatně ohraničené, hlouběji uložené, nehomogenní

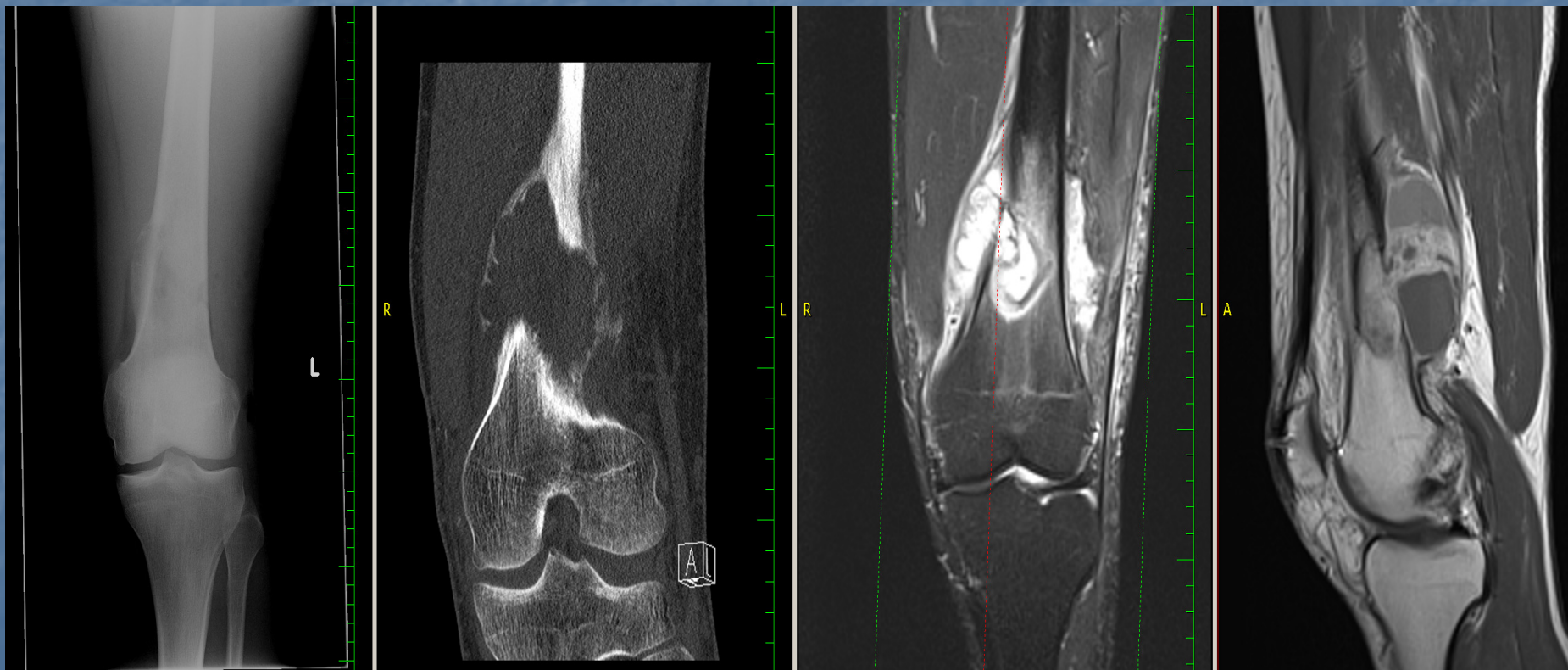
# MR u tumorů v oblasti kloubů

- detekce
- staging
- diferenciální diagnostika /obtížná/
- výběr místa pro biopsii
- kontrola léčebného efektu
- kontrola po terapii k vyloučení recidivy

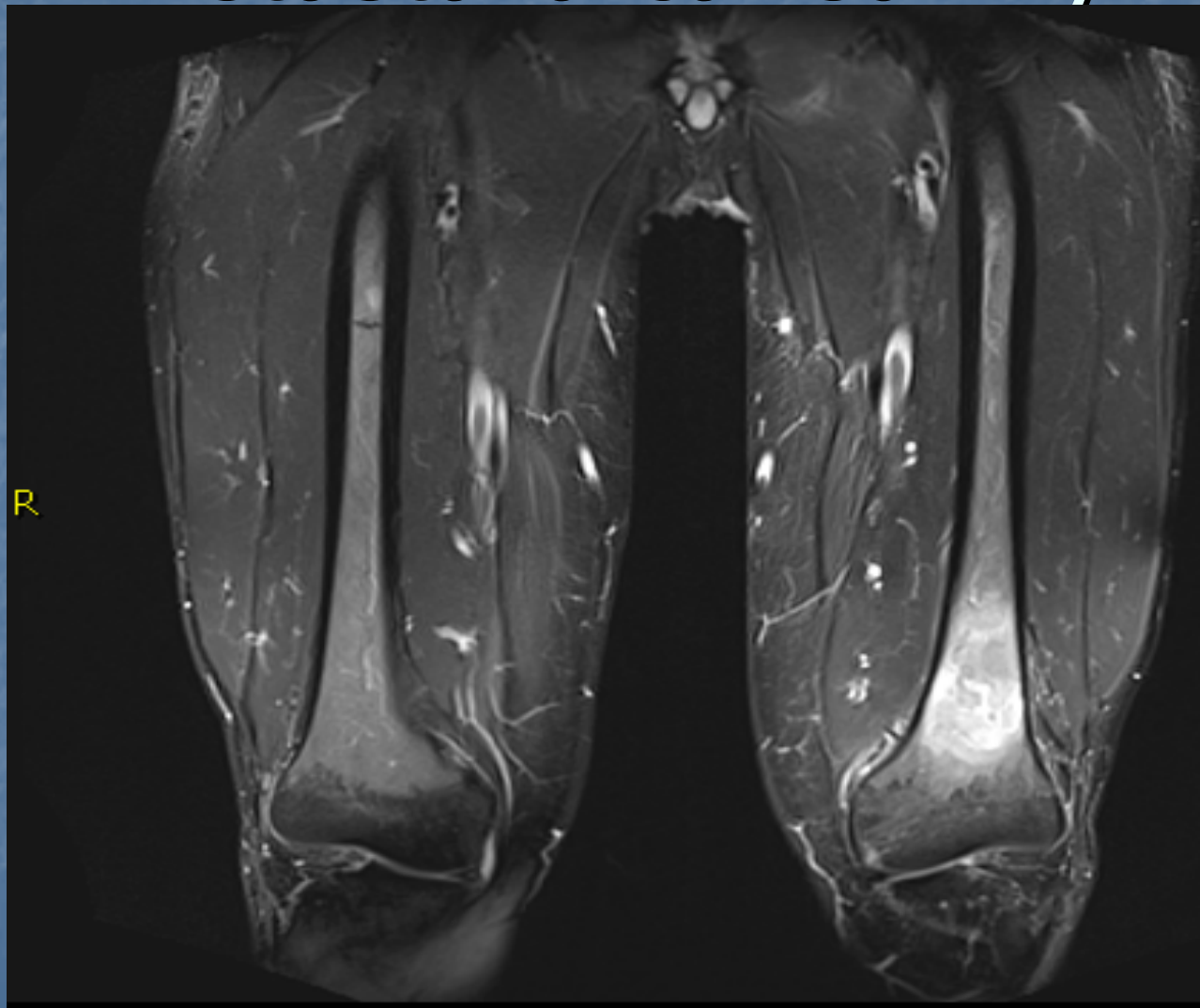
# osteoidní osteom



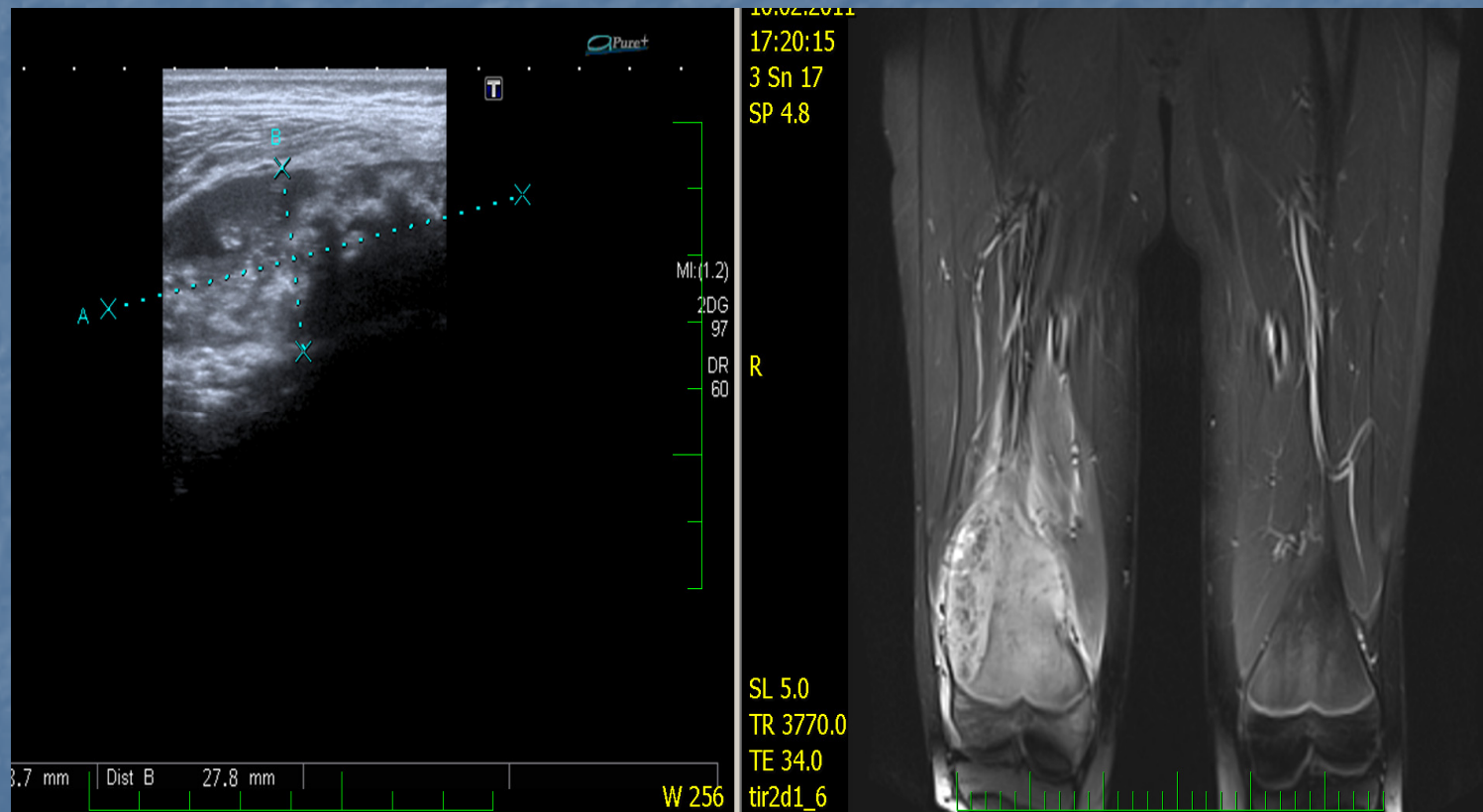
# Neosifikující fibrosní kostní defekt po biopsii



# metastáza ca ledviny



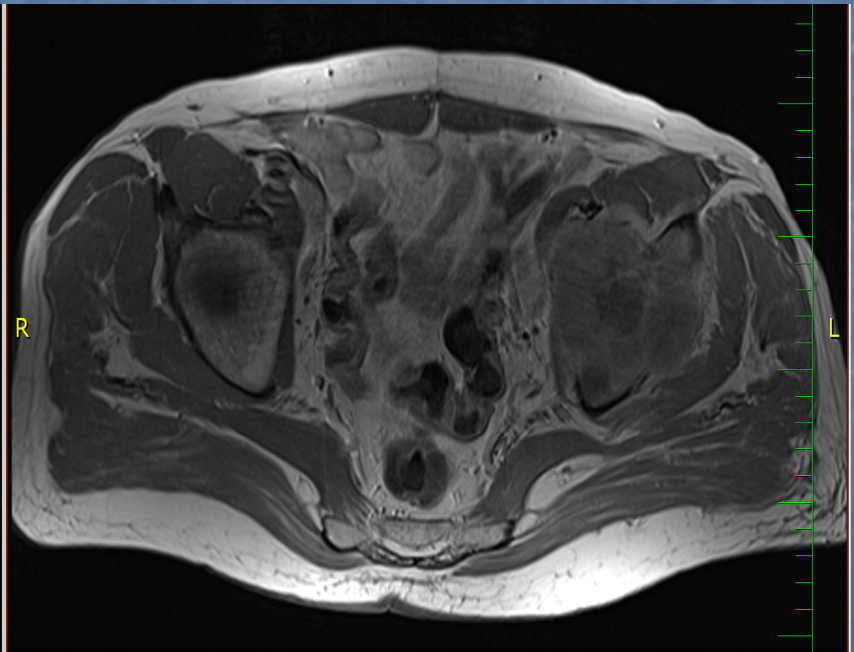
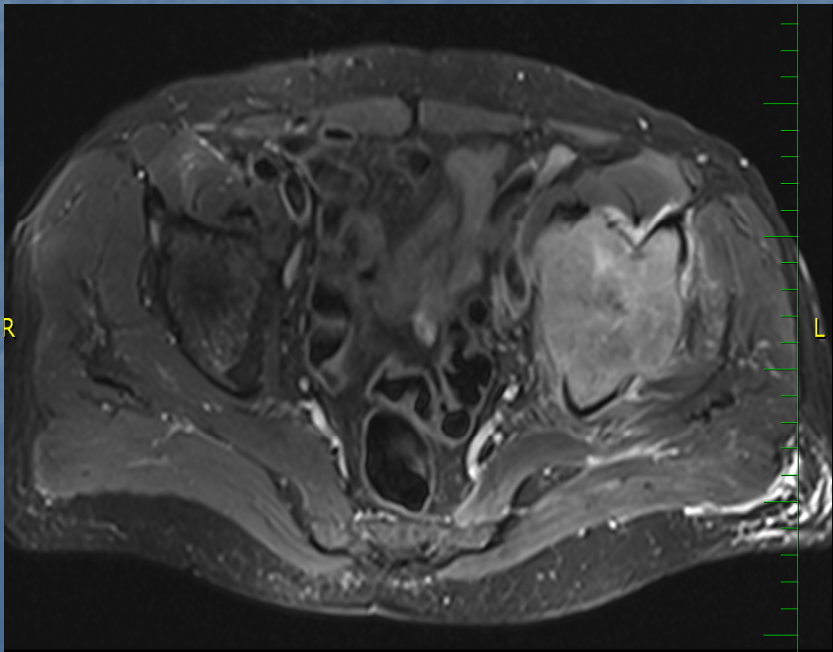
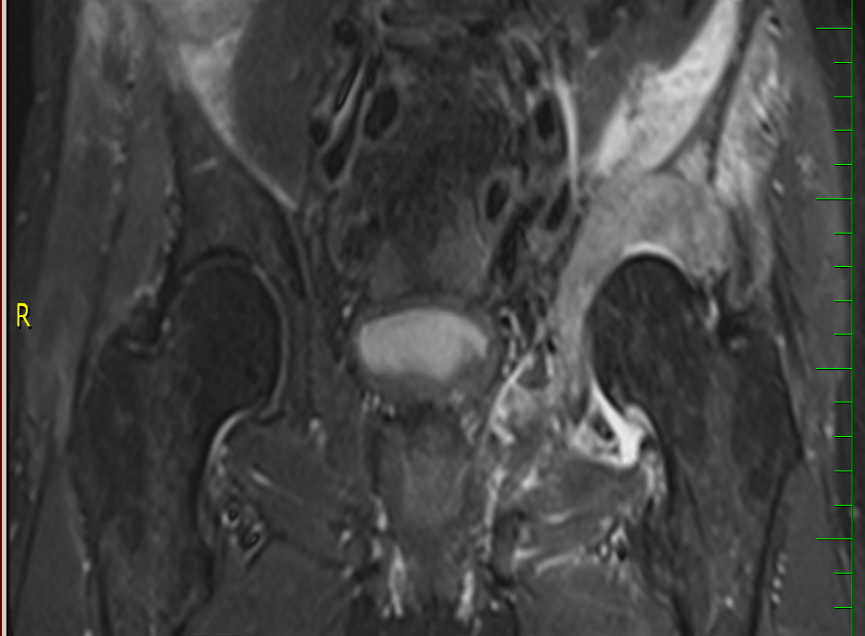
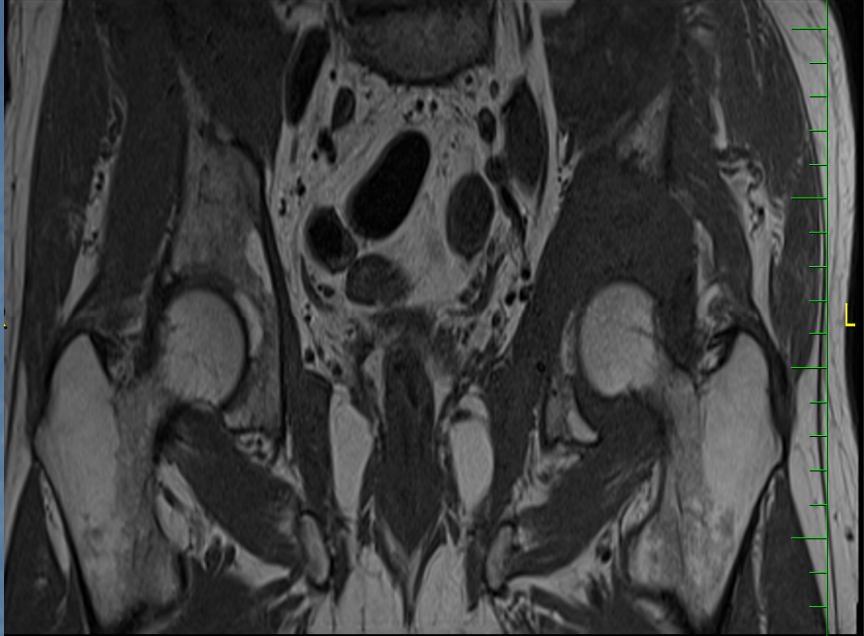
# osteosarkom

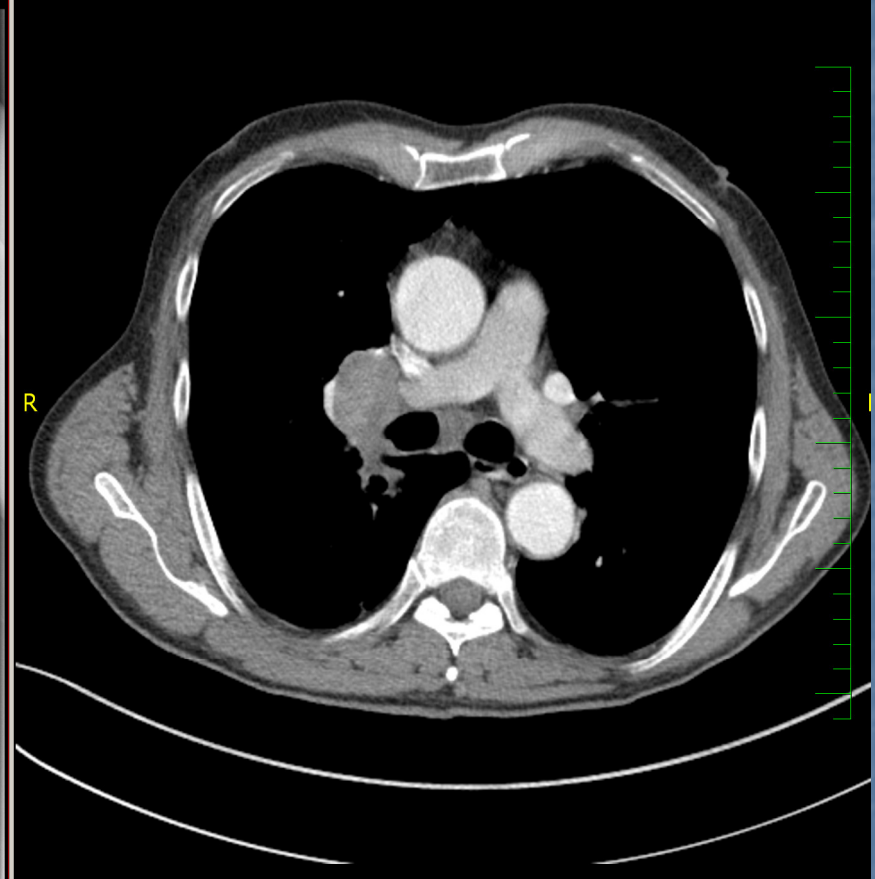
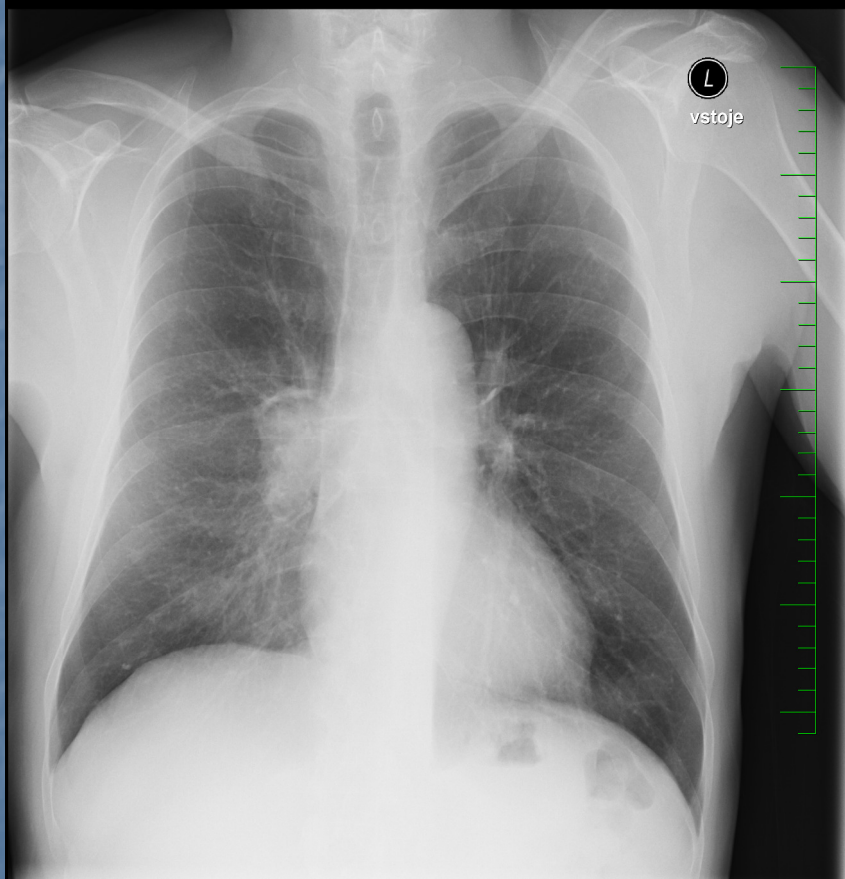




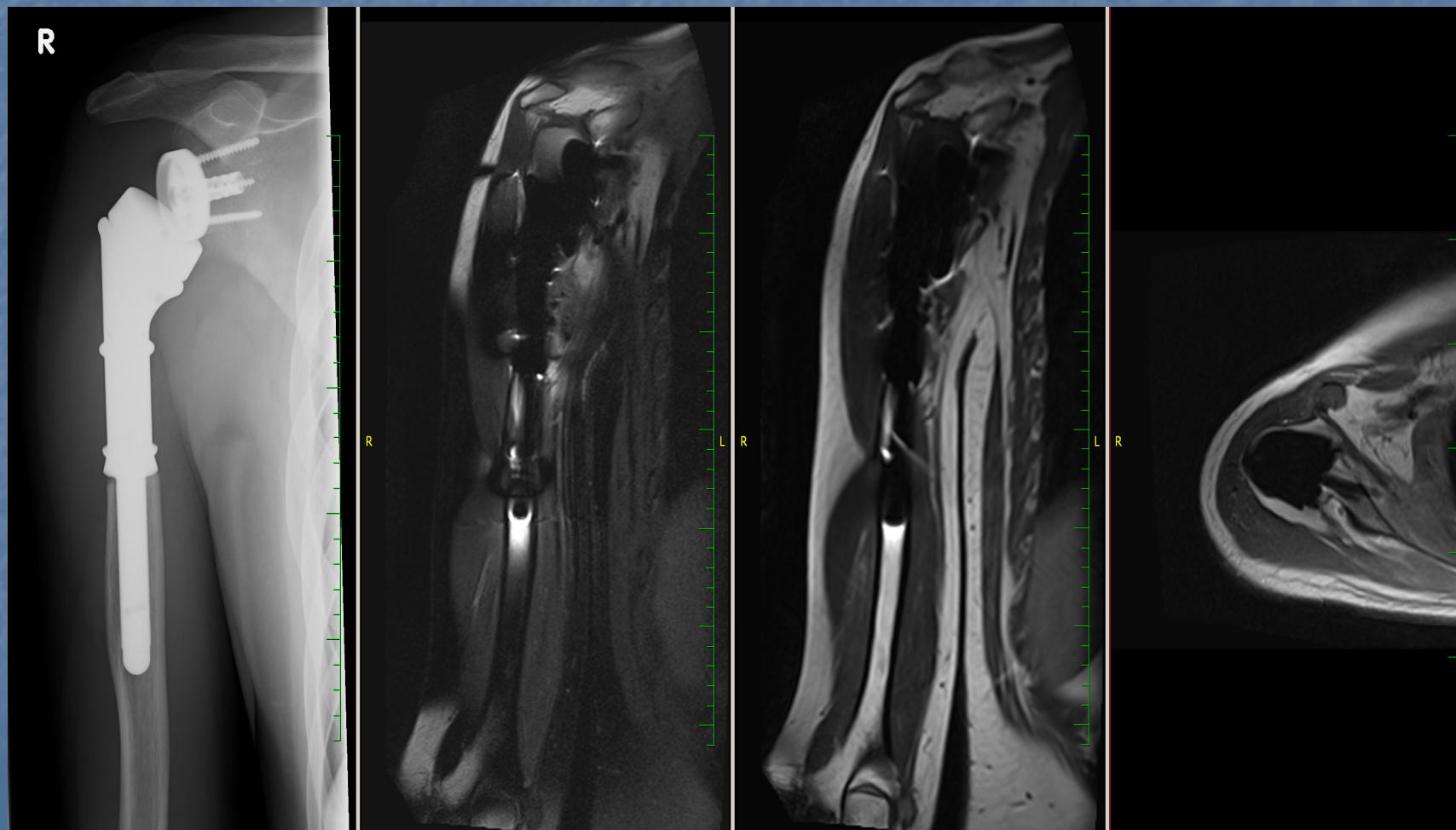


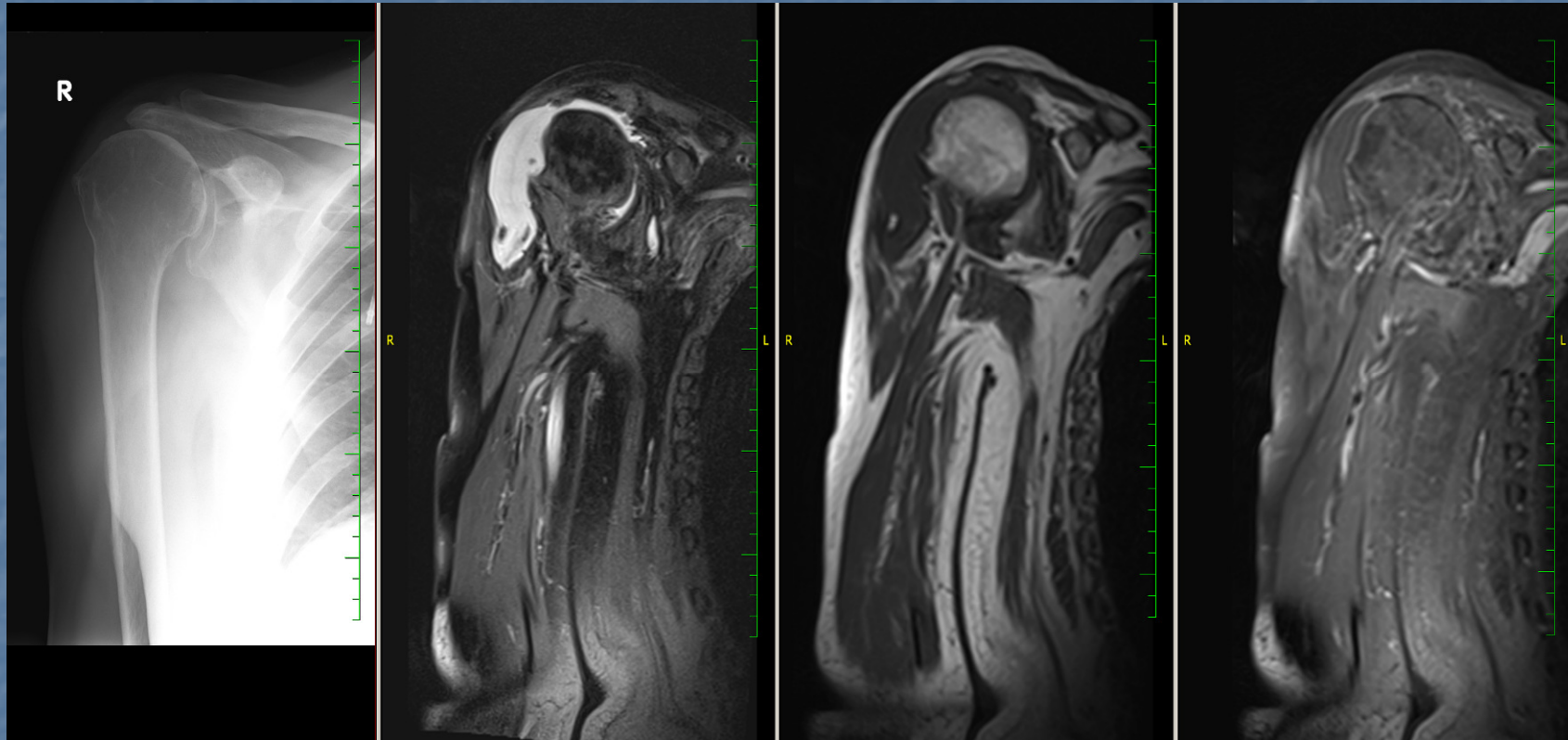
Pacient s bolestmi LDK vyšetřován  
na ortopedii





# stp. resekcii chondrosarkomu prox. konce humeru





- Bolesti ramene u pacienta s generalizovaným karcinomem rekta. Metastáza?