Zkušenosti a poznatky se systémy MRI v klinické praxi

Doc. MUDr. Ing. Lukáš Lambert, Ph.D.

Radiodiagnostická klinika VFN a 1. LF UK

Trendy vývoje MR zobrazovacích systémů v lékařství

MR z pohledu

- Klinika
- Radiologa
- Nemocnice
- Systému

Z pohledu klinika

MRI:

- Nedostupné vyšetření s velmi dlouhou objednací dobou
  - Staging a restaging ca rekta
  - Celotělové MRI
- Složité psaní žádanky
- Řada nejasných nebo nekonkluzivních nálezů

Z pohledu radiologa

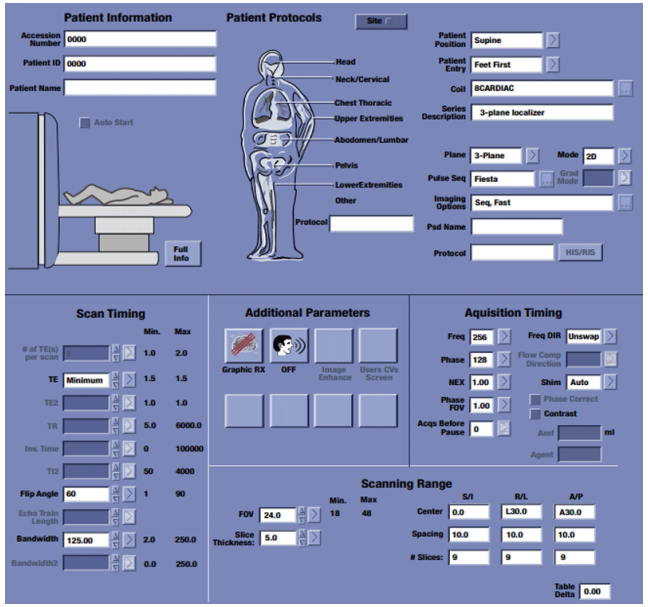
- Zajímavá modalita
  - Řada možností, jak se o tkáni dozvědět dříve, než patolog (biopsie, operace)
- Vzácná modalita
  - MR je méně než RTG přístrojů, CT
- Jistota počtu provedených vyšetření (přístrojový čas)
- Nátlak kliniků na časné termíny vs. možnosti oddělení
- Řada zbytečných vyšetření (např. susp. hemangiom jater z USG)
- Řada vyšetření horší technické kvality
- Kumulace Gd v tkáních

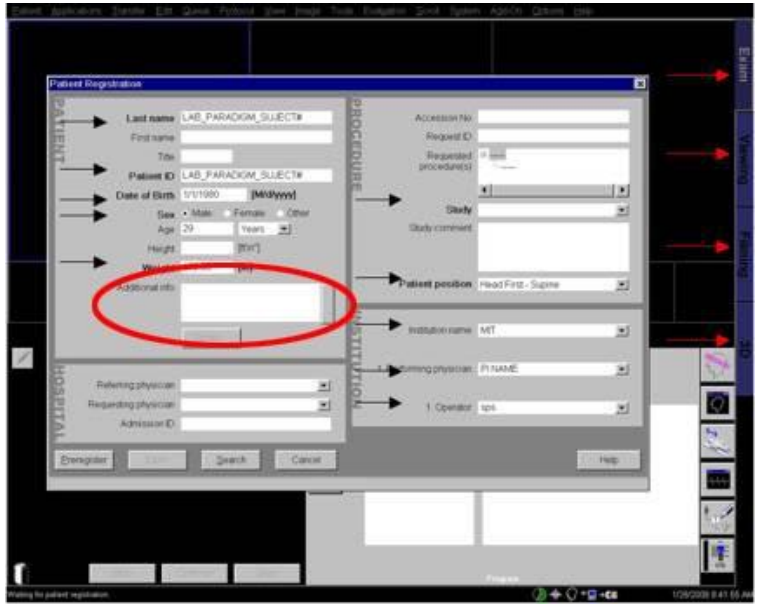
Sekvence

- Výběr nejvhodnějších sekvencí z relativně úzkého spektra použitelných
  - Zkušenosti nás nebo kolegů
  - Repository sekvencí
  - Kongresy
  - Literatura
- Nastavení na examkartách
  - Co se stane, když bych změnil daný parametr
  - Velikost voxelu – akvizice vs. rekonstrukce
  - Modifikace kvůli SAR, rozsahu vyšetření
  - Optimální uložení saturačních regionů (RESTů) a oversampling
    - Kam nejlépe a jak velké
  - Vzhledem k přístrojovému času si s nastavením nelze moc „hrát“

Virtuální manipulace parametrů

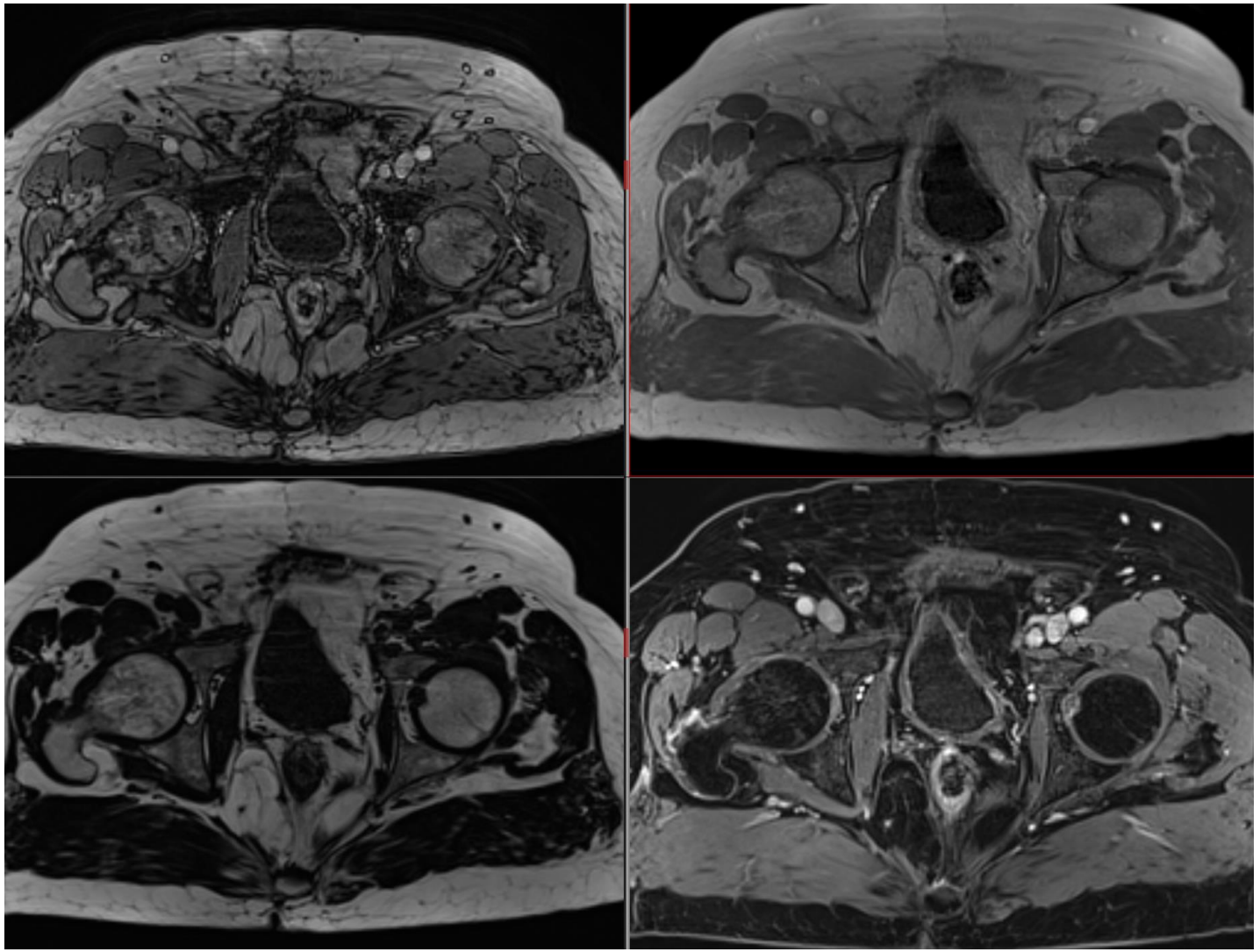
- Pro výuku a pochopení parametrů scanneru
- Zkrátit TR nebo rozdělit na dvě části?
- Jak mění kontrast na obrázku flip angle, zkrácení TR





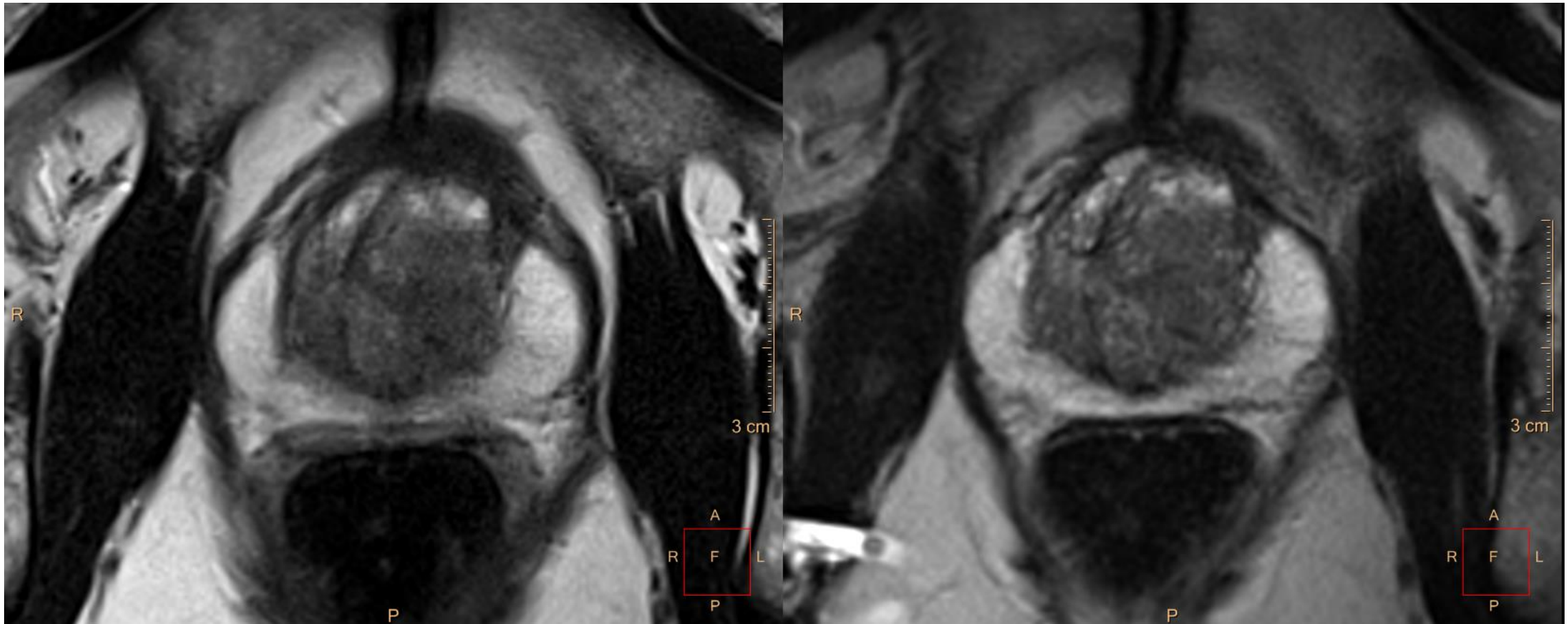
Náběr více sekvencí najednou

- DIXON
  - 15s
    - T1
    - T1 outphase
    - T1-FS
    - Fat only
- Když podám k.l., tak více rovin



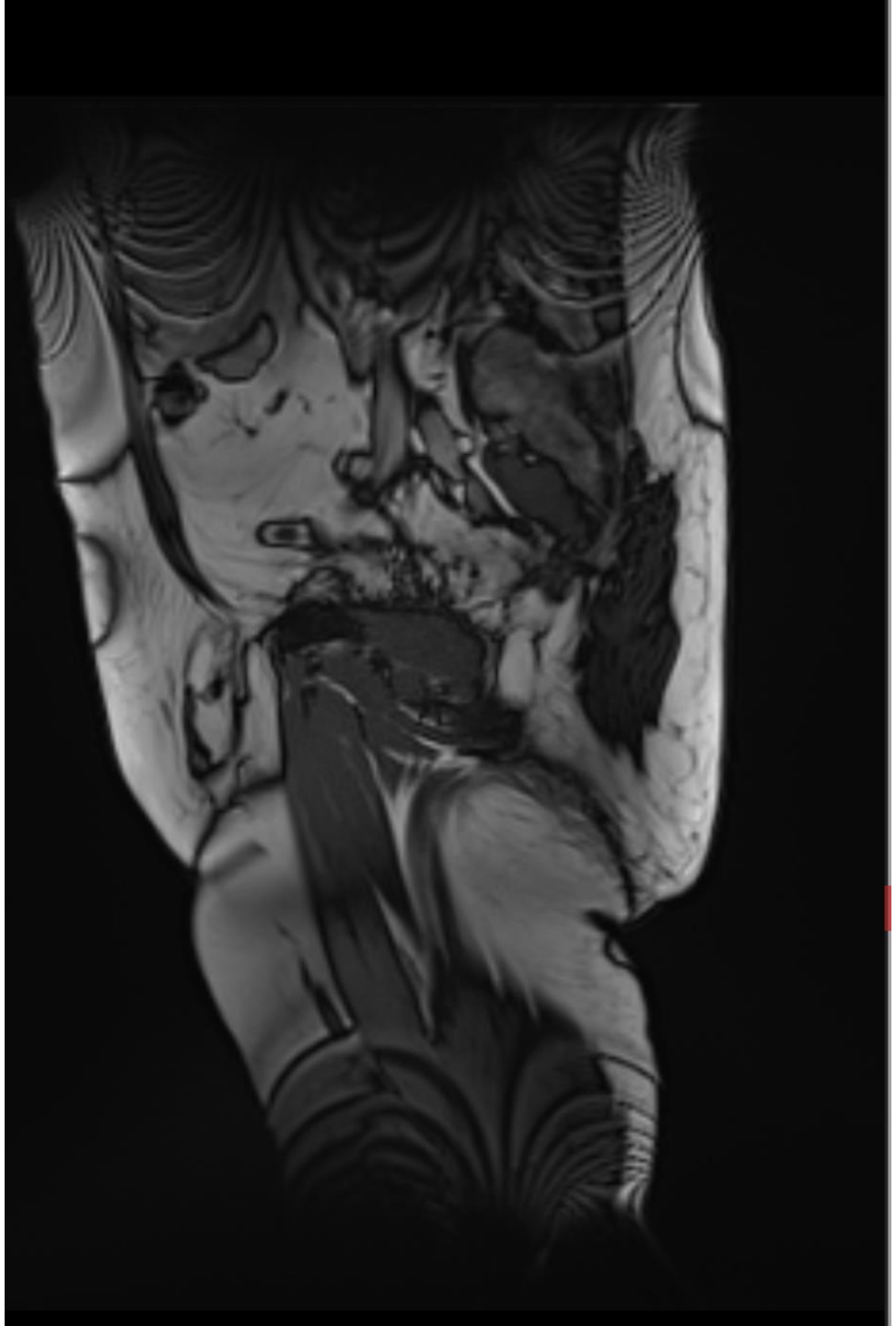
Izotropní voxel a 3D zobrazení

- 0,72x0,72x1
- Zobrazení ve 3D – léze v PZ bazálně



True-FISP banding

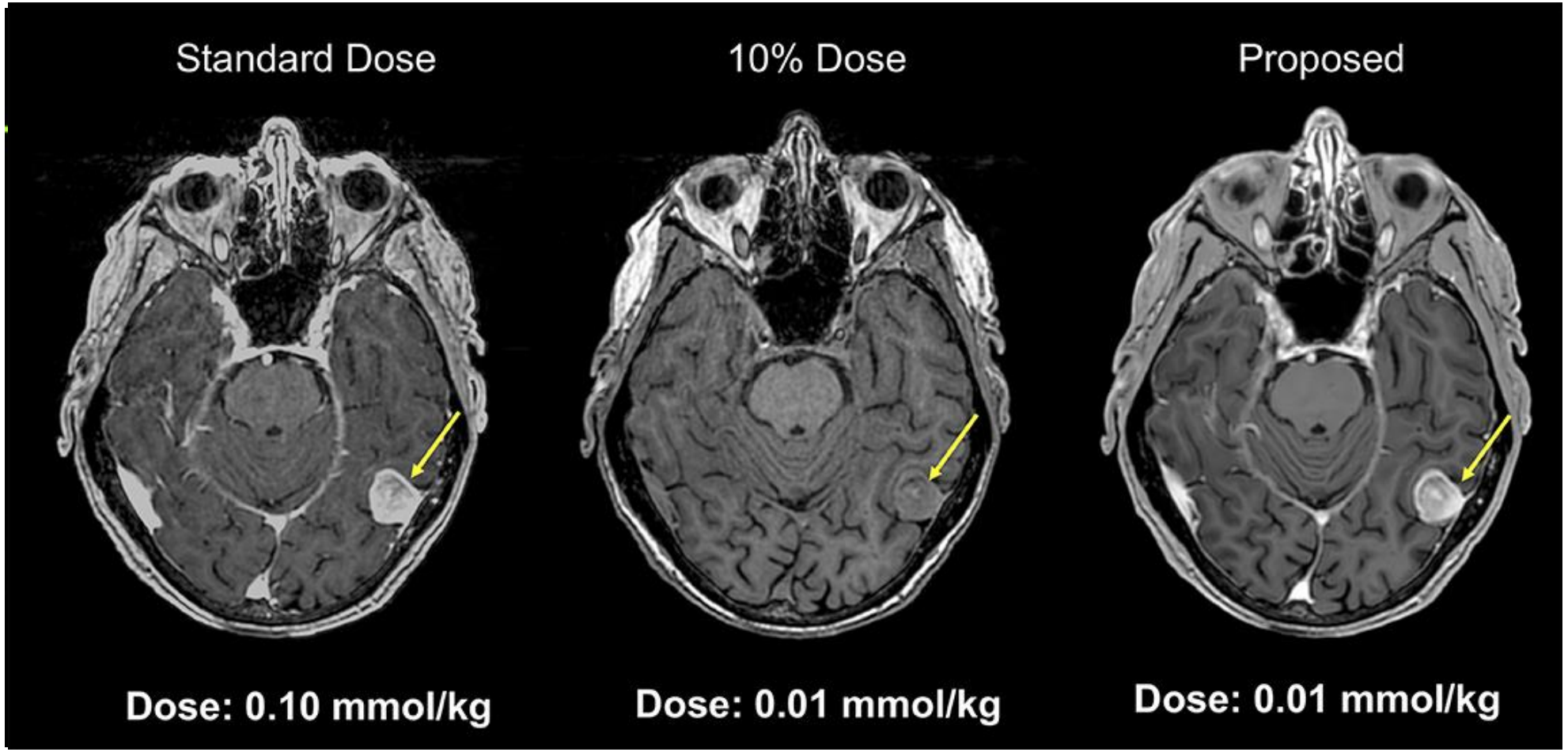
- Výrazně limituje tuto sekvenci
- Slušné obrázky tak v prostřední 1/3
- Nehomogenita pole 3 T



Balanced Turbo Field Echo BTFE

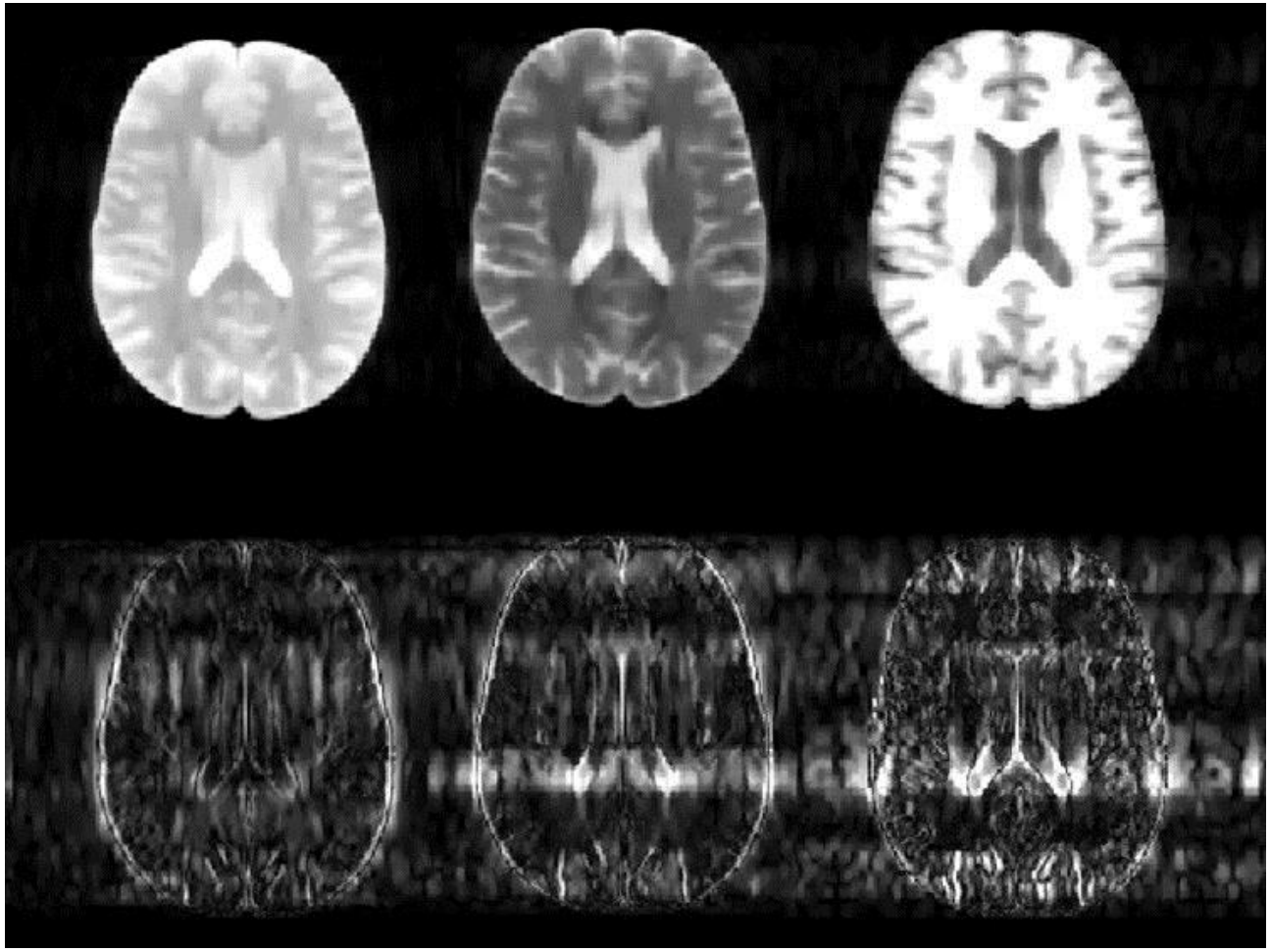
- 1,5 T
- Nižší SNR
- Není banding

AI



Zdroj: Zhu G. et al. Frontiers in Neurology 2019

AI based image reconstruction



Zdroj:

Korekce artefaktů pomocí AI?

- Banding
- Pohybové artefakty
- Fyziologie (dýchání, srdeční akce)

- Artefakty mají typický obraz

Doba vyšetření = dostupnost

- Doba vyšetření
  - Urychlené sekvence podsamplováním K-prostoru
  - Tracking fyziologických funkcí
  - Redundance sekvencí
    - např. MRCP
    - některá sekvence přece jen vyjde

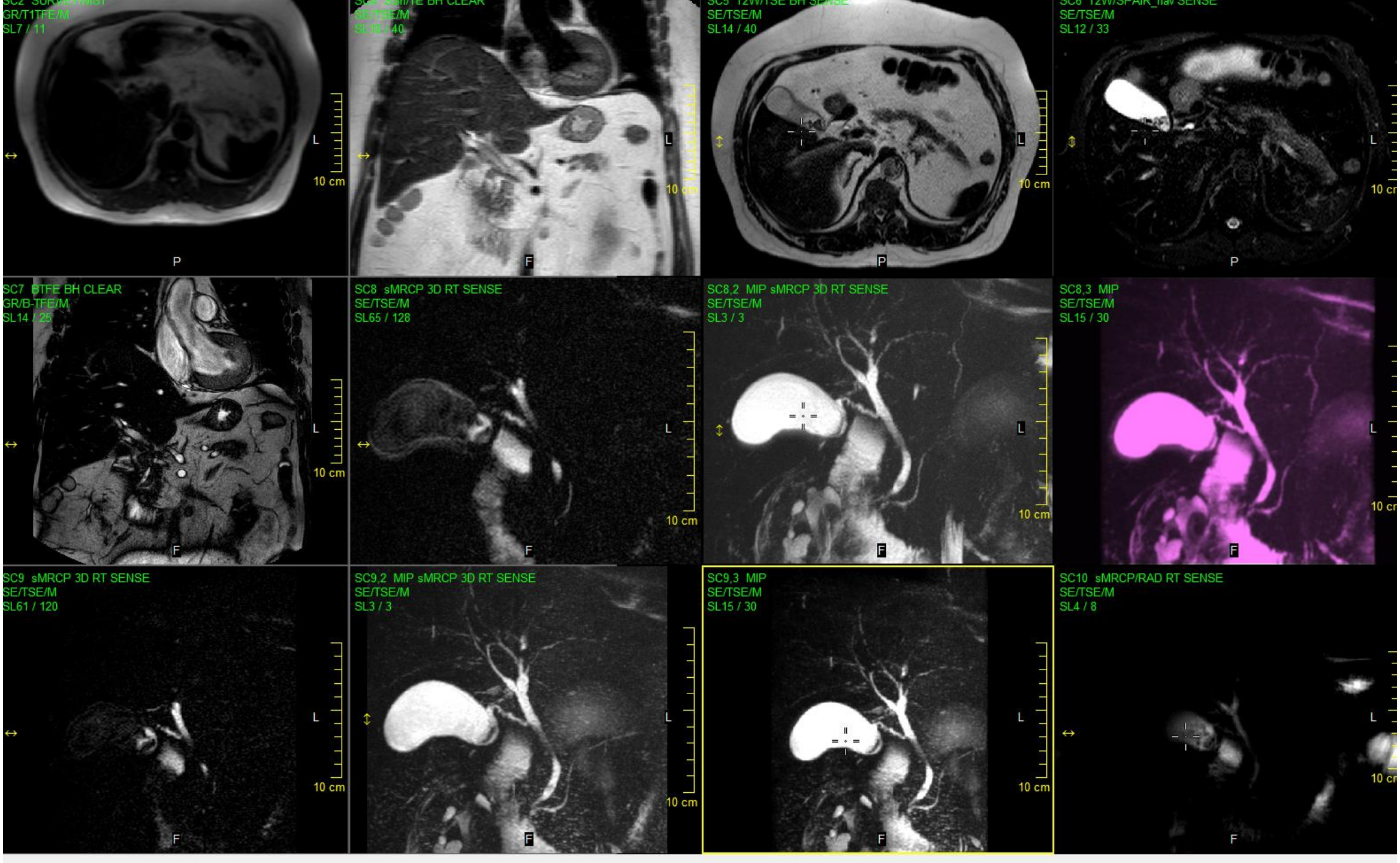
Je v zájmu výrobců MR urychlovat sekvence?

Facebook and NYU turn to AI to make MRI scans up to 10 times faster

-> je potřeba méně přístrojů, méně se jich prodá

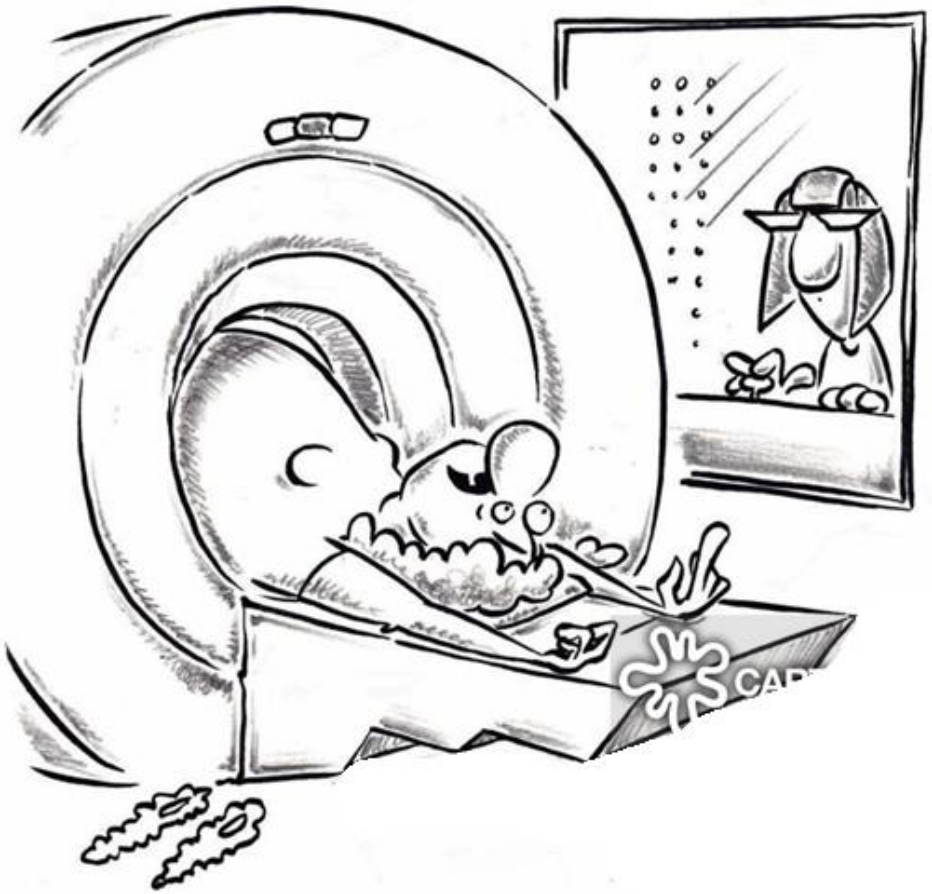
MRCP

- 1 sekvence místo 3?
- Na MRCP máme celkem tři sekvence cca 5 min
- Kdyby jedna nevyšla, tak vyjde aspoň druhá nebo třetí
- Ztráta času


GR/T1TFE/M
SL7 / 11
SE/TSE/M
SL14 / 40
SE/TSE/M
SL12 / 33
SC7 BTFE BH CLEAR
GR/B-TFE/M
SL14 / 25
SC8 sMRCP 3D RT SENSE
SE/TSE/M
SL65 / 128
SC8,2 MIP sMRCP 3D RT SENSE
SE/TSE/M
SL3 / 3
SC8,3 MIP
SE/TSE/M
SL15 / 30
SC9 sMRCP 3D RT SENSE
SE/TSE/M
SL61 / 120
SC9,2 MIP sMRCP 3D RT SENSE
SE/TSE/M
SL3 / 3
SC9,3 MIP
SE/TSE/M
SL15 / 30
SC10 sMRCP/RAD RT SENSE
SE/TSE/M
SL4 / 8
10 cm

Dostupnost vyšetření

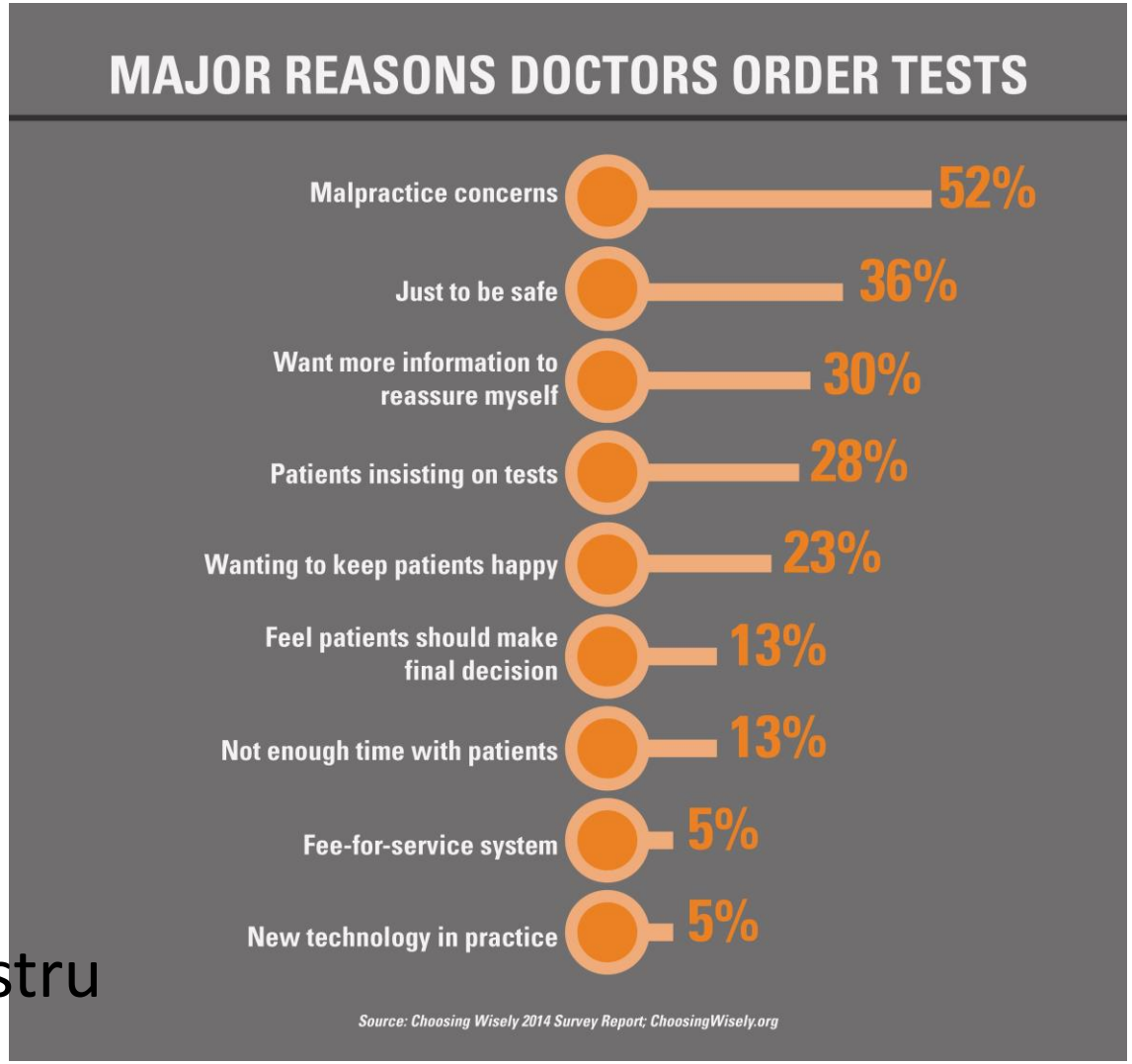
- Statim vyšetření
  - míšní syndromy
    - konus, kauda, transverzální léze
  - další vyšetření by pomohla, ale je to boj
    - Někdy se musí skončit a jít domů
- Dostupnost na straně ZM ovlivňuje
  - MZČR a zdravotní pojišťovny
  - méně i (rozvrh pracovní doby pracoviště)
    - vedení nemocnic
    - radiodiagnostická pracoviště



"Don't forget me in this godforsaken donut hole!"

Dostupnost vyšetření

- Zbytečná vyšetření, než je termín na MR
  - CT mozku – kontrolní CT mozku – MR mozku
  - UZ – CEUS – CT – MR – UZ – UZ
- Zbytečná vyšetření zatěžující systém
  - Není radiační zátěž = není riziko

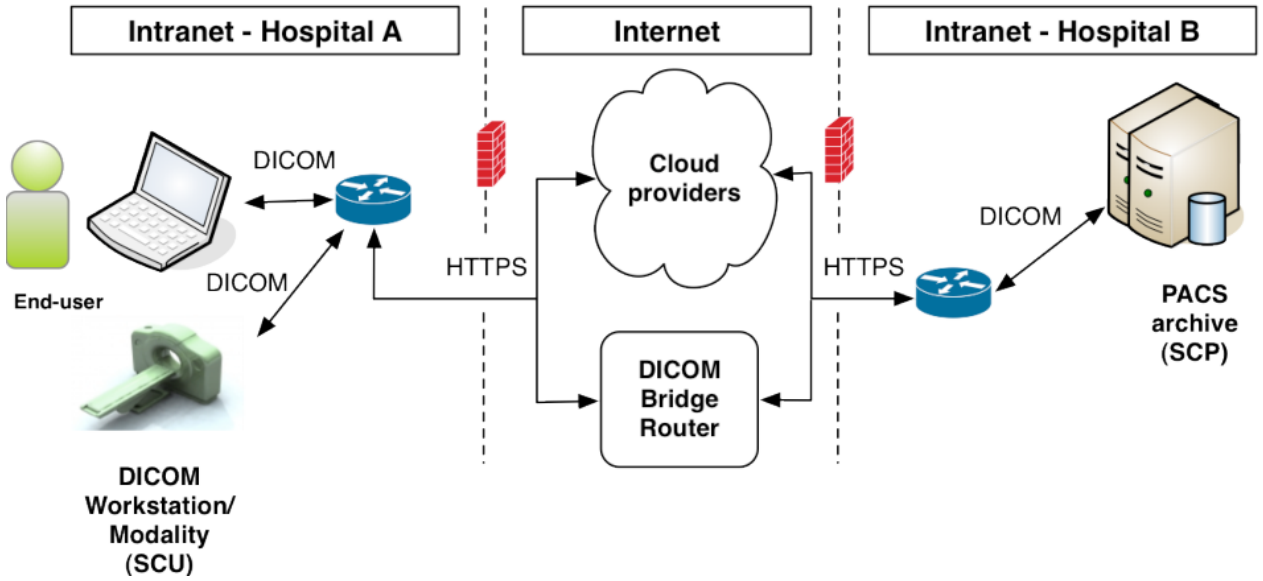


Je nativní MR neškodné?

- Kromě KI, včetně těhotenství v I. trimestru
  - je neškodné pro pacienta
- Indikací zbytečných vyšetření škodíme
  - Ostatním pacientům (zhorší se dostupnost vyšetření)
  - Společnosti (cena vyšetření)

Sdílení dokumentace

- Zásadní pro MR
  - Vyšetření je obvykle indikováno na základě nějakého přechozího nálezu
    - UZ, CT, PET/CT
  - Srovnání s předchozím vyšetřením odjinud
- E-PACS
  - Vyžádání dokumentace – telefon, písemná žádost, fax, e-pacsem
  - Někdo musí najít a někdy poslat
  - Vyšetření ale potřebuji k popisu teď
- NIS
  - Žádanka
  - Karta pacienta (chybějící údaje o pac.)
- Elektronické odesílání nálezů
  - Notifikace lékaře o závažném nálezu
- Obrázky pro publikace
  - Komu obrázek patří?



Referenční obrázky

- Databáze komentovaných obrázků
  - Pro méně časté diagnózy
  - Známe okruh patologií, ale chceme blíže zařadit
  - Chceme se ujistit
- Google images
- Radiopedia
- Radiologyassistant.nl

Z pohledu nemocnice

- O kolik skutečně zkrátí urychlené sekvence čas vyšetření
  - urychlení vs. cena
- SNR srovnání mezi moderními 1,5T a 3T přístroji
  - MR prostaty bez endorektální cívky na 1,5T? SNR
- Cena údržby (včetně quench)
- Rychlost údržby
- Spolehlivost systému
- Uživatelská podpora

- Personál, vytíženost přístroje
  - Provoz o weekendu a okrajových časech
  - Cena za popis v soukromém zařízení
  - Složitější vyšetření, konzultace našich a cizích vyšetření
  - Rad asistenti se naučí dva přístroje

Z pohledu nemocnice

- Výběrová řízení
  - Několikastránkový elaborát
  - Vlastnosti, které předpokládáte, musí být explicitně specifikovány
    - Automatické MRP, composing
  - Soutěžitelnost
    - Požadované vlastnosti musí mít alespoň 2 firmy
    - Úřad pro ochranu hospodářské soutěže
  - Skutečná kvalita a parametry jsou zjistitelné pouze pomocí referencí od spřátelených pracovišť

Z pohledu systému

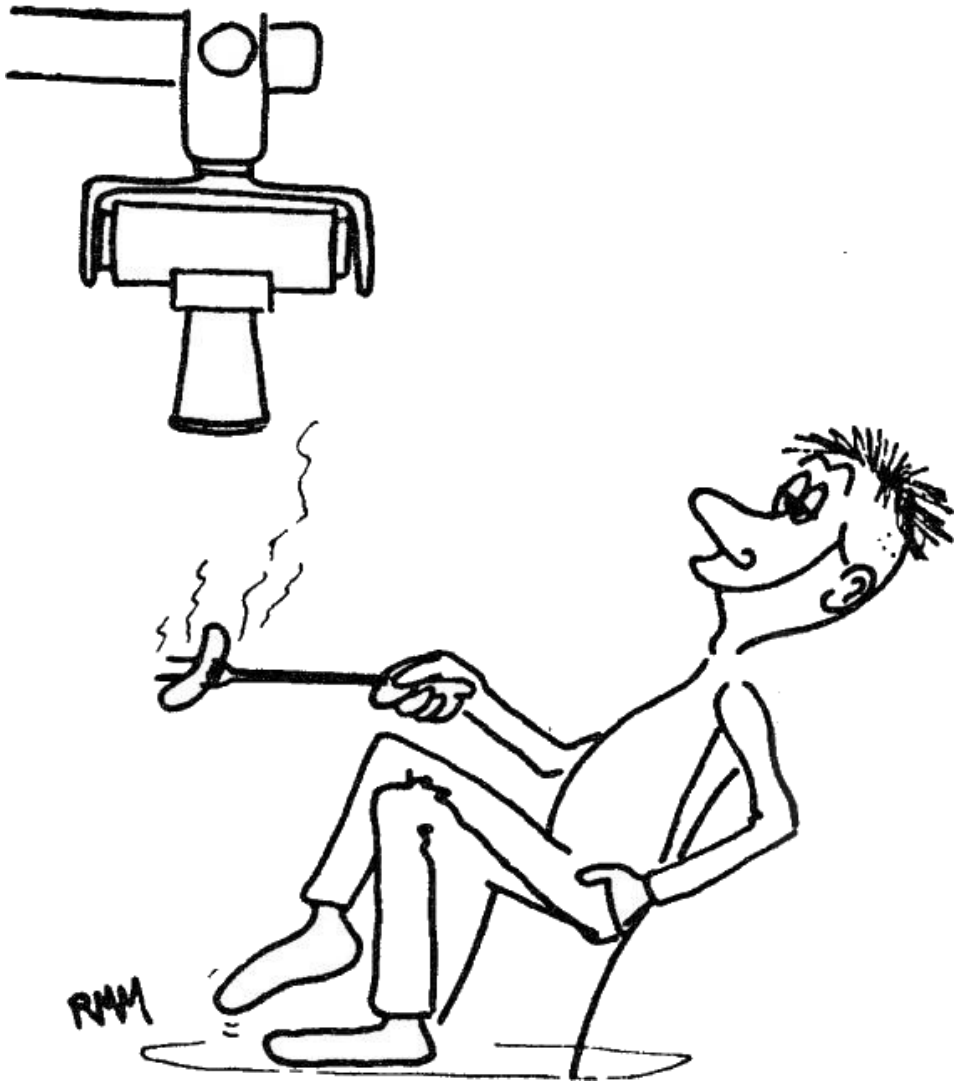
- Rychlá diagnostika
  - Správná léčba, kratší léčba, levnější léčba
  - Stažení drahé léčby u pacienta, kde nezabírá
- Stres pacientů při čekání na diagnózu

Závěr

- Dostupnost a logistika (spěchající vyšetření)
  - Urychlení sekvencí
- Izotropní zobrazení ve 3D
- Relativně rychlé sekvence s více tkáňovými kontrasty
- Redukce artefaktů – zvýšení spolehlivosti zobrazení
  - Zlepšení monitorace fyziologických funkcí
  - Nehomogenita pole
  - Redukce známých typů artefaktů
- Predikovatelnost kvality vyšetření
  - Více sekvencí, více času
- AI
  - Urychlení vyšetření = méně prodaných scannerů
  - Vytažení signálu k.l. = méně prodané k.l.
  - Predikce vývoje onemocnění = nastavení léčby (RS)

- Virtuální manipulace parametrů akvizice
- Problém VZ

Děkuji za pozornost



Lékařské klasifikace • Online kalkulačky • Skóre • Tabulky • MKN v.2

Komunikujte stejným jazykem

Domů O webu Sitemap Kontakt

www.mudr.org

Domů | Vše | Gastroenterologie | Hepatologie | Intenzívní | Neurovědy | Radiodiagnostika | Ostatní | MKN-10

Domů ▸ Balthasar

Google Vlastní vyhledávání

Hledat

Klasifikace :: tabulky

- :: Všechny
- :: Podle oborů
  - Všeobecné
  - Gastroenterologie
  - Hepatologie
  - Neurovědy
  - Radiodiagnostika
  - Intenzívní medicína
- :: Oblíbené
  - MKN-10
- Atlas RDG obrázků
- Náhodná stránka
- Přednášky
- Wikiskripta
- Chybí Vám klasifikace?

Balthasar

19. Leden 2008 - 22:09 od Lambert

St.	Popis	Body	Nekróza %	+	Severity index	Mortalita %
A	Normální pankreas	0	0	0	0	0
B	Zvětšení pankreatu	1	0	0	1	0
C	Známky zánětu pankreatu či peripankreatického tuku	2	<30	2	4	0
D	Jedna peripankreatická kolekce tekutiny	3	30-50	4	7	>17
E	Dvě či více kolekce tekutiny nebo vzduch v retroperitoneu	4	>50	6	10	

Nejnavštěvovanější

- MKN 10 - třetí vydání (aktualizace 2013)
- Child-Pugh
- BSA - povrch těla
- Glasgow Coma Scale
- Bristolská škála typů stolice
- MKN 10 - druhé vydání (2009)
- MMSE
- Pleurální výpotek - transudát vs. exsudát
- ASA skóre
- APACHE II
- NYHA
- Sonografie břicha
- Luxace akromioklavikárního kloubu (Tossy, Rockwood)
- Stádia chronické renální insuficience (NKF)

Classifications, online calculators, and tables in radiology

G+1

radclass.mudr.org

Welcome | Book pages | Tags | Calculators | Random page

Home ▸ Tags ▸ spleen

Navigation

- List of classifications
- List of calculators
- List of tags
- List of images
- Random page
- Requested classifications

Estimate of spleen volume on CT or MRI, splenic index - calculator

abdominal calculator CT MRI spleen

This formula can be used to estimate volume of the spleen on crossectional imaging methods by measuring three dimensions - caudocranial (L), maximum size in axial plane (D), and maximum thickness in axial plane (T).