

## VÝHODY A OMEZENÍ VYŠETŘENÍ PÁTEŘE A PÁTEŘNÍHO KANÁLU POMOCÍ MAGNETICKÉ REZONANCE

MUDr. Marek Mechl, Ph.D., MUDr. Boleslav Prokeš, CSc., MUDr. Tomáš Nebeský,  
MUDr. Jiří Neubauer

Radiologická klinika FN Brno-Bohunice

**Práce se zabývá shrnutím současných možností vyšetření páteře a páteřního kanálu pomocí magnetické rezonance. Porovnává výhody a omezení této zobrazovací metody a přehledně uvádí nejčastější indikace vyšetření výše uvedené oblasti.**

**Klíčová slova:** magnetická rezonance, páteř, mícha, zobrazovací metody.

Vyšetření pomocí magnetické rezonance (MR) je radiologická zobrazovací metoda, jejíž zavedení do klinické praxe způsobilo výrazné změny diagnostických algoritmů. Na rozdíl od většiny ostatních zobrazovacích metod je MR metodou neinvazivní a je založena na zcela odlišném fyzikálním principu. Využívá magnetických vlastností zobrazovaných vodíkových jader, a to především jejich schopnosti absorbovat vysokofrekvenční energii ve formě radiofrekvenčních pulzů. Výsledné zobrazení pak vyjadřuje jednak množství (hustotu) protonů a dále i charakter jejich vazby na okolní látky, tedy molekulární vlastnosti tkáně ve které se nacházejí (5). Obrazy tak poskytují až několikanásobně kvalitnější rozlišení kontrastu měkkých tkání ve srovnání např. s výpočetní tomografií (CT).

Objev principu MR se datuje k 15. 12. 1945. Došlo k němu na Standfordově univerzitě ve Spojených státech amerických (3). Jednalo se však pouze o objev základního principu MR a jeho využití v analytické chemii. První obrazy lidského těla (prstu) založené na vodíkové MR byly publikovány v roce 1976 Mansfieldem a Maudsleyem (1). Od té doby dochází v této oblasti radiodiagnostiky k neustávajícímu rozvoji nových technik a indikací. Prakticky každým rokem jsme svědky zavedení nové varianty MR vyšetření tak, jak to bylo u MR angiografie již před více než deseti lety, MR kinematografie, cholangiopankreatikografie a množství dalších typů zobrazení (obrázek 4).

I v dnešní době činí na většině MR pracovišť 80–90 % vyšetření nemocní s podezřením na postižení centrálního nervového systému (CNS). V této skupině je často více než polovina vyšetření páteře a míchy. Je to logické, poněvadž posouzení nitrolebních struktur je v dostatečné míře možné na CT, kdežto přesné zobrazení struktury míchy umožňuje pouze MR.

Přestože od zavedení MR jako zobrazovací metody do klinické praxe uběhla již řada let, stále přetrvávají u mnoha praktických lékařů nejasnosti vycházející především z neznalosti technických možností a limitací tohoto vyšetření.

Jednou ze základních podmínek MR vyšetření je podrobná znalost kontraindikací této metody. Stručně lze shrnout, že pacient nemůže absolvovat MR, pokud má implantovaný kardiostimulátor či pokud má kovové magnetické implantáty umístěné kdekoli v jeho těle. Přítomnost nemagnetických kovů (titan, chrom, vanad aj.) provedení vyšetření nevylučuje, v mnoha případech je však nutné počítat s artefakty ve výsledném obraze. Důležité je, že za vyloučení možných kontraindikací k MR vyšetření odpovídá

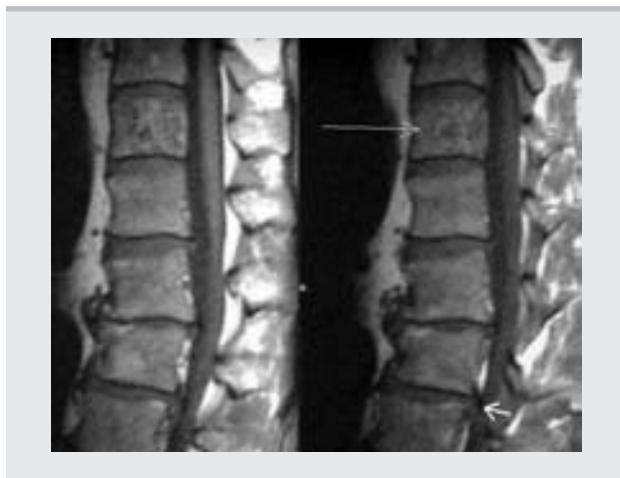
odesílající, tedy indikující lékař, který vyplňuje žádanku k vyšetření! Proto je vždy nezbytné důkladné odebrání anamnézy a v případě pochybností zhotovení prostého rentgenového snímku oblasti, kde se může kovový implantát nacházet. Nesmí být přítomen v žádné části těla vyšetřovaného pacienta, bez ohledu na zobrazovanou oblast. Nemocný je totiž vždy uložen v silném stacionárním magnetickém poli celý. Nelze proto provést např. MR mozku či krční páteře, pokud má nemocný kovovou dlahu z magnetického materiálu na noze apod.

Další častou nejasností je velikost vyšetřovaného pole, tj. rozsah zobrazení. Zvláště u vyšetření páteře se setkáváme s nereálnými požadavky na současně vyšetření celé páteře a mozku apod. Ani u nových, moderních přístrojů nelze vyšetřit u dospělého člověka celou páteř v dostatečném prostorovém rozlišení tak, aby vyšetření přineslo požadované množství diagnostických informací. Největším možným rozsahem je zobrazení dvou sousedících úseků páteře (krční – hrudní, hrudní – bederní) a i tak je mnohdy rozlišení jen hraniční (obrázek 1). Ideální je posuzovat pouze jeden úsek páteře (obrázky 2a, 2b). Moderní přístroje umožňují posoudit i nesousedící úseky páteře (krční – bederní). Vždy je však nutné si uvědomit, že čím větší oblast

**Obrázek 1.** MR vyšetření hrudní a bederní páteře v T1 obraze. Příklad zobrazení dvou úseků páteře s nižší rozlišovací schopností – bílé šipky ukazují na výhrězy plotének L4-S1, které sice lze identifikovat, není možné je však podrobněji posoudit.



**Obrázek 2a.** MR vyšetření hrudní páteře v T1 obraze s dobře patrným hemangiomem obratlového těla Th8 (dlouhá bílá šipka) a výhřezem ploténky Th11/12 (krátká bílá šipka). Kvalita prostorového rozlišení je v tomto případě vyšší než u obrázku 1.



**Obrázek 2b.** Tentýž pacient v T2 zobrazení, kde lze hodnotit ještě lépe patologickou strukturu těla Th8 – hemangiom (dlouhá bílá šipka). V tomto zobrazení lze přesně posoudit i strukturu míchy, která je zde normální (krátká bílá šipka).



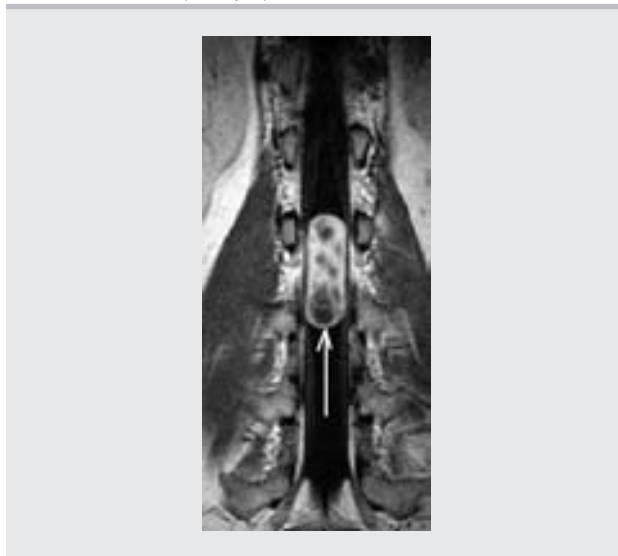
vyšetření požadujeme, tím méně diagnostických informací lze získat a tím náročnější je konečné hodnocení nálezu.

V algoritmech zobrazovacích metod CNS dnes dostává MR stále častěji přednost před CT či jinými neuroradiologickými metodami (2). Jak již bylo zmíněno, MR je jedinou metodou, která je schopna přímo posoudit strukturu míchy v sagitální či koronární rovině. Taktéž kvalita zobrazení plotének a vazů převyšuje výtěžnost CT. Výhodou CT zůstává posouzení kostních degenerativních změn – především osteofytů, které se na MR zobrazují pouze nepřímo díky absenci přítomnosti vodíkových jader. Naopak u posuzování struktury kostní dřevě (v případě páteře obratlových těl) je přínosnější MR, která je u detekce ložiskových změn (metastatický rozsev apod.) citlivější než např. scintigrafie.

Škála indikací k MR vyšetření páteře a míchy je široká, v naší práci jsme zvolili základní anatomické struktury této oblasti k podrobnější diskuzi o přínosu MR. Jedná se o:

- meziobratlové ploténky
- mícha a kořeny
- skelet páteře.

**Obrázek 3.** MR obraz bederní páteře v koronární rovině po intravenózní aplikaci paramagnetické kontrastní látky s homogenně vysyceným intradurálním tumorem – neurofibromem (bílá šipka).



**Obrázek 4.** MR myelografie v bederního úseku páteřního kanálu. Tato speciální varianta MR zobrazení umožňuje bez aplikace kontrastní látky zhotovit obrazy srovnatelné s klasickou rentgenovou perimyelografií. Patrný je takto pouze vak plný vyplněný likvorem. Jedná se o normální nález.



#### a) Meziobratlové ploténky

Zlatým standardem zobrazení meziobratlových plotének je stále CT vyšetření. Kontrastní perimyelografii lze považovat za opuštěnou, resp. ji provádíme pouze v nejasných případech u nemocných, u kterých je provedení MR kontraindikováno nebo ve spojení s CT perimyelografií. MR je indikována u nejasných nálezů na CT či u změn pooperačních a především pak k posouzení struktury míchy. Výhodou MR je zobrazení celého úseku páteře (krční, hrudní, bederní), což je výhodné zvláště při podezření na víceetážové poškození. Na druhou stranu nelze opomenout skutečnost, že CT a MR jsou doplňkové metody, a proto před indikací prvního MR vyšetření vyžadujeme CT, a to především u degenerativních změn páteře.

Samostatnou kapitolou je posuzování pooperačních změn. U těchto stavů je často indikováno MR vyšetření, bez předchozího CT, což je v jiných případech považováno za standardní postup. Odlišení pooperačních jizevnatých změn od možné recidivy výhřezu ploténky je totiž na CT velmi obtížné (4). Na MR prokázala řada studií o mnoho vyšší senzitivitu i specifitu v diferenciální diagnostice výše uvedeného postižení. Dříve imperativní požadavek aplikace paramagnetické kontrastní látky intravenózně během MR vyšetření se již dnes postupně opouští, poněvadž některé typy moderních T2 zobrazení na MR mohou odlišit pooperační granulace od fragmentu ploténky i nativně, bez aplikace kontrastní látky.

#### b) Mícha a kořeny

Jak již bylo uvedeno výše, posouzení míchy patří k jedné ze základních indikací provedení MR páteře. Vedle nejčastějšího nálezu komprese míchy u degenerativních změn

páteře často posuzujeme přítomnost ložiskových strukturních změn míšní tkáně typu plaků demyelinizace, změn pozánětlivých či tumorózních. Multiplanární MR zobrazení je dnes pro neurochirurga, neurologa i ortopeda nepostradatelným pomocníkem při rozhodování o strategii léčebného postupu (obrázek 3).

#### c) MR skeletu páteře

Základní zobrazovací metodou při posuzování skeletu zůstává i dnes prostý rentgenový snímek následovaný případným CT vyšetřením. MR lze použít jednak k posouzení míšní komprese při traumatických či degenerativních změnách a dále pak pro zobrazení struktury kostní dřevě v případě podezření na expanzi vycházející z této oblasti, nejčastěji metastázy. I zde je naprosto nezbytné porovnat dokumentaci prostých rentgenových snímků, CT a následující MR.

#### Literatura

1. Mansfield P, Maudsley AA. Medical imaging by NMR, British Journal of Radiology 1977; 50: 188–194.
2. Mechl M, Válek V. CT CNS – základy, diferenciální diagnostika nejčastějších postižení v korelaci s MR. Výukové texty ke kurzu IDVPZ Brno 2001: 62.
3. Purcell EM, Torrey HC, Pond RV. Resonance absorption by nuclear magnetic moments in a solid, Phys Rev 1946; 69: 37–38.
4. Smrčka M, Baudyšová O, Jurán V, Vidlák M, Gál R, Smrčka V. Lumbar disc surgery in regional anesthesia – 40 years of experience. Acta Neurochirurgica 2001; 143: 377–381.
5. Válek V. Moderní diagnostické metody: Žižka J, Válek V. III. díl. Magnetická rezonance, IDVPZ v Brně 1996: 43.