

**Příloha č. 2 - Technické požadavky**

**DOPLNÍ ÚČASTNÍK**

|  |  |
| --- | --- |
| **Název zadávacího řízení:** | Vybavení onkogynekologického centra společnosti Nemocnice Pardubického kraje, a.s. MAGNETICKÁ REZONANCE |

Zadavatel níže vymezuje závazné technické podmínky, vlastnosti a požadavky.

| **Popis zadavatelem stanovených závazných požadavků** | **Popis splnění požadavků stanovených zadavatelem.** Účastník (dodavatel) uvede způsob splnění požadavků a **skutečné hodnoty technických parametrů** nabízeného přístrojového vybavení a odkaz na další doklady ve své nabídce prokazující splnění stanovených požadavků.  |
| --- | --- |
| **Souhrn požadovaných vyšetření** |
| základní sekvence a vyšetřovací metody pro orgány celého těla, včetně sekvencí se schopností eliminace pohybových artefaktů  |   |
| celotělový sken, celotělové vyšetření  |   |
| neuro, včetně difúze a perfúze, traktografie s 3D interpretací, ADC mapy  |   |
| zobrazení muskuloskeletálního aparátu včetně ortopedických aplikací  |   |
| kompletní angiografická vyšetření nativní i kontrastní včetně všech periferních angiografií s posunem stolu  |   |
| zobrazení parenchymatózních orgánů břicha  |   |
| zobrazení orgánů trávicí trubice včetně cholangiopankreatografie  |   |
| zobrazení orgánů mediastina a krku  |   |
| vyšetření pediatrická včetně snížení gradientního hluku  |   |
| kardiologická vyšetření se zobrazením morfologie srdce, rating a triggering, perfůze, kvantifikace toků  |   |
| MR spektroskopie  |   |
| bezkontrastní zobrazení cévního řečiště v nejvyšší kvalitě  |   |
| zobrazení toku mozkomíšního moku  |   |
| SW pro detekci akutních ischemických stavů  |   |
| **Technická specifikace přístroje** |
| **Je povolena tolerance +-10% u uvedených číselných hodnot.** |
| supravodivý bezodparový magnet s indukcí pole 3 Tesla s aktivním stíněním  |   |
| průměr pacientského otvoru gantry min. 70cm  |   |
| vyšetřovací pole FoV velikosti min. 50 x 50 x 45 cm (v osách x, y a z) |   |
| pacientský stůl s nosností pacienta min. 250 kg v celém rozsahu – možnost „skenování“ v rozsahu min. 200cm |   |
| gradientní systém s amplitudou min. 35 mT/m |   |
| slew rate ve všech směrech min. 205 mT/m/ms (100% duty cycle) |   |
| počet nezávislých přijímacích radiofrekvenčních kanálů: min. 128 |   |
| vysílací RF cesta umožňující maximálně homogenní distribuci B1 pole (vícekanálová vysílací cesta – min. 2 nezávislé vysílací kanály) |   |
| maximální výkon vysílače, minimálně 36 kW  |   |
| pasivní shimming - homogenita magnetického pole ve sferickém objemu min. 40cm max. 1,4 ppm  |   |
| aktivní shimming - systém musí být vybaven korekcí homogenity magnetického pole druhého řádu |   |
| integrované moderní techniky maximálního potlačení gradientního hluku  |   |
| **Sada povrchových multikanálových cívek pro plné a nejvhodnější pokrytí požadovaného spektra vyšetření v rozsahu:**  |
| 1 ks maticová přijímací cívka pro měření oblasti hlavokrční minimálně 16 kanálů  |   |
| 1 ks celopáteřní přijímací maticová cívka minimálně 32 kanálů |   |
| 1 ks dedikovaná kolenní cívka minimálně 16 kanálů  |   |
| 1ks dedikované cívky k vyšetření hlezenního kloubu, pokud lze hlezenní kloub vyšetřit v jiné již zde uvedené dedikované cívce, není třeba dodávat cívku speciální |   |
| 1 ks dedikovaná ramenní cívka minimálně 6 kanálů |   |
| 1 ks dedikovaná zápěstní cívka minimálně 6 kanálů |   |
| 1 ks univerzální flexibilní velká minimálně 16 kanálová, sloužící zejména k zobrazení v oblasti dolních končetin a kolenních kloubů, které se nevejdou do standardní dedikované cívky (viz výše), také dětských pacientů (břicho) apod. – lze nahradit 1ks univerzální flexibilní cívka velká minimálně 4 kanálů a 1ks dedikovaná kolenní cívka s větším FOV než standardní cívka (viz výše) a s minimálně 16 kanály |   |
| 1 ks univerzální flexibilní malá minimálně 16 kanálová sloužící zejména k zobrazené v oblasti lokte a paže – lze nahradit 1ks univerzální flexibilní cívka malá s počtem kanálů minimálně 4 a 1 ks dedikovaná loketní cívka s počtem kanálů minimálně 16 |   |
| držák flexi cívek tak, aby bylo možné jejich použití u vyšetření kolenních kloubů větších rozměrů anebo také použití jako dětské tělové cívky, lze nahradit jiným způsobem fixace těchto cívek k těmto účelům |   |
| 1 ks dedikovaná minimálně 16 kanálová cívka pro vyšetření srdce, možno nahradit celotělovou (tělovou) minimálně 16 kanálovou cívkou použitelnou pro vyšetření srdce  |   |
| 1 ks celotělová (tělová) cívka k pokrytí rozsahu minimálně 120 cm, případně možno dodat více kusů tělových cívek, aby bylo dosaženo tohoto pokrytí |   |
| 1 ks periferní končetinová cívka resp. tělová cívka použitelná pro pokrytí dolních končetin – spolu s tělovou cívkou/cívkami použitelná pro periferní AG k pokrytí břicha a končetin v celém rozsahu tedy v celkové délce minimálně 150 cm |   |
| celkově musí být dosaženo pokrytí při celotělovém vyšetření kombinací dodaných cívek minimálně 200cm pro celotělové AG vyšetření nebo pro celotělové DWI vyšetření (od hlavy po dolní končetiny včetně bez jejich repozice či repozice pacienta) |   |
| 2 kusy kruhové cívky malého průměru cca 70-100 mm pro povrchové snímání |   |
| 2 kusy kruhové cívky velkého průměru cca 110-150 mm pro povrchové snímání |   |
| **Akviziční systém**  |
| výkonný akviziční systém s rekonstrukční matricí minimálně až 1024x1024 |   |
| nezávislá rekonstrukce již nabraného datasetu během akvizice dalšího |   |
| barevný LCD monitor, úhlopříčka minimálně 19 “  |   |
| možnost archivace vyšetření na CD/DVD  |   |
| rychlost rekonstrukce obrazu minimálně 20 000 obrazů/s pro matrici 256x256 a 100% FOV |   |
| DICOM kompatibilita |   |
| opakování akvizice se stejnými parametry |   |
| možnost současné akvizice a vyhodnocení různých pacientů |   |
| **Software akvizičního systému (konzole) umožňující následující speciální vyšetření:** |
| **Cévní zobrazení:** |  |
| Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo spin Echo imaging (s možností sekvenčního zobrazení tz. EKG synchronizace pro akvizici jedné vrstvy apod.)  |   |
| bezkontrastní angiografická vyšetření jakékoliv oblasti těla s možnosti synchronizace s EKG či pulsním oxymetrem, akvizice s volným dýcháním nebo se zadrženým dechem |   |
| bezkontrastní zobrazení technikou (TOF, „inflow TOF“ technika apod.) |   |
| možnost manuálního spuštění akvizice při kontinuálním sledováním oblasti zájmu  |   |
| Ag vyšetření automaticky synchronizována s pohybem lůžka – umožňující postkontrastní celotělová vyšetření |   |
| Subtrakce |   |
| 3D sekvence s možností elipticko-centrického náběru K prostoru |   |
| Arterial spin labeling (ASL) zobrazení – nekontrastní zobrazení průtoku krve s možností 2D i 3D |   |
| Zobrazení hemodynamiky krevního toku pomocí aplikace rozdílných TI časů (např.: mASTAR technika s použitím ASTAR pulzů) nebo obdobné řešení |   |
| **Neurologické zobrazení:** |  |
| DTI (diffusion tensor imaging) s vytvořením různých typů difuzních map (např.: isotropické DWI a ADC obrazy, mapy frakční anizotropie (FA), relativní anisotropie (RA), barevné mapy s kódování min. 3 směrů difuze, RA, VR apod.) a dále traktografie v zobrazení 3D jak v oblasti mozku, tak páteře – možná akvizice ze 48 a více směrů |   |
| neurologický SW obsahující a umožňující vyšetření diffuse (DWI) s výpočtem ADC map (b hodnota nastavitelná v rozmezí 0-1000 s/mm2 s možností dopočítání až do hodnot 5000 s/mm2, multi-b zobrazení s použitím až 15 hodnot b) |   |
| akvizice DWI pomocí echoplanární fast spin echo sekvence (označované dle výrobců jako např.: HASTE, FASE, SS-FSE, SSH-TSE, UFSE apod.) |   |
| perfuzním vyšetření mozku při dynamickém podání kontrastní látky se zobrazení křivky opacifikace (TIC) a následnými výpočty parametrů (min.: transit time (MTT), čas do maxima (TTP), hodnoty průtoku (CBF), hodnoty objemu (CBV)), které budou zobrazeny jako hodnoty a také ve formě barevných map  |   |
| Aplikace umožňující semiautomatické resp. zjednodušené asistované plánovaní rovin vyšetření mozku a páteře (automatická detekce zakřivení páteře či postavení hlavy s nastavením přesné koronální, axiální a sagitální roviny) |   |
| Flow imaging – zobrazení průtoku mozkomíšního moku s možností kvantifikace |   |
| BOLD imaging |   |
| **Zobrazení srdce** |  |
| Black blood zobrazení |   |
| ECG synchronizované zobrazení – prospektivní i retrospektivní |   |
| Zobrazení kliček (cine) – vícevrstevnaté a vícefázové zobrazení – zobrazeno s EKG synchronizací tak při zadržení dechu |   |
| Technika s monitorování TI k získání ideální hodnoty TI pro postkontrastní vyšetření |   |
| Aplikace umožňující semiautomatické resp. zjednodušené asistované plánovaní rovin vyšetření srdce jako jsou krátká osa, dlouhá ose, tří a čtyřdutinová, výtokový trakt levé komory apod. |   |
| Možnost pohybová korekce v reálném čase – korekce pohybů bránice manuálně nebo automaticky při mapování pohybů bránice |   |
| Angiografické zobrazení koronárních tepen |   |
| Flow imaging – možnost kvantifikace stenóz chlopní |   |
| SW umožňující kardioanalýzu |   |
| * výpočet: EF, objemu srdečních oddílů, objemu infarktové jizvy, srdečního výdeje a analýzu pohybu stěny (s výsledkem v grafu, tabulce a polární mapě)
 |   |
| * analýza kardiální perfuze – změny intenzity v čase (graf, tabulka), analýza křivek v tabulce a barevné mapě (mean intensity, peka signal intenzity, time to peak, time to maximu apod.)
 |   |
| * analýza opožděné opacifikace (delayed enhancement) – lokalizace infarktové jizvy, objem infarktové jizvy
 |   |
| **Techniky potlačení tuku:** |  |
| STIR (TI inversion recovery sekvence) |   |
| In/out of phase  |   |
| SPAIR technika |   |
| Fat saturation – presaturace tuku pulse s automatickým aktivním shimmingem |   |
| **Spektroskopie:** |  |
| jednovoxelová spektroskopie  |   |
| multivoxelová spektroskopie 2D, 3D (akviziční spin echo sekvence s min. parametry TR 290-20000; TE 34-288; velikost voxelu min. 5x5x5mm, matice 2D až 32x32, 3D 20x20, počet akvizic min. až 256) |   |
| automatické zpracování výsledku (automatická korekce, automatické filtrování apod.)  |   |
| možnost definice referenční ROI, možnost porovnání dvou oblastí zároveň |   |
| **Ostatní:** |  |
| celotělová difuze (DWI) s možnou volbou hodnoty b (multiparametrická akvizice) |   |
| BOLD imaging (Blood Oxygen Level Dependent Imaging) |   |
| Techniky k potlačení pohybu – PROPELLER technika (periodically Rotated Overlapping Parallel Lines with Enhanced reconstruciton) jako technika radiálního náběru k-prostoru – označováno dle výrobců např. BLADE, MulitVane, JET, Propeller apod. |   |
| 3D isotropická akvizice mozku a těla |   |
| SSFP sekvence |   |
| Water excitation technika  |   |
| 2 point Dixon technika |   |
| UTE sekvence (sekvence s ultrakrátkým TE max. 0.09ms) |   |
| Multiparametrická akvizice se získáním T1 a T2 map a následnou možností postprocesingového dopočítání obrazů dle nastavených parametrů z této jedné akvizice (T1 vážené, T2 vážené, PD apod. dle na postprocesingové stanici libovolně zvoleného TR, TE a TI) | **Poznámka: Hodnotící kritérium č. 2**  |
| gatování vyšetření pomocí EKG, pulsní oxymetrie, respirace  |   |
| kompletní DICOM interface |   |
| **Samostatná pracovní vyhodnocovací stanice** |
| diagnostický monitor s medicínským atestem, úhlopříčka min. 21“  |   |
| DICOM služby (DICOM Print, Query/Retrieve)  |   |
| připojení na PACS protokolem DICOM 3 |   |
| export snímků a smyček (formáty JPEG, TIFF, AVI apod.) |   |
| vypalovací CD/DVD jednotka - vytvoření CD/DVD s prohlížečem |   |
| DICOM prohlížeč snímků s přímým napojením na PACS a MR přístroj se standardními funkcemi jako je měření vzdáleností, objemů a úhlů, změna okna, MPR, MIP, VRT apod. |   |
| software pro zajištění pokrytí plného spektra požadovaných vyšetření uvedených v podkapitole akviziční systém a dále SW vybavení umožňující následující zpracování získaných dat v daných oblastech: |   |
| * cévní analýza – vizualizace a segmentace cévních struktur, měření stenóz, automatické cévní měření (délka, průměr, stenóza apod.)
 |   |
| * tělová perfuze včetně mozku – automatický výpočet map s možností manuální korekce na podkladě několika (min. 3) dekonvulenčních metod s korekcí pohybu – výsledné mapy min. průtok (rBF), objem (rBV), čas průtoku (MTT), čas do maxima (TTP), mapa propustnosti
 |   |
| * kinetická analýza křivky opacifikace po podání k.l. – křivka opacifikace (využití zejména u Ca prostaty, prsu)
 |   |
| * SW pro zobrazení stroke – automatický výpočet odhadu rozsahu infarktu a penumbry při iCMP
 |   |
| * SW pro analýzu mozkových nádorů (zobrazení perfuzních map nádoru včetně permeability, kinetická analýza křivky, kvantitativní a kvalitativní analýza apod.)
 |   |
| * SW pro analýzu nádorů prostaty (difúze, permeability apod.) včetně PI-RADS klasifikace
 |   |
| * SW pro měření frakce tuku v játrech pro hodnocení difuzního jaterního postižení
 |   |
| * SW pro měření relaxačních časů z MR obrazů (relaxometrie)
 |   |
| * SW pro hodnocení změn stěny rekta při nádoru rekta (difúze, permeabilita, Ktrans mapy apod.)
 |   |
| * SW pro vyhodnocování odpovědi na léčbu u pacientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšní (posouzení počtu, velikosti a metabolickou aktivitu měřitelných lézí s automatickým porovnáním a reportingem)
 |   |
| * SW pro zhodnocení DTI mozku a míchy (jak je uvedeno v předchozí kapitole zadání) se zobrazením map FA, RA, VR, barevné směrové mapy jednotlivých traktů
 |   |
| * SW pro kvantitativní analýzu dat MR srdce (hodnocené celkové f;unkce, regionální funkce, T1 maping, analýza intenzity opacifikace, analýza objemu a rychlosti kardiovaskulárního toku v cévách a na srdečních chlopních s výpočtem EF, EDV, ESV v pravém i levém srdci; apod.)
 |   |
| **Další součásti dodávky:** |
| monitorovací kamerový systém pro sledování pacienta  |   |
| nemagnetické transportní lůžko a vozík |   |
| síťový a technologický rozvaděč pro MR  |   |
| Faradayova stínící kabina s LED osvětlením včetně průhledového okna, vstupních dveří a rozvodů  |   |
| pulzní oxymetr v MR kompatibilním provedení s displejem v ovladovně  |   |
| dvoupístový, dvouhlavý MR kompatibilní (3 Tesla) tlakový injektor kontrastní látky s možností proplachu fyziologickým roztokem, s programovatelný průtokem 0,01-10ml/s, s krokem po 0,01 ml/s pro nízké rychlosti aplikace, nastavitelný tlakový limit až 325 PSI, SW pro kalkulaci dávek pacientů závislosti na eGFR |   |
| odpovídající chlazení technologie, včetně možnosti nouzového provozu při výpadku primárního chlazení |   |