

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO PŘÍSTROJ MR

I. Magnetická rezonance

Magnet

- aktivně stíněný supravodivý magnet s intenzitou pole 1.5 T
- systém s nulovým odparem kapalného helia (bezodparový - zero boil off systém)
- systém umožňující dosažení maximální homogenity B₀, a tedy obsahující kromě lineárních také nelineární kanály pro kompenzaci nehomogenity (shim vyšších řádů)
- průměr patientského otvoru minimálně 70 cm
- Minimální rozměr garantovaného zobrazovacího pole (FOV) 50x50x45 cm
- homogenita magnetického pole v požadovaném FOV lepší než 4 ppm VRMS
- celková váha magnetu včetně stolu a náplně helia menší než 8000 kg

Gradientní systém

- maximální amplituda gradientního systému alespoň 40 mT/m a to současně v každé prostorové ose (x, y, z)
- maximální slew rate (SR) ve všech směrech minimálně 180 T/m/s
- gradientní systém musí být schopen současné aplikace maximální amplitudy a maximálního SR, a to současně v každé prostorové ose
- systém musí být schopen 100% duty cycle
- systém musí být vybaven korekcí vlivu vířivých proudů
- systém musí umožňovat použití techniky pro snížení hluku při vyšetření

Radiofrekvenční systém

- plně digitální radiofrekvenční systém
- maximální výkon vysílače minimálně 16 kW
- minimálně 32 kanálový přijímací systém
- optický přenos signálu pro dosažení co nejlepšího poměru signál/šum

Pacientský stůl

- pevně instalovaný stůl určený pro celotělovou diagnostiku
- nosnost stolu minimálně 250 kg při zachování všech motorických pohybů
- horizontální rychlost stolu 200 mm/s nebo více

Stíněná místnost vyšetřovny

- dodávka stíněné místnosti vyšetřovny s magnetem

II. Cívky

Povrchové nebo ekvivalentní cívky, musí pokrýt rozsah níže požadovaných vyšetření.

- sada cívek pro celotělové pokrytí umožňující zobrazení celého těla v kvalitě lokální cívky s možností využití cívek níže jmenovaných, kombinovatelnost cívek
- veškeré cívky musí svým konceptem umožňovat maximální využití paralelních akvizičních technik
- kombinovaná hlavová a krční (neurovaskulární) cívka – minimálně 20 kanálů
- cívka pro vyšetření celé páteře (integrována do stolu) - minimálně 32 kanálů,



- vícekanálové povrchové cívky (alespoň 2) dedikované pro vyšetření srdce, břišních orgánů a malé pánve
- cívka pro vaskulární vyšetření dolních končetin – min. 32 kanálů použitelná v celotělovém konceptu k pokrytí anatomie v rozsahu nejméně 180 cm, a to beze změny polohy pacienta a cívek, tj. bez nutnosti přesunu cívky z torza na končetiny pro celotělové vyšetření
- min. 8 kanálové rigidní anatomicky tvarované dedikované cívky (které nejsou součástí celotělového konceptu) pro koleno, rameno, zápěstí
- 2 vícekanálové cívky flexibilní pro všeobecné použití - velká a malá (každá minimálně 4 kanály)
- cívka s malým FoV, např. pro vyšetření temporo-mandibulárního skloubení, ve vysokém rozlišení

III. Požadovaná vyšetření + sekvence

- základní sekvence a vyšetřovací metody pro orgány celého těla
- paralelní akviziční techniky s možností nastavení akcelerace v obou směrech fázového kódování
- CNS
 - vyšetření mozku standardními sekvencemi spinového echa, rychlého spinového echa, inversion recovery (FLAIR), gradientního echa
 - sekvence pro měření a zobrazení difúze, DTI a DTI traktografie s 3D zobrazením traktů, měření více-směrového DTI (alespoň 32 směrů), on-line výpočet map ADC a frakční anizotropie
 - sekvence pro měření a zobrazení perfúze (při použití kontrastní látky s výpočtem CBV, CBF, TTP, MTT, automaticky i s výběrem AIF), metoda nativního měření perfúze arterial spin labeling (ASL),
 - MR spektroskopie single-voxel i chemical shift imaging 2D a 3D (použitelné ve všech částech těla)
 - protokoly a sekvence pro měření relaxačních časů T1, T2 a software pro kalkulaci parametrických map T1, T2
 - sekvenci double inversion recovery (DIR)
 - sekvence pro SWI ve 2D i 3D verzi
 - sekvence a software pro kvantifikaci toku v cévách i likvoru
 - protokol pro vyšetření páteře se zobrazením celé páteře ve vysokém rozlišení
- Muskuloskeletální
 - ortopedická vyšetření muskuloskeletálního aparátu,
 - sekvence pro kvalitativní i kvantitativní hodnocení chrupavek
 - sekvence s maximálním kontrastem chrupavky a kloubní tekutiny,
 - sekvence pro maximální potlačení artefaktů od metalických materiálů
 - sekvence pro selektivní zobrazení vody a tuku typu DIXON (TSE i GRE)



- Angiografická
 - protokoly pro nativní vyšetření cév
 - kontrastní MRA s vysokým časovým rozlišením - 4D MRA
 - protokol pro periferní MRA s posunem stolu a celotělové MRA v kvalitě, která je umožněna pouze použitím lokálních cívek
- Abdominální vyšetření
 - standardní a rychlé sekvence („single-shot“) pro vyšetření abdominální oblasti
 - sekvence umožňující synchronizaci měření s respiračním senzorem anebo navigátorem podle polohy bránice
 - zobrazování parenchymatózních orgánů břicha a pánve (včetně prostaty), dynamická 4D onkologická kontrastní vyšetření vnitřních orgánů (jater...)
 - zobrazování orgánů trávicí trubice
 - cholangiopankreatografie (MRCP)
- Zobrazování orgánů hrudníku a krku
 - sekvence umožňující synchronizaci měření navigátorem podle polohy bránice
 - vyšetření srdce včetně zobrazování funkcí srdečních oddílů, dynamické 4D zobrazení, charakterizaci tkání, viability myokardu, srdeční perfuze a vyšetření koronárních tepen, EKG a pulzní triggering, T1, T2, T2*, R2, R2* kvantitativní mapping myokardu, tvorba relaxačních map myokardu
- Možnost celotělového vyšetření
 - protokoly a sekvence zejména pro detekci metastáz a celotělovou MR angiografii
 - DWI s b faktorem minimálně 1000 s/mm² při TE kratším než 100 ms
 - posun stolu umožňující celotělové vyšetření beze změny polohy pacienta na stole
 - možnost společného plánování sekvencí v různých úrovních
 - systém pro skládání dílčích obrazů v jediný obraz s potlačením jejich přechodů (pro anatomické i angiografické obrazy)
- Sekvence pro pediatrická vyšetření včetně snížení gradientního hluku
- Sekvence s maximálním potlačením pohybových artefaktů pro všechny oblasti těla

IV. Akviziční systém (ovládací konzola)

- akviziční stanice s podporou plánování pacientů (DICOM Worklist) a schopností odesílání zpracovaných dat (DICOM Send) na minimálně 3 DICOM destinace (typicky archiv a 2 vyhodnocovací stanice). Tato stanice bude neoddělitelnou součástí dodávky modality (zdravotnického prostředku) včetně veškerého potřebného SW vybavení
- barevný LCD monitor, úhlopříčka minimálně 19“
- rekonstrukce obrazu minimálně 10 000 obrazů/s pro v matici 256 x 256

- kopírování parametrů vyšetření do nových akvizicí
- opakování studií při zachování parametrů předchozích vyšetření
- archivace vyšetření na DVD
- synchronizace s EKG
- synchronizace s respirací
- synchronizace s pulzem
- akviziční matice minimálně od 64 x 64 po 1024 x 1024

V. Vyhodnocovací systém

- **dobavku 2 kusů nezávislých dedikovaných vyhodnocovacích stanic**
- každá stanice bude vybavena plným postprocessingovým SW pro zpracování výše uvedeného požadovaného spektra vyšetření. Stanice budou v HW konfiguraci potřebné pro zpracování MR obrazových dat a budou dodány s dvojicí min. 23" LCD monitorů pro každou stanicí.

Další :

- systémový stůl do ovladovny pro umístění monitorů a ovládacích modulů
- 1 ks MR kompatibilní anesteziologický monitor umožňující monitoring těchto parametrů: neinvazivní tlak krve, invazivní tlak krve, pulzní oxymetr, EKG, end tidal CO2 a koncentrace anestetik, s přenosem měřených parametrů na separátní obrazovku umístěnou mimo MR vyšetřovnu
- 1 ks MR kompatibilní anesteziologický přístroj pro respirační podporu a umělou ventilaci dospělých / dětí, odpařovače pro Sevo, Isofluran
- 1 ks MR kompatibilní injekční dávkovač pro nezávislé použití se dvěma stříkačkami do 50/60 ml
- 1 ks MR kompatibilní dvouhlavý automatický injektor pro podávání kontrastních látek, s možností přímého napojení na napájecí síť
- MR kompatibilní transportní pacientské lehátko
- MR kompatibilní stanice pro infuzní přístroje, s možností umístění až čtyř přístrojů, která bude umístěna na neferomagnetickém stolku/stojanu.
- dorozumivací obousměrné akustické zařízení mezi vyšetřovnou a ovladovnou - INTERKOM
- kamera do vyšetřovny a monitor do ovladovny pro sledování pacientů