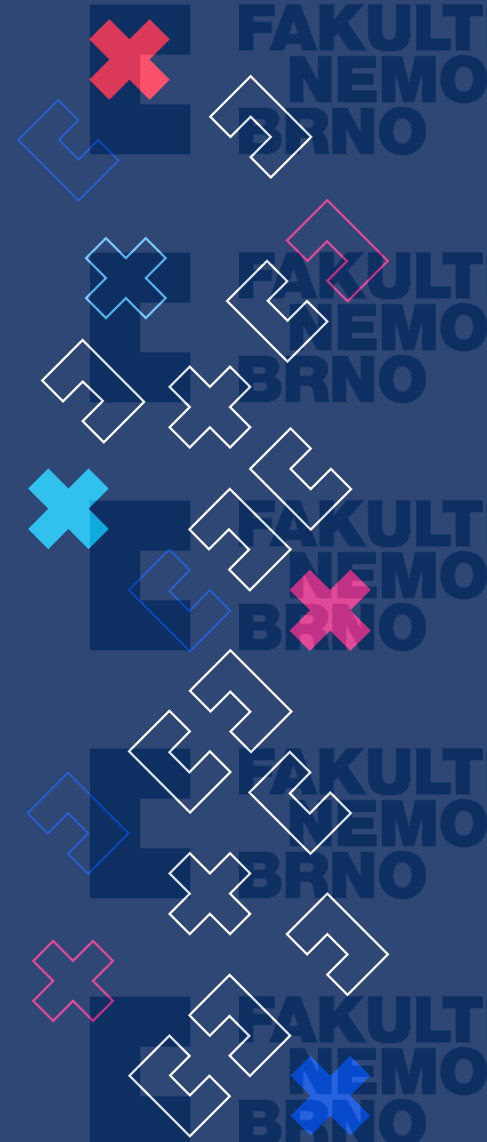


Vyšetření pankreatu - CT a MR



MUDr. Šárka Bohatá, Ph.D.

Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN Brno



Role CT

- hodnocení solidních tumorů
- cystických lézí v rámci iniciační diagnostiky
- akutní a chronické pankreatitidy
- nejasných nálezů při UZ vyšetření
- komplikací chorob pankreatu
- traumatické změny, anomálie
- intervence pod CT kontrolou

Role MR

- sledování rizikových pacientů s vyšším rizikem Ca pankreatu
 - ! prekursorové léze, předcházejí o měsíce až roky!
- hodnocení cystických lézí
- hodnocení pankreatického vývodu a žlučovodů (MRCP techniky)
- chronická pankreatitida

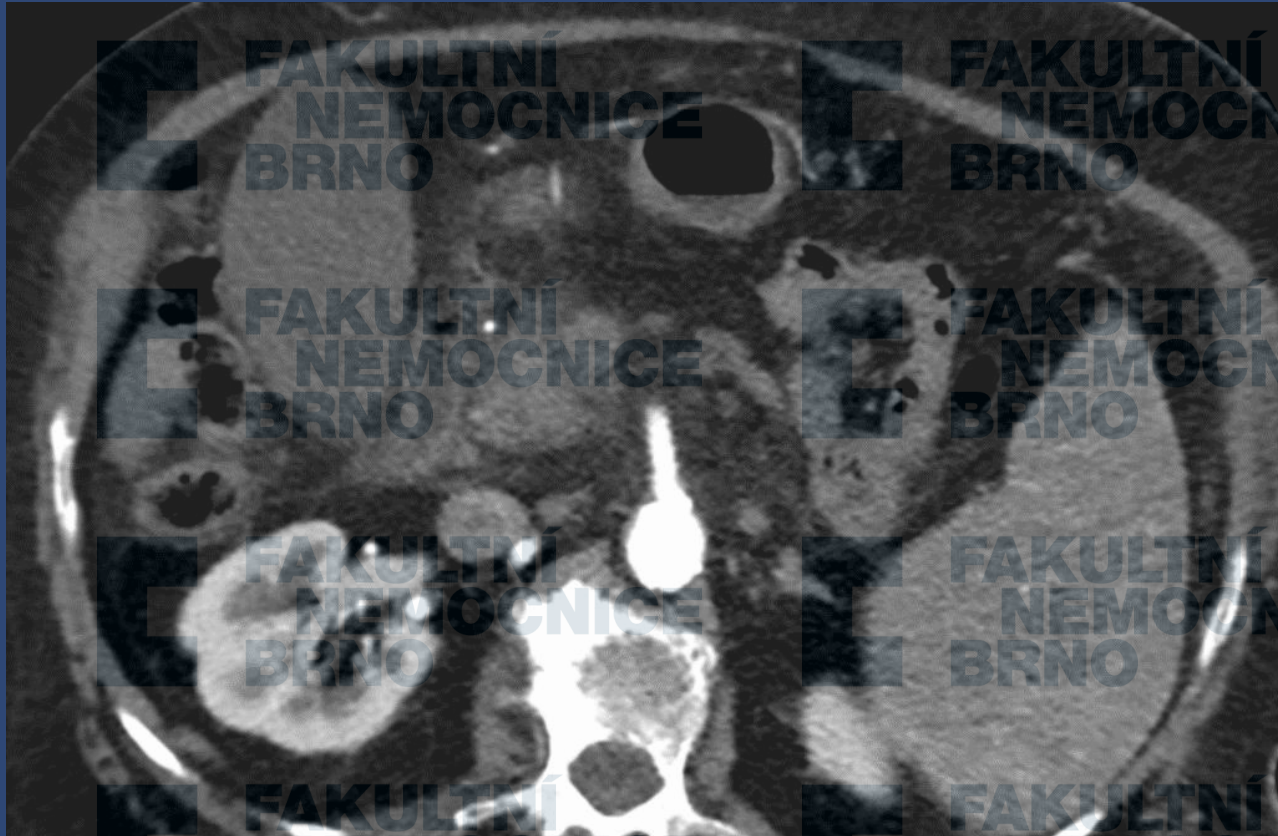
CT pankreatu

- multidetektorové CT - vývoj. vyšší počet řad, dual-energy CT, fotonové CT
- tenké řezy (voxel $<0,625\text{mm}$)
- rekonstrukce
- obvykle **duální protokol** po aplikaci KLIV rychlostí 3-5ml/s, 350 mg I/mL
- možnost **split-bolus** techniky při použití DE-CT spektrálních obrazů při 60keV: kombinace pankreatické fáze a simultánní portovenózní fáze v jednom skenování
 - nejprve podáno 100ml KL a po 35s dalších 40ml
 - 15s po dosažení prahu 280HU v aortě zahájeno skenování

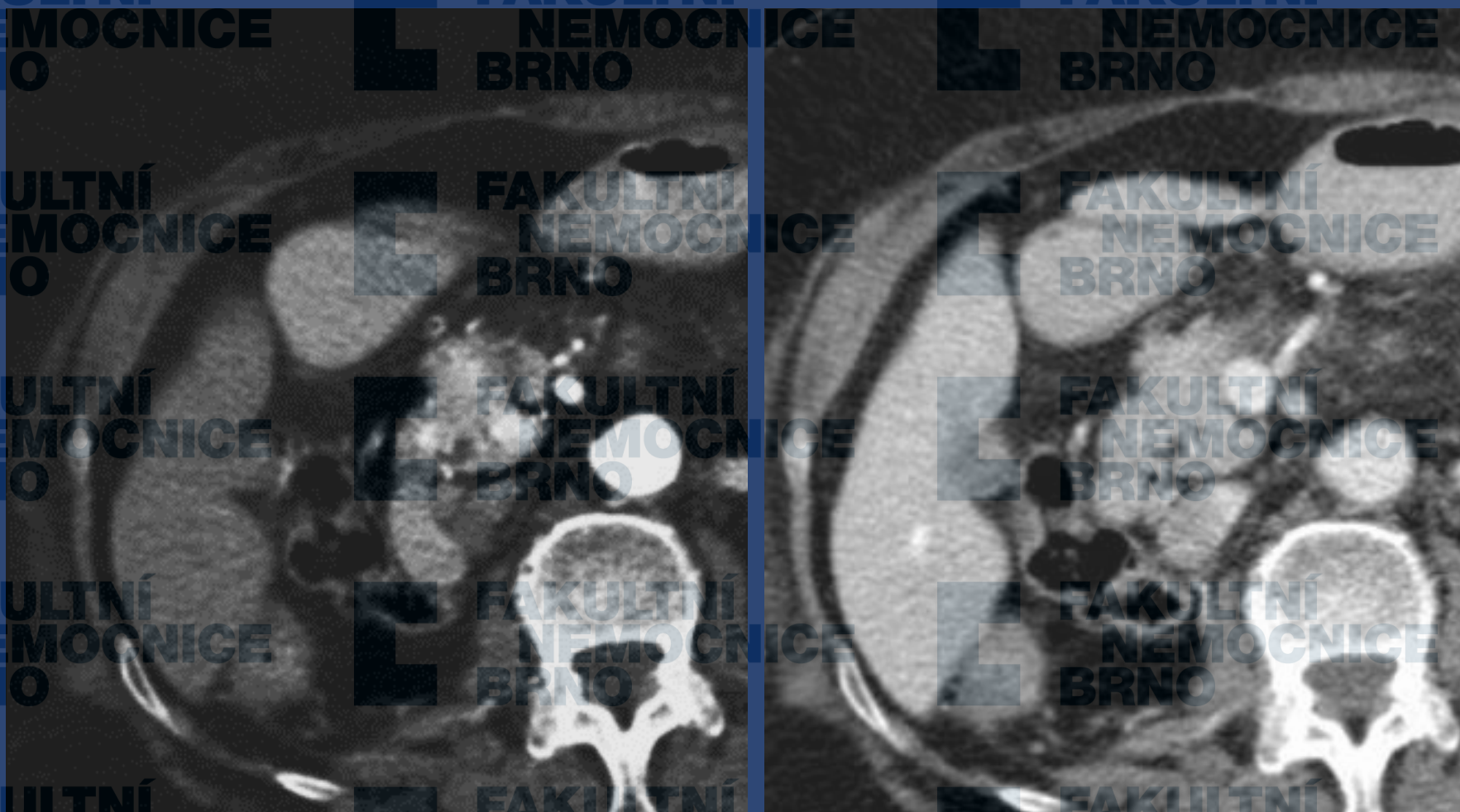
CT - protokol

- **NE** arteriální fáze !
 - maximum v aortě + 5-10s
- PARENCHYMOVÁ fáze pankreatu
 - max. v Ao + 15-20s (od aplikace 35-55s)
- Portovenózní (jaterní) fáze
 - max. v Ao + 45-50s (od aplikace 65-70s)
- Doporučeno podání orálního kontrastu – neutrálního (větš. 0,5-1 l vody během 20-30min před vyšetřením) pro dosažení adekvátní distenze žaludku a duodena

- Časná arteriální fáze 20-35s po i.v. aplikaci – nedochází k dostatečné opacifikaci pankreatu – vhodné spíše pro detekci neuroendokrinních tumorů, angiografii či vaskulárních komplikací pankreatitid apod.



- Vhodné pro detekci neuroendokrinních tumorů



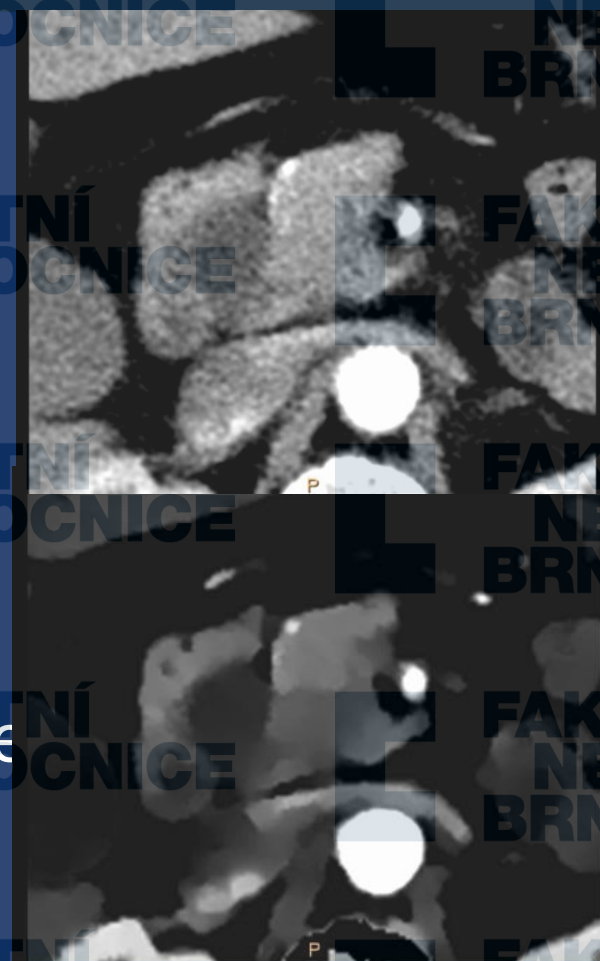
DE-CT

Dual energy CT

- akvizice dat na dvou energetických hladinách 80 kVp a 140 kVp
- **virtuální nativ**, srovnatelná kvalita při srovnání s běžnou nativní fází (Adam)
- **monoenergetické rekonstrukce**, největší contrast-to-noise a signal-to-noise ratio bylo zjištěno na hladině 40-50 keV (Doerner, Beer)
- **jodové mapy**, hodnocení nasycení tkání jodem v mg/ml

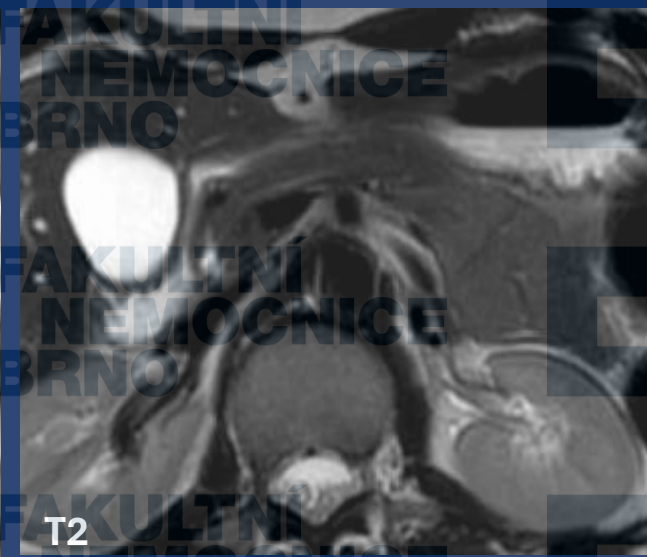
DE-CT

- DECT s nízkou keV výrazně **zlepšuje** subjektivní i objektivní **kvalitu obrazu a konzistenci měření nádoru** u pacientů s dukt. adenoCa. Kombinace nízkého keV obrazů a jodových map může **zlepšit diagnostiku při „izodenzním“ PDAC**.
- Kvantitativní jodové mapování může mít oproti konvenčnímu CT zobrazení přidanou hodnotu při **sledování účinků léčby** u pacientů s PDAC a může sloužit jako jedinečný biomarker odpovědi na léčbu.



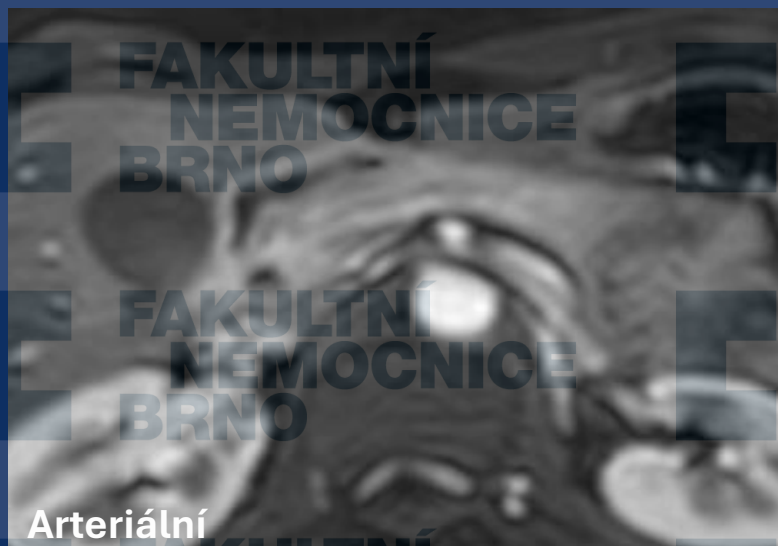
MR

- Indikace: suboptimální nález na CT, KI jodového kontrastu, KI záření, cystické tumory, hodnocení vývodu (MRCP), hodnocení CHP
- nativně pankreas T1 – hyperintenzní (vysoké množství proteinů v acinárních bb.), hodnocení morfologie
- DWI – restrikce u zánětů i tumorů, u zánětů bývá výraznější



Pankreas v MR obraze

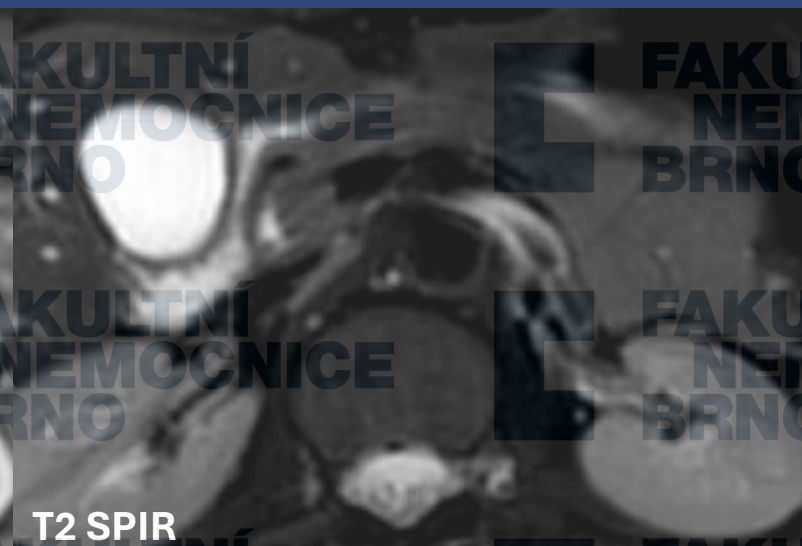
- Syčení Gd KL obdobné jako při CECT, využití hepatospecifických kontrastních látek při hodnocení jaterních metastáz
- Obdobná senzitivita a specifita při hodnocení karcinomu při srovnání s CECT, nicméně při diagnostice malých tumorů, obzvláště v hypertrofické hlavě pankreatu, či izodenzních tumorů je lepší využít MR
- Vyšší množství artefaktů při srovnání s CT



Arteriální



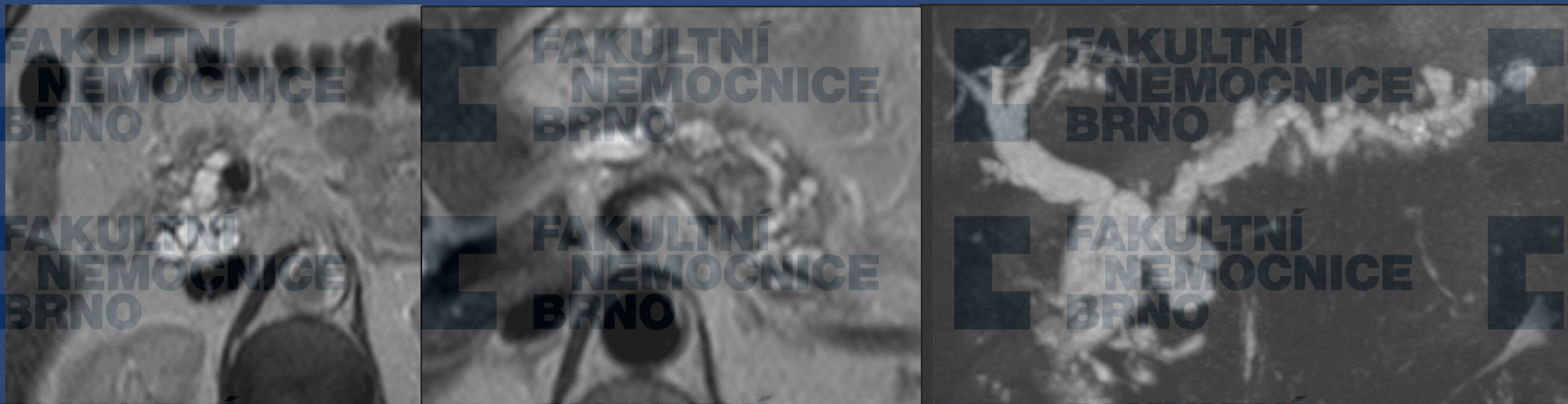
Portovenózní



T2 SPIR

Pankreas v MR obraze

- Precizní zhodnocení ductu v rámci MRCP sekvencí, při srovnání s ERCP lze hodnotit i změny periferně od.
- V rámci MRCP zhodnocení komunikace cystických tumorů s duktem - IPMN



IPMN v terénu chron. pankreatitidy

MR - protokol

- doporučení PREECEDE konsorcia (Pancreatic Cancer Early Detection)
- založeno v roce 2018 a zahrnuje gastroenterology, genetiky, pankreatické chirurgy, radiology, statistiky a výzkumníky ze 40 míst v Severní Americe, Evropě a Asii.
 - nutná standardizace jednak vyšetřovacích protokolů, jednak popisování nálezů

Minimální požadavky na MR protokol

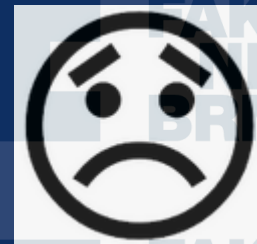
TABLE 2: MRI and MRCP Minimal Sequences Recommended by the PRECEDE Consortium

Sequence, Imaging Plane	Scan Time	Slice Thickness (mm)	TR (ms)	TE (ms)
T2-weighted HASTE				
Axial	45 s	4	1100	90
Coronal	30 s	4	1100	90
MRCP				
2D slab coronal	20 s	40	2000	755
3D ^a coronal	4 min	1	2500	700
T1-weighted				
2D in and opposed phase axial	20 s	4	120	4.4/2.2
3D SPGR FS				
Axial precontrast	15 s	3	4	1.9
Axial postcontrast ^b	4 min	3	4	1.9
Coronal	1 min 15 s	1.7	3	1.1
DWI ^c /ADC, axial	3 min 30 s	5	4600	65

Co popisovat v radiologickém nálezu?

- MINULOST:

Pankreas norm. velikosti, bez ložisek, bez dilatace hl. vývodu.



APPENDIX 2: Pancreatic Cancer Early Detection (PRECEDE) Consortium Proposed MRI Reporting Template

Clinical indication:	High-risk pancreas
Pancreas	
■ Main pancreatic duct (MPD) ▪ Maximal caliber: ____mm (location where measured: [head/body/tail]) ▪ [Normal/Segmental dilatation/Diffuse dilatation] ▪ MPD stricture/abrupt cutoff (without obstructive cause): [Yes/No] ▪ If yes, location: ■ Pancreatic parenchyma: [Normal/Diffusely atrophic/Focally atrophic] ■ Cystic lesion(s): [Yes/No] ▪ Number of cystic lesions: [1/2–5/More than 5] ▪ Lesion 1: Describe most worrisome cystic lesion ▪ If no worrisome lesion, reference the largest cystic lesion ▫ Size: Measure the longest dimension on axial or coronal T2-weighted image. Use MRCP maximum intensity projection or coronal thick slab as last resort ▫ Location: [Head/Body/Tail] ▫ Duct communication: [Present/Likely/Absent/Indeterminate] ▪ Worrisome features ▫ Cyst $\geq$ 3 cm ▫ Growth > 5 mm over 2 years ▫ Thickened enhanced cyst wall ▫ Nonenhanced mural nodule ▫ MPD 5–9 mm ▫ Abrupt change in the MPD caliber with upstream pancreatic atrophy ▪ High-risk stigmata ▫ Enhanced mural nodule ▫ MPD $\geq$ 10 mm	
■ Solid lesion: If present, use NCCN solid lesion reporting template^a ■ Peripancreatic abnormality: ▪ Fat stranding ▪ Fluid collection ▪ Lymphadenopathy ■ Additional abdominal findings:	
Impression:	
■ Overall examination quality: [Diagnostic/Suboptimal/Nondiagnostic] ■ Clinical impression ■ Solid pancreatic mass per NCCN reporting template^a ■ ____cm cyst in the pancreatic [head/body/tail] ■ [Stable/increased/decreased] in size ■ Worrisome features/high-risk stigmata: [Present/Absent] ■ Normal pancreas	

Naše šablona dle dopor.

- Pankreas je normální velikosti/ fokálně atrofický/ difusně atrofický.
- **Hlavní pankreatický vývod** ústí zvykle na papila maior, normální šíře/ segmentární dilatace/ difúzní dilatace/ maximální kalibr ___ mm (hlava/tělo/ocas).
- Je/ není striktura/ přerušení pankreatického vývodu (lokalizace, je/ není patrná obstrukční příčina)
- Parenchym: bez ložisek patologického signálu, s homogenním syčením.
- Jsou/ nejsou přítomny cystické léze / počet/ popsat a změřit největší či nejpodezřelejší cystickou lézi v MRCP či T2 obraze.
- Lokalizace (hlava/tělo/ocas), komunikace s duktem (ano/ne).
- **Podezřelé znaky**: větší než 3cm, růst nad 5mm za 2 roky, zesílená sytící se stěna, nesytící se uzel ve stěně, hl. vývod 5-9mm, přerušení hl. vývodu s atrofií distálního pankreatu.
- **Vysoce rizikové znaky**: sytící se uzel ve stěně, hl. vývod nad 10mm.
- Není/ je přítomna solidní léze: použít šablonu pro karcinom pankreatu – staging.
- Je/ není přítomna **peripankreatická patologie**: zamlžení tuku/ tekutinová kolekce/ lymfadenopathie.



Děkuji za pozornost !

