

přehledový článek

MR u akutních patologických stavů páteře

MRI of the acute pathologic conditions of spine

Jiří Jandura, Radka Dvořáková, Pavel Ryška, Antonín Krajina

Radiologická klinika, Lékařská fakulta v Hradci Králové a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Hlavní stanovisko práce

Provedení urgentního MR zobrazení páteře by mělo být zvažováno u pacientů s náhle vzniklou závažnou poruchou nervových funkcí, kteří by potenciálně profitovali z časného chirurgického zákroku.

SOUHRN

Jandura J, Dvořáková R, Ryška P, Krajina A.
MR u akutních patologických stavů páteře

V zobrazovací diagnostice akutních patologických stavů páteře je MR metodou volby pro hodnocení změn v páteřním kanálu (míchy), vazivového aparátu a dalších měkkotkáňových struktur. MR zobrazení skeletu páteře přináší doplňující informace k CT a RTG vyšetření. Obecně by provedení akutního MR mělo být vyhrazeno pro stavy s vyhraněnou neurologickou symptomatikou a předpokladem časného chirurgického řešení nebo zásadní změny v terapeutickém postupu. Příkladem klinických indikací k akutnímu MR jsou: traumata s podezřením na poranění míchy a nestabilitu páteře, známky náhle vzniklé netraumatické myelopatie nebo prudké deteriorace nervových funkcí (syndrom kaudy) a také podezření na septické zánětlivé onemocnění páteře. Základní nativní sekvence MR zobrazení bývají pro diagnostiku urgentních stavů páteře často postačující. Nicméně, difúzně vážené zobrazení, případně vyšetření s aplikací gadoliniové kontrastní látky mohou přinést další cenné informace. K základním nevýhodám MR proti CT (nejen u akutních stavů) patří relativně dlouhá doba vyšetření, s omezeným přístupem k nemocnému. Nelze též pominout kontraindikace k MR vyšetření, zejména když nejsou k dispozici validní anamnestická data. I z těchto důvodů musí být indikace akutního MR zobrazení pečlivě uvážena.

Klíčová slova: páteř, magnetická rezonance, poranění páteře, onemocnění míchy, osteomyelitis, bolest zad.

Major statement

Urgent MRI should be considered in the patients with sudden severe neural function impairment, who would potentially benefit from early surgery.

SUMMARY

Jandura J, Dvořáková R, Ryška P, Krajina A.
MRI of the acute pathologic conditions of spine

MRI is a method of choice for the evaluation of spinal canal (chord), ligament apparatus and other soft tissue structures of the spine. MRI provides additional information to the CT and X ray of the spine. Urgent MRI should be performed in the cases expressed by relevant neurologic symptomatology, with supposed follow of early surgery or essential change of therapy. Such examples of clinical indications: trauma with suspected chord injury or spinal instability, sudden onset of nontraumatic myelopathy or rapid impairment of neurologic functions and also suspicion of osteomyelitis. Native MRI is usually diagnostically sufficient in most cases. Nevertheless, diffuse weighted imaging or eventually gadolinium enhanced MRI can provide valuable supplementary information. The disadvantage of MRI compared to CT (not only in acute states) is a relatively long examination time, with limited access to the patient during data acquisition. Utmost of importance is a respect to the contraindications for MRI, especially when there are only limited anamnestic data. For that reason, the indication of acute MRI must be well considered.

Key words: spine, magnetic resonance imaging, spinal injuries, spinal cord diseases, osteomyelitis, low back pain.

Přijato: 15. 9. 2019.

Korespondenční adresa:

MUDr. Jiří Jandura
Radiologická klinika LF UK a FN
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové 5
e-mail: jiri.jandura@fnhk.cz

Konflikt zájmů: žádný.

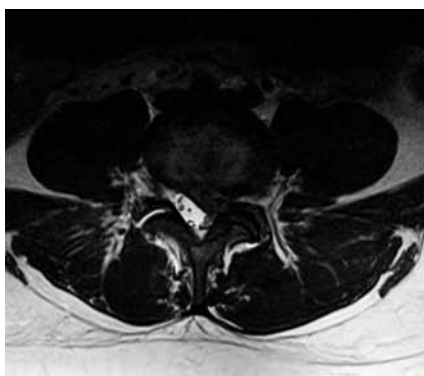
TECHNICKÉ ASPEKTY AKUTNÍHO MR ZOBRAZENÍ PÁTEŘE

Základem standardního protokolu pro akutní MR zobrazení páteře jsou nativní T2 a T1 vážené sekvence v sagitální rovině a sekvence s potlačením signálu tuku, například STIR (Short Tau Inversion Recovery) také v sagitální rovině. Axiální T2 vážené zobrazení je následně cíleno do oblasti zjištěného patologického nálezu (1). Difuzně vážené zobrazení (DWI), ačkoliv nebývá prováděno rutinně, může být zásadní pro detekci ischemické léze míchy nebo abscesu, jeho nevýhodou je velká distorze obrazu se ztrátou rozlišovací schopnosti (2–4). T2 vážené gradientní sekvence (T2*) nebo susceptibilně vážené zobrazení (SWI) umožňují ozřejmit přítomnost degračních produktů hemoglobinu, například při poranění míchy (5). Stáří hematomu lze hodnotit podle charakteru intenzity na T2 a T1 vážené sekvenci. Provedení T1 váženého zobrazení s potlačením signálu tuku po intravenózní aplikaci gadoliniové kontrastní látky je vhodné doplnit v případě podezření na zánětlivou či tumorózní etiologii léze (3). Kvalita obrazového výstupu může být limitována různými artefakty, zejména pak vlivem přítomnosti metalického materiálu a neklidem či nespoluprací nemocného. Rozsah metalických artefaktů je možné do jisté míry redukovat při použití přístroje s relativně slabším magnetickým polem (doporučení preferovat 1,5 T přístroj proti 3 T přístroji), nebo použitím různých technik nastavení akvizice obrazových dat (5). Délka MR vyšetření páteře může být pro nemocného v akutním stavu značně zatěžující, důvodem bývá zejména bolest a nelze pominout ani možnost klaustrofobie. Z těchto důvodů je nutné mít předem zajištěnou možnost premedikace – analgosedace (6). Přístup k pacientovi během MR vyšetření je proti CT omezený, na to je nutné pamatovat především u pacientů s rizikem hemodynamické nestability. V prostoru MR vyšetřovny lze využívat jen dedikované anesteziologické přístroje a nemagnetický zdravotnický materiál (1). Limitací proveditelnosti MR vyšetření páteře může být také velikost pacienta anebo přiložených zdravotnických přístrojů či instrumentária (7).

1a



1b



1 Hernie disku L4/5 působící kompresi kořene L5 vlevo: (a) T2 vážený obraz, sagitálně; (b) T2 vážený obraz, axiálně
Hernia of the intervertebral disc L4/5 causing compression of the left sided L5 nerve root: (a) T2w sagittal image; (b) T2w axial image

AKUTNÍ MR PŘI BOLESTI ZAD A RADIKULOPATII

Akutní bolest zad patří k nejčastějším zdravotním obtížím vůbec. Nicméně, ve většině případů není provedení akutního diagnostického zobrazení nutné (8, 9). Urgentní MR zobrazení páteře je indikováno u nemocných, kteří vykazují příznaky syndromu kaudy nebo jiných známek prudkého zhoršení nervových funkcí (akutně vzniklá paréza či plegie končetiny) a lze předpokládat, že by profitovali z akutního chirurgického výkonu

2a



2b



2 Intramedulární tumor míchy s perifokálním edémem: (a) T2 vážený obraz, sagitálně; (b) T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku, po aplikaci gadoliniové kontrastní látky, sagitálně
Intramedullary spinal cord tumor with perifocal edema: (a) T2w sagittal image; (b) gadolinium enhanced fat suppressed T1w sagittal image

(4, 8, 10). Časně provedení MR vyšetření je vhodné též u nemocných s podezřením na traumatickou, infekční a nádorovou etiologii bolesti (8). Akutní obtíže bývají nejčastěji podmíněny útlakem nervových struktur výhřezem meziobratlového disku (obr. 1a, b), jiná kompresivní etiologie, např. nádorová, infekční je méně častá (obr. 2a, b). Nervové kořeny

3a



3b



3 Nestabilní poranění krční páteře se známkami myelopatie (porovnání CT a MR nálezu):

(a) CT obraz (kostní okno), sagitálně; (b) MR (sekvence STIR), sagitálně

Unstable injury of the cervical spine with myelopathy (comparison of CT and MRI):

(a) CT (bone window), sagittal plane; (b) MRI (STIR) sagittal image

mohou být utlačeny v páteřním kanálu, neuroforaminech i extraforaminálně, nálezu může být akcentován degenerativními změnami či patologickým postavením páteře. K posouzení vztahu nervových struktur a strukturálních změn páteře mohou napomoci T2 vážené sekvence s tenkými vrstvami řezů, které umožňují provádění rekonstrukcí obrazu v libovolných rovinách.

její citlivost k detekci edému. T2 vážená sekvence (sagitálně a axiálně) slouží dobře k identifikaci ložisek patologického signálu v míše. T1 vážená sekvence je vhodná k hodnocení tvaru obratlů

a změn v kostní dřeni, doplňuje T2 vážené zobrazení. Hemoragické změny míchy lze citlivě detekovat na T2* sekvencích nebo SWI (1, 5, 11, 12). Traumatické změny skeletu je vhodné hodnotit ve srovnání s předchozím RTG či CT nálezem. Výhodou MR zobrazení je schopnost vyhledávat kontuze obratlů na podkladě přítomnosti edému kostní dřeni (obr. 5). Edematózní změny mohou vykazovat variabilitu v závislosti na mechanismu traumatu (13). Do spektra ligamentózního poranění páteře patří ruptura vazů, odtržení vazů (stripping) a avulze. Normálně jsou vazivové struktury na všech MR sekvencích (T2, T1, STIR) hyposignální. Ligamentózní trauma se projevuje hyperintenzitou na T2 vážené a STIR sekvenci, eventuálně obrazem přerušení či nepravidelnosti v průběhu vazů (12). Poranění meziobratlového disku při akutním poranění páteře zahrnuje intradiskální hemoragii/edém, rupturu anulus fibrosus, avulzi disku od krycí lišty obratle a herniaci, která může být buď do epidurálního prostoru, nebo do těla obratle (12). Traumaticky změněný disk vykazuje zvýšený signál

TRAUMA PÁTEŘE

U závažnějších poranění páteře bývá obvykle zobrazovací metodou první volby CT (7, 11). Provedení časného MR vyšetření je doporučeno v případě nejasného CT nálezu, který nevysvětluje bolest a neurologické příznaky (11) (obr. 3a, b). Hlavní význam MR zobrazení spočívá ve schopnosti identifikovat kompresi či traumatické změny míchy a ozřejmit stav vazivového aparátu páteře (1, 5, 11, 12). Rozsah poranění páteře významně závisí na mechanismu a energii traumatu. Může být ovlivněn komorbiditami, například osteoporózou, degenerativními či zánětlivými změnami páteře nebo stavem po předchozí chirurgické léčbě (8, 11, 13, 14) (obr. 4). Obdobně jako na CT či RTG je vhodné hodnotit postavení skeletu, přičemž odchylky by měly vést k pátrání po poranění vazů, meziobratlových disků a míchy (11). Při vyhledávání míst poranění je vhodná sekvence STIR, pro



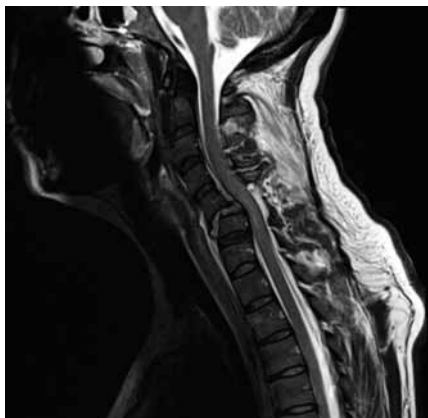
4 Trauma páteře s kompresivní myelopatií v patologickém terénu pokročilé ankylozující spondylitidy: T2 vážený obraz, sagitálně

Spinal injury with compressive myelopathy in a patient with advanced ankylosing spondylitis: T2w sagittal image



5 Kontuze páteře s edémem několika obratlových těl: sekvence STIR, sagitálně

Contusion of the spine manifested by edema of several vertebral bodies: STIR sagittal image



- 6 Nestabilní (flekčně distrakční) poranění krční páteře v úrovni C5/6.** Známky poranění meziobratlového disku a vazivového aparátu (interspinózní vazy, supraspinózní vaz a podélné vazy), potraumatická myelopatie, tenký paravertebrální hematoma: T2 vážený obraz, sagitálně

Unstable (flexion-distraction) injury of cervical spine at C5/6 level. Injury of intervertebral disc and ligamentous apparatus, myelopathy, thin paravertebral hematoma: T2w sagittal image

na T2 vážené sekvenci a jeho tvar bývá defigurován (obr. 6). Přítomnost hernie disku může být spojena se zhoršením neurologického stavu vlivem dislokace nucleus pulposus do páteřního kanálu při chirurgické stabilizaci páteře (12). MR jako jediná ze zobrazovacích metod dovoluje relevantně posoudit poranění míchy. Přesněji než CT ozřejmí stupeň její komprese a umožňuje tak i odhad



- 7 Nestabilní fraktura těla obratle C5, kompresivní myelopatie a malý intramedulární hematoma:** T2 vážený obraz, sagitálně

Unstable fracture of vertebral body C5, compressive myelopathy with small intramedullary haemorrhage: T2w sagittal image

prognózy stavu (5, 12). Nejméně závažným typem poranění míchy je nehemoragická kontuze, kdy je MR nález na míše bez nápadností. Edém míchy se projevuje jako okrasek zvýšeného signálu na T2 vážené sekvenci (se snížením signálu na T1 vážené sekvenci) a může být doprovázen jejím lokálním rozšířením. Kraniokaudální rozsah edému koreluje se závažností neurologického nálezu a prognózou výsledného stavu. Hemoragická kontuze míchy má na T2 váženém nebo T2* zobrazení vzhled malého hypointenzního fokusu, který je obklopen relativně širokým hyperintenzním lemem. Léze menší než 4 mm mají příznivější prognózu úpravy. Intramedulární hematoma vykazuje ve srovnání s hemoragickou kontuzí větší velikost hypointenzního fokusu (nad 4 mm) a relativně menší perifokální hyperintenzní lem na T2 vážené sekvenci (obr. 7). Přítomnost míšního hematoma bývá spojena se závažným neurologickým nálezem již iniciálně a jde o nezávislý negativně prognostický faktor úzdravy. Míšní transsekce je vzácnou a nejzávažnější formou traumatické míšní léze, kdy signál mozkomíšního moku (hyperintenzní na T2 vážené sekvenci) zasahuje do přerušovaného průběhu míchy (5, 12).

AKUTNÍ MYELOPATIE

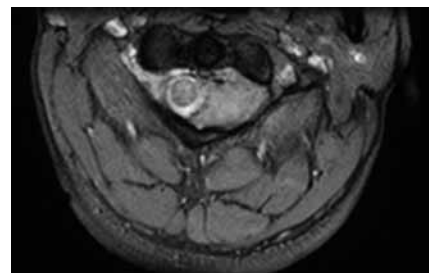
Akutní myelopatie je definována jako akutní nebo subakutní dysfunkce míchy s různými sekundárními příčinami (15). Akutní MR zobrazení by mělo v první řadě vyloučit chirurgicky řešitelnou příčinu (2, 4, 16, 17). Mezi nejčastější kompresivní příčiny akutní myelopatie patří: výhřez disku, fraktura/dislokace obratle, epidurální hematoma, absces, neoplázie (8, 17, 18) (obr. 8–10). Mezi nekompresivní příčiny patří demyelinizační onemocnění, myelopatie cévního původu, parainfekční myelitida a systémové zánětlivé onemocnění (např. Sjögrenův syndrom, lupus erythematosus a neurosarkoidóza) (4, 8, 15–17). Většina míšních ložisek je lokalizována v krční úrovni, s výjimkou míšních infarktů, které převážně postihují míšní kónus (4, 15). V diferenciální diagnóze míšních lézí je důležitý jejich kraniokaudální rozsah a také uložení v průřezu míchy. Krátká fokální hyperintenzita (< tři páteřní segmenty) na T2 vážené sekvenci v sagitální rovině je vysoce



- 8 Kompresivní myelopatie na podkladě hernie disku C5/6, menší hernie disků C4/5 a C6/7:** T2 vážené zobrazení, sagitálně
Compressive myelopathy caused by intervertebral disc C5/6 herniation. Smaller hernias of discs C4/5 and C6/7: T2w sagittal image



- 9 Komprese míchy intradurálním extramedulárním tumorem (meningeom):** T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku, po aplikaci gadoliniové kontrastní látky, axiálně
Spinal cord compression caused by intradural extramedullary spinal tumor (meningeoma): gadolinium enhanced fat suppressed T1w sagittal image

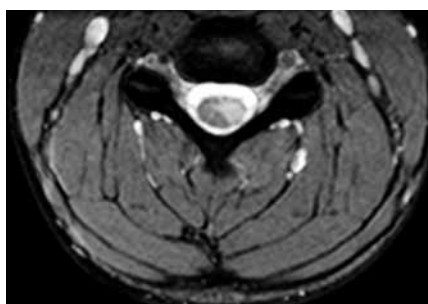


- 10 Akutní epidurální hematoma v úrovni C2 vlevo, odtlačující durální vak:** T2 vážený obraz, axiálně
Acute epidural hematoma at C2 level, pushing the dural sac: T2w axial image

11a



11b



11 Míšní ložisko roztroušené sklerózy v úrovni prostoru C4/5 laterodorzálně vlevo: (a) STIR sekvence, sagitálně; (b) T2 vážený obraz, axiálně
Intramedullary lesion of multiple sclerosis at C4/5 level: (a) STIR sagittal image; (b) T2w axial image

suspektní pro roztroušenou sklerózu (RSM). Tyto léze postihují především dorzální a laterální sloupce bílé hmoty míchy, v akutní fázi jsou často s postkontrastním syčením (8, 15, 17) (obr. 11a, b). Dlouhé hyperintenzity ($\geq$ tři páteřní segmenty) lze pozorovat při neuromyelitis optica, akutní diseminované encefalomyelitidě (ADEM), míšním infarktu a myelitidě spojené se systémovým onemocněním (15, 16). Při neuromyelitis optica léze často postihuje celý příčný průřez míchy, tedy včetně šedé hmoty (8). Netraumatický míšní infarkt se podílí na 1–2 % všech neurovaskulárních příhod a 5–8 % všech akutních myelopatií (19). Začátek příznaků bývá apoplektický, s rychlou progresí. Nemocní mají příznaky těžkého motorického zhoršení, ztráty funkce měchýře a střeva (2, 15, 16, 19). Onemocnění aorty jsou nejčastější příčinou, nejpravděpodobněji vzhledem k vulnerabilitě thorakolumbální míchy k hypoperfuzi – cévní zásobenosti cestou

Adamkiewiczovy a von Hallerovy tepny (19). Na T2 vážené sekvenci má míšní infarkt hyperintenzní signál, převážně v šedé hmotě. Infarkt v povodí přední spinální tepny na T2 váženém axiálním zobrazení imponuje jako „sovi nebo hadí oči“, na sagitálním T2 váženém zobrazení jako „tužkovité“ hyperintenzity (obr. 12a, b). Infarkt v povodí zadní spinální tepny má vzhled trojúhelníkovité hyperintenzity dorzálně paramediálně (2). Na DWI vykazuje míšní infarkt známky restrikce difuze (4) (obr. 12c, d). Pomocnou známkou k detekci míšního infarktu mohou být signálové změny kostní dřeně v blízkém obratlovém těle. Přičítají se ischemii těla obratle a může jít o důležitý příznak, nicméně se vyskytuje pouze v 4–35 %

případů a je častější u infarktů etiologicky z povodí přední spinální tepny (2).

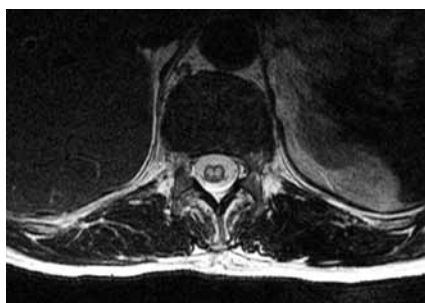
SPONDYLODISCITIS, SPINÁLNÍ EPIDURÁLNÍ ABSCEZ, SEPTICKÁ ARTRITIS FACETOVÝCH KLOUBŮ

MR zobrazení umožňuje detekovat septické zánětlivé změny páteře již v časném stadiu s vysokou senzitivitou a specificitou (přesahující 90 %). U pokročilejší fáze onemocnění přispívá MR vyšetření zásadně k rozhodování o chirurgické intervenci (20, 21).

12a



12b

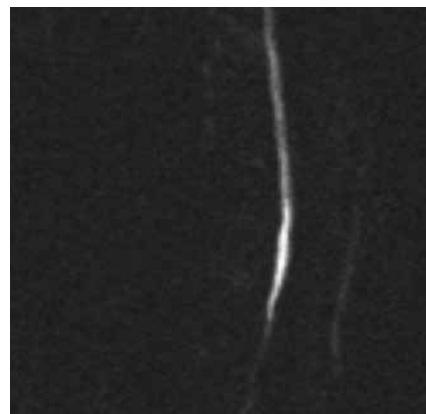


12

Akutní míšní infarkt – patologicky zvýšený signál na T2 vážené sekvenci (sagitálně postihuje více než tři míšní segmenty, axiálně obraz „hadích či sovičích očí“). Známky patologické restrikce difuze na DWI a ADC mapách: (a) T2 vážený obraz, sagitálně; (b) T2 vážený obraz, axiálně; (c) DWI, sagitálně; (d) ADC mapy, sagitálně

Acute spinal cord infarction – hyperintensity on T2w image (more than 3 spinal segments in sagittal plane, „snake or owl eyes“ sign in axial plane). Signs of pathologic restricted diffusion on DWI and ADC sequences: (a) T2w sagittal image; (b) T2w axial image; (c) DWI in sagittal plane; (d) ADC maps in sagittal plane

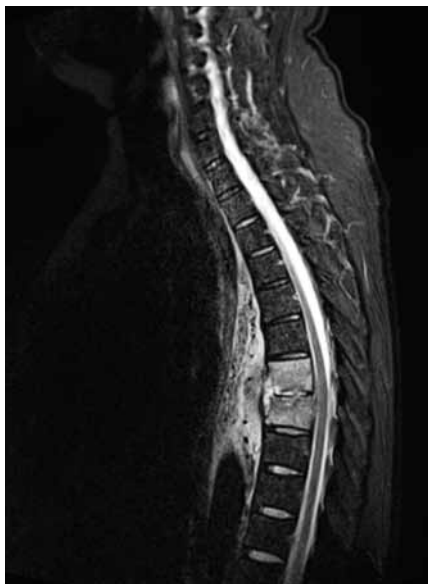
12c



12d



13a



13b



13 Spondylodiscitis (původce *Staphylococcus aureus*) v úrovni Th7/8, se známkami epiduritis a propagací do paravertebrálních měkkých tkání: (a) STIR sekvence, sagitálně; (b) T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku, po aplikaci gadoliniové kontrastní látky, axiálně
Spondylodiscitis (*Staphylococcus aureus*) at Th7/8 level accompanied by epiduritis and inflammatory changes in paravertebral soft tissues: (a) STIR sagittal image; (b) gadolinium enhanced fat suppressed T1w sagittal image

Obraz onemocnění se liší u dospělých a dětí, podle pokročilosti stavu, v závislosti na komorbiditách a druhu působícího infekčního agens (20, 22).

Spondylodiscitis většinou postihuje bederní úsek, méně často hrudní a krční úroveň páteře (3). V Evropě je nejčastějším původcem *Staphylococcus aureus*,

celosvětově pak *Mycobacterium tuberculosis* (3, 8, 20–22). Typickým projevem rozvíjející se spondylodiscitis u dospělého je edém postiženého obratlového těla a přilehlého meziobratlového disku, které v MR obraze odpovídá zvýšení signálu na T2 vážené a STIR sekvenci, se zvýšenou opacifikací po podání kontrastní látky (3, 8, 20). V pokročilejších fázích stafylokokové spondylodiscitis dochází k tvorbě erozí až destrukci na skeletu a zánětlivý proces má tendenci k propagaci do epidurálního tuku (epiduritis) a paravertebrálních měkkých tkání (3, 20) (obr. 13a, b). Abscesové kolekce se v páteřním kanálu nejčastěji tvoří epidurálně, můžeme se setkat i s abscesem intradurálním. Podání kontrastní látky má zásadní význam pro rozlišení epiduritis od abscesu. Absces se opacifikuje na své periferii (pyogenní membrána), na rozdíl od poměrně homogenní opacifikace flegmonózně změněného tuku. V případě, že nelze podat kontrastní látku (např. při závažné renální insuficienci nebo v případě alergie), může k průkazu abscesové kolekce napomoci DWI a ADC mapy, kdy absces vykazuje známky restrikce difuze (8, 20) (obr. 14a–d). U spinálních epidurálních

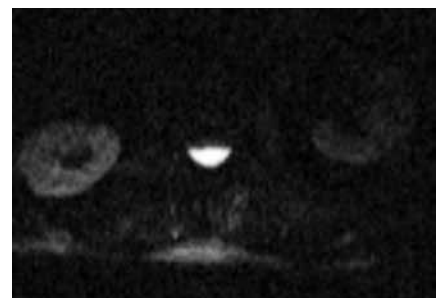
14a



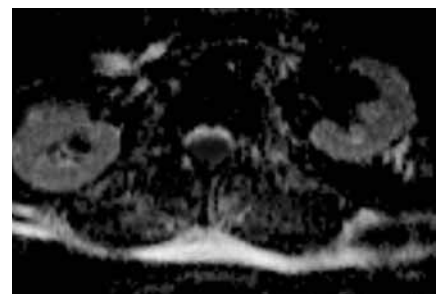
14b



14c



14d



14 Absces v zadním epidurálním prostoru v úrovni L1–L4. Na T2 váženém zobrazení je patologická kolekce mírně hypointenzní proti epidurálnímu tuku, po podání kontrastní látky vykazuje periferní opacifikaci (pyogenní membrána). Jsou patrné známky patologické restrikce difuze na DWI a ADC mapách. Znamky mírné discitis L2/3: (a) T2 vážený obraz, sagitálně; (b) T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku, po aplikaci gadoliniové kontrastní látky, sagitálně; (c) DWI, axiálně; (d) ADC mapy, axiálně

Abscess in the posterior epidural space L1–L4. The collection is a slightly hypointense in comparison to epidural fat on T2w image. It shows a peripheral enhancement (pyogenic membrane) after contrast agent administration. Signs of pathological restricted diffusion on DWI and ADC maps. Signs of mild L2/L3 discitis: (a) T2w sagittal image; (b) T1w gadolinium enhanced fat suppressed sagittal image; (c) DWI in axial plane; (d) ADC maps in axial plane

abscesů s neurologickým deficitem je indikována bezodkladná chirurgická léčba, proto by MR vyšetření mělo být provedeno bez zbytečného prodlení. Dle lokalizace a velikosti abscesu mimo epidurální prostor (paravertebrálně, subpleurálně) bývá zvažována chirurgická léčba, případně možnost perkutánní punkce a odběru vzorku ke kultivaci a cílené antibiotické léčbě. Ideální stav by byl, pokud by vlastní punkce mohla být provedena před zahájením antibiotické léčby. Abscesy v paravertebrálních měkkých tkáních jsou časté, pro jejich zobrazení je vhodná koronální rovina. Méně často se lze setkat se zánětlivým procesem postihujícím facetová (intervertebrální skloubení). RTG i CT zobrazení neumožňují spolehlivou detekci časných zánětlivých změn páteře. Role CT je u spondylodiscitidy komplementární, lépe než MR ozřejmí erozivní změny na skeletu, případně paravertebrální kalcifikace (např. u TBC). Diferenciální diagnózy spondylodiscitidy zahrnují dekompenzovanou osteochondrózu, vertebrální hemangiom, tumorózní změny páteře, fraktury a aseptické spondylarthritidy (např. ankylozující spondylitidy) (21). DWI a aplikace gadoliniové kontrastní látky jsou důležitou součástí vyšetření, například pro rozlišení reaktivních změn subchondrální kosti (typ Modic I) a tumorů (3, 8, 20, 21).

DISKUSE

Tendence nárůstu počtu diagnostických zobrazení obecně se projevuje i v častějších požadavcích na akutní MR vyšetření (6). Indikace urgentního MR zobrazení je třeba zvažovat nejen z pohledu diagnostického přínosu, ale

také z pohledu možností technického a personálního zajištění vyšetření, zejména při požadavku na jeho provedení v rámci ústavní pohotovostní služby. Black et al. provedli retrospektivní hodnocení MR vyšetření provedených mimo běžnou pracovní dobu v období od roku 1999 do roku 2011 s cílem posoudit dopad MR zobrazení na terapeutickou intervenci. V souboru 179 pacientů mělo 104 pacientů (58 % ze všech) klinicky závažný nález (tumor, krvácení, infekt, trauma, degenerativní změny, míšní infarkt, pooperační edém míchy, ADEM a další). U 66 pacientů s klinicky závažným nálezem (63 %) mělo MR zobrazení vliv na stanovení následného léčebného postupu. Autoři uvádějí, že během 13letého období byl akutní chirurgický zákrok na základě MR nálezu proveden u deseti pacientů ze 179 hodnocených (6). Nemocní s bolestí často nejsou schopni bez pohybu absolvovat celou délku vyšetření. V těchto případech je tedy vhodné volit zobrazovací sekvence, které přinesou maximální množství diagnostických informací v co nejkratším čase. Wang et al. hodnotili diagnostickou spolehlivost limitovaného MR protokolu (sagitální T1 vážená sekvence a sagitální T2 vážená sekvence s potlačením signálu tuku, nebo STIR) ve srovnání s běžným protokolem na bederní páteř u nemocných s akutními frakturami, infektem a malignitou. V souboru 349 nemocných uvedli pět falešně negativních nálezů u limitovaného MR protokolu, kdy nebyl identifikován infekt v musculus psoas, v paraspinnálních svalech a SI skloubení, dále akutní fraktury příčných výběžků a křížové kosti. Celková diagnostická přesnost byla 96 % (9). DWI většinou nebývá rutinně prováděno u neakutních

MR vyšetření páteře. V případě akutních stavů však může významně napomoci v detekci některých ložiskových změn a jejich diferenciální diagnostice (5). Při hodnocení je však nutné vzít v úvahu limitace DWI, například nehomogenitami magnetického pole, pulzacemi cév a likvoru nebo malou velikostí míšních lézí (2, 3, 12). Senzitivita a specifita MR zobrazení je v detekci patologických změn páteře vysoká, nicméně při hodnocení je třeba vzít v úvahu i možnou přítomnost arteficiálních změn. MR obraz tak například může vykazovat falešně pozitivní abnormality na vazivovém aparátu, bez odpovídajícího peroperačního nálezu (11). Na druhé straně je možnost, kdy MR nález neobjektivizuje příčinu obtíží nemocného, například v případě klinického podezření na akutní myelopatii (16, 17).

ZÁVĚR

Role MR zobrazení je v diagnostice akutních patologických stavů páteře nezastupitelná. Provedení urgentního MR vyšetření (v řádu hodin) je indikováno u nemocných, kteří by potenciálně profitovali z časného chirurgického zákroku anebo ze zásadní časné změny v terapeutickém postupu. Jde zejména o pacienty s projevy syndromu kaudy či jiné náhle vzniklé významné deteriorace nervových funkcí a při podezření na poranění (komprese) míchy. Provedení časného MR zobrazení by mělo být zvažováno u pacientů s podezřením na traumatickou, nádorovou a infekční etiologii bolesti. Při indikaci akutního MR vyšetření je třeba brát zřetel i na jeho proveditelnost, s ohledem na bezpečí pacienta a diagnostickou výtežnost. ●

LITERATURA

1. Parashari UC, Khanduri S, Bhadury S. Diagnostic and prognostic role of MRI in spinal trauma, its comparison and correlation with clinical profile and neurological outcome, according to ASIA impairment scale. *J Craniovertebr Junction Spine* 2011; 2(1): 17–26.
2. Yadav N, Pendharkar H, Kulkarni GB. Spinal cord infarction: clinical and radiological features. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018; 27(10): 2810–2821.
3. Talbott JF, Shah VN, Uzelac A. Imaging-based approach to extradural infections of the spine. *Semin Ultrasound CT MR* 2018; 39(6): 570–586.
4. Ota K, Lida R, Ota K, et al. Atypical spinal cord infarction: a case report. *Medicine* 2018; 97(23): e11058.
5. Chandra J, Sheerin F, Lopez de Heredia L. MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury: pictorial review. *Spinal Cord* 2012; 50(1): 2–7.
6. Black DF, Wood CH, Wells ML, et al. Emergent, after hours magnetic resonance imaging of the spine. *J Neuroimaging* 2015; 25(4): 590–594.
7. Rajasekaran S, Vaccaro AR, Kanna AM, et al. The value of CT and MRI in the classification and surgical decision-making among spine surgeons in thoracolumbar spinal injuries. *Eur Spine J* 2016; 26(5): 1463–1469.
8. Lavi ES, Pal A, Bleicher D, Kyungmin K, Sidani C. MR imaging of the spine: urgent and emergent indications. *Semin Ultrasound CT MR* 2018; 39(6): 551–569.
9. Wang B, Fintelmann FJ, Kamath RS, Kattapuram SV, Rosenthal DI. Limited magnetic resonance imaging of the lumbar spine has high sensitivity for detection of acute fractures, infection, and malignancy. *Skeletal Radiol* 2016; 45(12): 1687–1693.
10. Thangarajah T, O'Donoghue D, Pillay R. Today or tomorrow? A retrospective analysis of the clinical indications used to request urgent magnetic resonance imaging of the spine. *Ann R Coll Surg Engl* 2011; 93(1): 73–80.
11. Jo AS, Wilseck Z, Manganaro MS, Ibrahim M. Essentials of spine trauma imaging: radiographs, CT, and MRI. *Semin Ultrasound CT MR* 2018; 39(6): 532–550.

12. **Saifuddin A.** MRI of acute spinal trauma. *Skeletal Radiol* 2001; 30(5): 237–246.
13. **Brinckman MA, Chau C, Ross JS.** Marrow edema variability in acute spine fractures. *Spine J* 2015; 15(3): 454–460.
14. **Sebastian AS, Rihn JA.** Vertebral fracture mangement. *Semin Spine Surg* 2018; 30(): 17–23.
15. **de Seze J, Stojkovic T, Breteau G, et al.** Acute myelopathies: Clinical laboratory and outcome profiles in 79 cases. *Brain* 2001; 124(8): 1509–1521.
16. **Schmalstieg WF, Weinshenker BG.** Approach to acute and subacute myelopathy. *Neurology* 2010; 75(1): S2–S8.
17. **Jacob A, Weinshenker BG.** An approach to the diagnosis of acute transverse myelitis. *Semin Neurol* 2008; 28(1): 105–120.
18. **Sarathchand V, Sambasivarao K, Anuradha B, Sudharami B.** Role of MRI in the evaluation of compressive myelopathy. *IOSR-JDMS* 2016; 15(4): 21–26.
19. **Rigney L, Cappelen-Smith C, Sebire D, Beran RG, Cordado D.** Nontraumatic spinal cord ischaemic syndrome. *J Clin Neurosci* 2015; 22(10): 1544–1549.
20. **Kumar Y, Gupta N, Chhabra A, et al.** Magnetic resonance imaging of bacterial and tuberculous spondylodiscitis with associated complications and non-infectious spinal pathology mimicking infections: a pictorial review. *BMC Musculoskelet Disord* 2017; 18(1): 244.
21. **Herren Ch, Jung N, Pishnamaz M, et al.** Spondylodiscitis: diagnosis and treatment options a systematic review. *Dtsch Arztebl Int* 2017; 114(51–52): 875–882.
22. **Bianchini S, Esposito A, Principi N, Esposito S.** Spondylodiscitis in paediatric patients: the importance of early diagnosis and prolonged therapy. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(6): 1195.