

doporučené postupy

Doporučené postupy pro vyšetřování magnetickou rezonancí

Recommended protocols for magnetic resonance imaging

Jan Žižka¹, Marek Mechl², Jaroslav Tintěra³, Andrea Šprláková-Puková², Zuzana Ryznarová⁴, Darina Cupalová³, Ludovít Klzo⁵, Jiří Tesař⁶, Martin Kynčl⁷

¹Department of Imaging and Functional Medicine, University Hospital of Umeå, Sweden

²Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

³ZRIR IKEM, Praha

⁴Radiodiagnostické oddělení FN Motol a Nemocnice Na Homolce, Praha

⁵Radiologická klinika FN, Hradec Králové

⁶EUC Zlín

⁷Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN Motol a Nemocnice Na Homolce, Praha

MR sekce Radiologické společnosti ČLS JEP vypracovala a recentně i zveřejnila sadu doporučených postupů pro radiologická vyšetření pomocí magnetické rezonance. Hlavním záměrem bylo vytvořit materiál sloužící jako vodítko pro správné nastavení technických parametrů běžných vyšetřovacích MR protokolů, optimalizaci jejich struktury a v neposlední řadě také jako platformu usilující o rámcovou standardizaci struktury MR protokolů napříč českými MR pracovišti.

Zveřejněná sada operativních doporučení zahrnuje 14 anatomických oblastí a obsahuje celkem 57 individuálních MR vyšetřovacích protokolů. Garantem správného a jednotného metodického vedení celého projektu byl Národní institut kvality a excelence zdravotnictví (NIKEZ), který byl zřízen rozhodnutím ministra zdravotnictví

v lednu 2023 za účelem standardizace postupů, zvyšování kvality a optimalizace zdravotních služeb v České republice. NIKEZ zároveň prostřednictvím svých webových stránek umožnil zveřejnění tohoto rozsáhlého materiálu, který byl touto cestou bezplatně zpřístupněn široké radiologické veřejnosti na adrese:

<https://nikez.mzcr.cz/cs/postupy-doporuzeni/doprocene-postupy-operativni-doporuzeni/>

Pro rychlý přístup k těmto materiálům stačí zadat do pole *Vyhledávání podle klíčových slov* text: „Protokoly MR“.

Geneze vzniku sady operativních doporučení pro radiologická MR vyšetření nebyla jednoduchá. Přestože poptávka po zpracování takového materiálu byla ze strany tuzemských MR pracovišť velká (což jsme si opakovaně mohli ověřit u stovek účastníků MR kurzů pořádaných v posledních letech), jenom samotná diskuse vedená v MR sekci nad koncepty, rozsahem i strukturou tak komplexního materiálu trvala déle než rok. Tvorba samotných doporučení včetně oponentského a recenzního řízení pak trvala více než další 2 roky.

Výbor MR sekce si byl od začátku dobře vědom potenciálních kladů, které by existence takového materiálu mohla přinést nejen radiologické obci, ale v širším kontextu i ostatním medicínským

oborům a samozřejmě také klientům MR pracovišť. Zároveň jsme si byli i dobře vědomi celé řady úskalí, která takový pokus o sjednocení metodiky MR vyšetření s sebou zákonitě musí přinést. Patří mezi ně například: široká škála rozdílných typů MR tomografií od různých výrobců, které jsou v současnosti v ČR provozovány, nespočet softwarových i hardwarových řešení jednotlivých MR instalací, rozdílnost uživatelských rozhraní, rozdílnost MR terminologie používané různými výrobci, stovky nekonzistentně používaných MR zkratk a akronymů, široká škála technických možností a naopak limitací napříč spektrem těchto diagnostických zařízení atd. Takové aspekty značně znesnadňují definování „optimálního průniku“ požadavků na obsahovou správnost, přehlednost, kompatibilitu a nezávislost na terminologii i konkrétních technických řešeních různých výrobců MR přístrojů. Zároveň vystavují mnoha dilematům každého, kdo by se navzdory těmto technickým, faktickým i formálním odlišnostem pokusil vytvořit „sjednocující a univerzálně použitelný návod k obsluze“.

V kontextu takových mnohovrstevných problémů a dilemat, která budou zákonitě provázet každý pokus o definici „standardních a univerzálních“ MR vyšetřovacích postupů, není vlastně

Přijato: 15. 2. 2026

Korespondenční adresa:

Jan Žižka, MD, PhD.
Department of Imaging and Functional Medicine, University Hospital of Umeå
90737 Umeå, Sweden
e-mail: jan.zizka@regionvasterbotten.se

Konflikt zájmů: žádný.

velkým překvapením, že dosud nebyla publikována žádná oficiální operativní doporučení s „meta-institucionální“ platností, a to nejen v českém, ale ani ve světovém odborném písemnictví. Extenzivní analýza dostupných zdrojů provedená v lednu 2025 s cílem identifikovat existenci národních nebo dokonce mezinárodních doporučení pro standardizované postupy MR vyšetření odhalila více než 6800 veřejně dostupných doporučených postupů MR vyšetření. Nicméně materiál, který by splňoval definované požadavky kladené na formát „národních standardů/doporučení pro MR vyšetření“ nalezen nebyl. Jediným nalezeným materiálem, který alespoň částečně vyhovoval definovaným kritériím, byla doporučení vydaná American College of Radiology (ACR), American Society of Neuroradiology (ASNR) a Society for Pediatric Radiology (SPR) pro MR vyšetření mozku.

Z výše uvedeného plyne, že právě zveřejněný návrh doporučených postupů pro MR vyšetření je do značné míry unikátním materiálem nejen v českém, ale i světovém písemnictví. Autoři jsou si vědomi omezení a limitací, který takový pokus o souhrnné zpracování dané problematiky přináší. S ohledem na značné množství MR sekvencí a jejich parametrů nastavení, které je navíc komplikováno rozdílnou terminologií používanou různými výrobci, bylo nutné konsenzuálně přistoupit při tvorbě navrhovaných standardů ke kompromisům. Na jednu stranu nebylo možné přesně definovat a uvádět všechny jednotlivé technické parametry každé vyšetřovací sekvence a každého protokolu (a to navíc ve variantách pro jednotlivé výrobce a modelové řady MR přístrojů), protože text by se stal neužitečně extenzivním, nepřehledným a mj. by i velmi rychle ztrácel na aktuálnosti s uváděním nových modelů MR tomografů do provozu. Na druhou stranu nebylo ovšem ani možné minimalizovat a degradovat doporučení ke standardizační protokolů na prostý tabulkový výčet sekvencí (typu: T1 sag, T2 tra, T2 FLAIR cor, DWI tra), protože užžitná odborná hodnota takto redukovaného výčtu by byla v praxi nulová.

Primárním cílem při tvorbě předkládaných návrhů standardizace radiologických MR vyšetření byla co nejvyšší diagnostická výtěžnost, efektivita, reprodukovatelnost a komparabilita MR vyšetření, a to nejen mezi přístroji různých modelů i výrobců, nejen v rámci

jednoho konkrétního MR pracoviště, ale v co nejvyšší možné míře také napříč celou sítí českých MR pracovišť. Výsledek tak zákonitě musí nést znaky mnoha záměrně učiněných kompromisů. Na druhou stranu jsme stále měli na zřeteli, že výsledný produkt by měl umožňovat sestavit nové nebo upravit stávající MR vyšetřovací protokoly na pracovištích s často velmi technicky rozdílným přístrojovým vybavením: racionálně a s nezbytnou sadou informací týkající se technických detailů a parametrů sekvencí, které jsou potřebné pro pochopení a tvorbu optimalizovaných MR protokolů.

Smyslem doporučení nebylo a není direktivně vyžadovat jedno konkrétní řešení s jednou fixní sadou hodnot parametrů pro každou MR sekvenci – pokud vezmeme v úvahu technickou rozmanitost a stáří jednotlivých instalací MR přístrojů od různých výrobců, takové řešení by v praxi nebylo realizovatelné.

Smyslem předkládaného návrhu je poskytnout uživateli dostatečně podrobný a (napříč spektrem vybavení, stáří a původu různých MR přístrojů) použitelný návod, jak vhodně a efektivně sestavit jednotlivé vyšetřovací MR protokoly, jejichž výstup by měl zaručit co nejvyšší diagnostickou efektivitu i dobrou komparabilitu s MR vyšetřeními z jiných pracovišť.

Pokud jsou v textu uvedeny (minimálně při jejich prvním výskytu) závazné a „nepodkročitelné“ hodnoty jednotlivých parametrů, zároveň jsou také uvedena i technická a/nebo medicínská zdůvodnění, proč jsou dané parametry důležité, a kterým variantám nastavení je nutné se naopak vyhnout. Podle přesvědčení autorů je takový přístup vstřícnější k uživatelům (v mnoha ohledech může částečně suplovat i odborné texty na témata MR zobrazování, jichž se v českém písemnictví nedostává), především však autoři považují za klíčové, aby uživatel správně pochopil podstatu a význam důležitých parametrů včetně jejich optimálního nastavení. Toto pokládáme za nezbytný předpoklad pozitivního přístupu uživatelů k předkládaným textům MR standardů, které by neměly být primárně direktivní či dokonce represivní, ale především nápomocné a návodné.

Tento přístup ke struktuře a obsahu „hloubce“ textu zákonitě vedl i k nárůstu objemu celého textu, a to především v úvodním bloku protokolů pro

MR vyšetření mozku a páteře – jedná se o nejběžnější typy MR vyšetření. Důležité parametry a technické aspekty jsou zde komentovány do té míry, aby uživatel mohl plně pochopit jejich význam a mohl je správně v praxi aplikovat. Mnohá z těchto doporučení a vysvětlení jsou následně opakovaně aplikovatelná i u ostatních MR protokolů, nicméně z důvodů přehlednosti a akceptovatelného celkového rozsahu textu se tyto detaily a vysvětlení v jiných protokolech již neopakují nebo se omezují na nezbytně nutnou redukovanou míru. Pro hlubší porozumění fyzikálně-technické podstaty, významu jednotlivých parametrů a jejich vzájemné provázanosti proto odkazujeme čtenáře především na „úvodní“ sady protokolů pro MR vyšetření mozku a páteře.

Pro významovou stratifikaci obsahu byl ve všech doporučeních použitý stejný grafický úzus: Závazné parametry a limity jsou uvedeny tučným písmem, důležité údaje a/nebo doporučené varianty jsou uvedeny podtrženě, doplňující a vysvětlující text je uveden kurzívou.

Operativní doporučení kromě textové části vždy obsahují i tabulky doporučeného nastavení základních parametrů sekvencí pro daný protokol, a to pro MR přístroje s indukci 1,5 Tesla i 3 Tesla. Součástí operativních doporučení je mj. i tabulka více než 200 zkratk a akronymů používaných v MR terminologii různých výrobců, doplněná o plné anglické znění zkratk a jejich český překlad/význam.

Závěrem bychom chtěli velmi poděkovat všem, kteří se na tvorbě tohoto extenzivního materiálu podíleli, ať už v roli autorů, metodiků, recenzentů či oponentů. ●

Autorský tým tvořili: doc. MUDr. Marek Mechl, Ph.D., MBA; prof. MUDr. Jan Žižka, Ph.D.; doc. Ing. Jaroslav Tintěra, CSc.; doc. MUDr. Andrea Šprláková-Puková, Ph.D.; MUDr. Zuzana Ryznarová, Ph.D.; MUDr. Darina Cupalová; MUDr. Ludovít Klzo, Ph.D.; doc. MUDr. Martin Kynčl, Ph.D.; MUDr. Jiří Tesař, Ph.D.; Mgr. Ing. Marek Dostál, Ph.D.; prim. MUDr. Filip Cihlář, Ph.D.; prof. MUDr. Jiří Ferda, Ph.D.; prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D.; prof. MUDr. Josef Vymazal, D.Sc.; prim. Tomáš Belšan, CSc.; Mgr. Iulija Pavlovská, Ph.D.; Mgr. Pavel Kopečný a PhDr. Miloslav Klugar, Ph.D.