

TUMORY PÁTEŘE V CT A MR OBRAZU – PŘEHLED A DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA NEJČASTĚJŠÍCH POSTIŽENÍ

CT AND MRI OF SPINAL TUMORS – REVIEW AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF MOST COMMON ABNORMALITIES

přehledový článek

Marek Mechl
Andrea Šprláková-Puková
Miloš Keřkovský

Radiologická klinika LF MU a FN,
Brno

Přijato: 15. 9. 2012.

Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Marek Mechl, Ph.D., MBA
Radiologická klinika FN,
Brno-Bohunice
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: marek@mechl.cz

Podpořeno projektem (Ministerstva
zdravotnictví ČR) koncepčního
rozvoje výzkumné organizace
65269705 (FN Brno).

SOUHRN

Mechl M, Šprláková-Puková A, Keřkovský M. Tumory páteře v CT a MR obrazu – přehled a diferenciální diagnostika nejčastějších postižení

Souborný referát shrnuje rysy nejčastějších nádorových postižení skeletu páteře na základních zobrazovacích metodách – skiagrafii, počítačové tomografii (CT) a magnetické rezonanci (MR). Předkládá základní diferenciálně diagnostickou rozvahu a rozebírá přínos jednotlivých typů vyšetření u jednotlivých postižení.

Klíčová slova: nádory, páteř, CT, MR.

SUMMARY

Mechl M, Šprláková-Puková A, Keřkovský M. CT and MRI of spinal tumors – review and differential diagnosis of most common abnormalities

This review article summarises radiological features of most common tumorous lesions of spine on X-ray, CT and MR imaging. The main differential diagnostic abnormalities are presented and the value of the individual imaging methods is noted.

Key words: tumours, spine, CT, MRI.

ÚVOD

Tumorózní postižení tvoří jednu z významných medicínských problematik všeobecně. V oblasti páteře a páteřního kanálu se sice nejedná o nejčastější postižení, jeho následky jsou však pro pacienta zcela zásadní, poněvadž postižení skeletu jednak mohou ovlivnit statiku i dynamiku osového skeletu se všemi následky z toho vyplývajících a přitom mohou mít samozřejmě vliv na nervové struktury.

Zobrazovací metody hrají zcela zásadní roli při posuzování tumorózního postižení v této oblasti. Již na prostém rentgenovém snímku lze identifikovat některá postižení skeletu a orientačně i měkkých tkání okolí páteře. Ultrazvukové vyšetření v této oblasti není významněji přínosné s výjimkou malých dětí a vyšetření prenatalního a případně pak v posuzování měkkotkáňové složky šířící se do podkoží. Naopak CT a MR

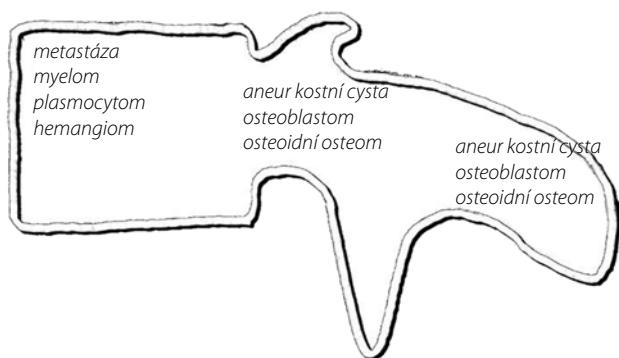


Schéma 1. **Nejčastější lokalizace jednotlivých postižení**
Scheme 1. **Localisation of the most common abnormalities**

jsou metody, které ve většině případů definitivně určí charakter a operabilitu těchto postižení včetně jejich pooperačního sledování (1). V tomto přehledném sdělení se budeme zabývat pouze nádorovými expanzemi, které mají původ v kostní tkáni páteře, poněvadž spektrum všech ostatních postižení (nádory měkkých tkání a nádory spadající do oblasti neuroradiologie) je příliš široké a bylo by mimo možnosti této práce.

Tumory skeletu páteře patří etiologicky do skupiny postižení muskuloskeletálního systému, vzhledem ke své lokalizaci a především pak díky možným cestám šíření je nutné je vždy posuzovat komplexně, především ve vztahu k nervovému systému (2).

V našem souhrnu se budeme zabývat následujícími postiženími, jejichž nejčastější rozložení z hlediska lokalizace v obratli je znázorněné na schématu 1.

Jednotlivá postižení shrnuje následující přehled:

Benigní tumory skeletu páteře:

- hemangiom,
- osteoidní osteom,
- obrovskobuněčný nádor (osteoklastom),

- aneuryzmatická kostí cysta,
- osteochondrom.

Maligní tumory skeletu páteře:

- metastázy,
- chordom,
- Ewingův sarkom,
- lymfom,
- leukémie,
- plasmocytom,
- myelom.

BENIGNÍ TUMORY SKELETU PÁTEŘE

Hemangiom

Jedná se o nejčastější benigní tumor páteře a nejčastější tumor páteře vůbec, který bývá často odhalen náhodně. Až ve 30 % může být mnohočetný. K jeho charakteristickým znakům patří pomalý růst, který však může vést až k poruše statiky a zborcení obratlového těla. Typická je též absence tukové tkáně. Z histologického hlediska rozeznáváme kapilární, kavernózní a žilní variantu hemangiomu.

Hemangiom může mít měkkotkáňovou složku, která může působit kompresi nervových struktur v páteřním kanále, což bývá typické pro tzv. agresivní varianty; lze se však s ní setkat i u „běžných“ benigních typů (3).

Operační odstranění hemangiomu je velmi problematické díky značnému prokrvení a mnohdy i postižení celého obratlového těla. Často je proto přístupováno k předoperační embolizaci.

Typický obraz je možné nalézt již na prostém rentgenovém snímku, kdy je patrný obraz pláství, resp. jemných vertikál-



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C

Obr. 1. **Hemangiom.** A – CT obraz s typickým nálezem nepravidelných hyperdenzit a plástvové struktury v oblasti obratlového těla; B – MR v T1 vážení a transverzální rovině s obdobně nepravidelou strukturou obratlového těla a navíc i dobře patrnou měkkotkáňovou složkou (šipka); C – MR v T2 vážení a sagitální rovině, kdy lze dobře sledovat vyšší intenzitu obratlového těla s hemangiomem oproti normální kostní dřeni ostatních obratlových těl páteře a i zde dobře vyniká nepravidelná struktura expanze
Fig. 1. **Hemangioma.** A – CT with typical finding of irregular hyperdense spots and honeycomb structure in vertebral body; B – T1 weighted MR image in transversal plane with the same irregular structure and soft-tissue portion of the tumor (arrow); C – T2 weighted MR image in sagittal plane with higher intensity of hemangioma in comparison with the normal bone marrow. The irregular honeycomb structure of hemangioma is also very well seen.

ních opakních pruhů. V oblasti hrudní páteře je však kvalita bočné projekce prakticky vždy ovlivněna sumací plicního parenchymu, a proto zde obraz nemusí být vždy zcela jednoznačný. V těchto případech je nutné potvrzení na CT, kde je obraz též typických lineárních trabekul. V MR obrazu je přítomné zvýšení signálu v T1, které však není homogenní (na rozdíl od běžné tukové degenerace kostní dřevě), ale má nehomogenně rastrovou strukturu. Vysoká intenzita je pak patrná i v T2, případě STIR obrazech (obr. 1).

Z hlediska lokalizace hemangiom postihuje především obratlové tělo, jen vzácně zasahuje i do zadních elementů (4).

Symptomatické léze vyžadují pravidelné klinické i radiologické sledování, agresivní formy s měkkotkáňovou složkou, resp. frakturou obratlového těla mohou být řešeny vertebroplastikou či chirurgicky, popsány byly i aplikace etanolu přímo do ložiska.

Osteoidní osteom

Velikostně poměrně malý (do 15 mm) nádor, který nalzáme i v periferním skeletu může postihovat zhruba v 10 % i skelet osový. Samotný tumor je identifikován jako tzv. „nidus“ s okolní výraznou osteosklerózou. V oblasti páteře se vyskytuje takřka výlučně v oblouku obratle. Pokud má velikost větší než 15 mm, má být nazýván **osteoblastomem**.

Identifikace na CT je jednodušší díky kombinaci osteolýzy (nidus) a osteosklerózy. Na MR jsou obě popsane oblasti hypointenzní v T1, v T2 může být nidus hyperintenzní, což však není pravidlem a navíc díky velikosti nidu může být obtížně identifikováno (5). Typické je postkontrastní syčení nidu, které však může být maskováno syčením přilehlé kostní dřevě. I z tohoto důvodu se v literatuře udává jen nízká senzitivita MR vyšetření (6).

Klinické příznaky jsou stejné jako u periferních nádorů, tj. klidová (noční) bolest ustupující po aspirinu, často s následnými svalovými spazmy a poruchou držení páteře (7). Maximum výskytu je 2. dekáda věku, a to bez pohlavní predilekce. Terapeutické ovlivnění je díky uložení tohoto tumoru problematické, stejně jako u periferních variant lze použít termoblaci (8).

Obrovskobuněčný tumor (osteoklastom)

Jedná se o lokálně agresivní tumor tvořený velkými buňkami podobnými osteoklastům, jež se vyskytuje ve 3. až 5. dekáde věku. Nádor tvoří klasickou osteolýzu a expanzi. Okraje léze nejsou sklerotické, což potvrzuje jeho lokální agresivitu, která může vést k histologické konverzi do sarkomu. Expanze často proráží kortikalis, a vytváří tak měkkotkáňovou složku, která se může šířit do okolí (9).

Nádor se projeví rychlým nástupem bolestí, obvykle noční, časté jsou patologické fraktury. Typickou lokalizací je obratlové tělo, případě kost svatá. Prvním projevem může být zborcení obratlového těla. Nádor může obsahovat okrsky tekutiny s vrstvením charakteru aneuryzmatické kostní cysty a postkontrastně se nehomogenně sytí (obr. 2).

V léčbě se často používá radioterapie, po které je však nutné kontrolní MR vyšetření díky častému malignímu zvratu nádoru do sarkomu.

Aneuryzmatická kostní cysta

Aneuryzmatická kostní cysta není v oblasti páteře neobvyklým nálezem, až ve 30 % se vyskytuje v této oblasti. Vychází typicky z oblouku obratle a ve většině případů se šíří dále do oblasti obratlového těla.

Její obraz je stejný jako v periferním skeletu, tedy tenkostenná multilokulární expanze vyplněná krví se sedimentací (hladinky) jejich derivátů. Postkontrastní syčení solidní složky je patrné na CT i MR. CT je vhodnějším zobrazením, poněvadž lépe posoudí jemná kostěná septa (1).

Jedná se o postižení v prvních dvou dekáдах věku s typickým nástupem nočních bolestí a neurologické symptomatologie podle stupně šíření, resp. komprese obratlů.

Osteochondrom

Osteochondrom neboli osteokartilaginózní exostóza je nejčastějším benigním kostním nádorem vyskytujícím se v oblasti metafýz dlouhých kostí, kde je typickou manifestací kostěný výrůstek krytý chrupavkou.

V oblasti páteře se naopak vyskytuje jen sporadicky, a to ve druhých dvou dekáдах věku, kdy má stejný obraz, byť v menších rozměrech pokud je přítomen v páteřním kanálu (obr. 3). Naopak, pokud je mimo páteřní kanál, může mít velikost i 10 cm.

Nejčastěji se vyskytuje v oblasti krční páteře (50 %), poté v úseku hrudním.

Klinické projevy jsou různé, v závislosti na uložení léze. V páteřním kanálu působí časně neurologické příznaky, naopak mimo páteřní kanál se může projevit až jako hmatná léze v podkoží (1).

MALIGNÍ TUMORY SKELETU PÁTEŘE

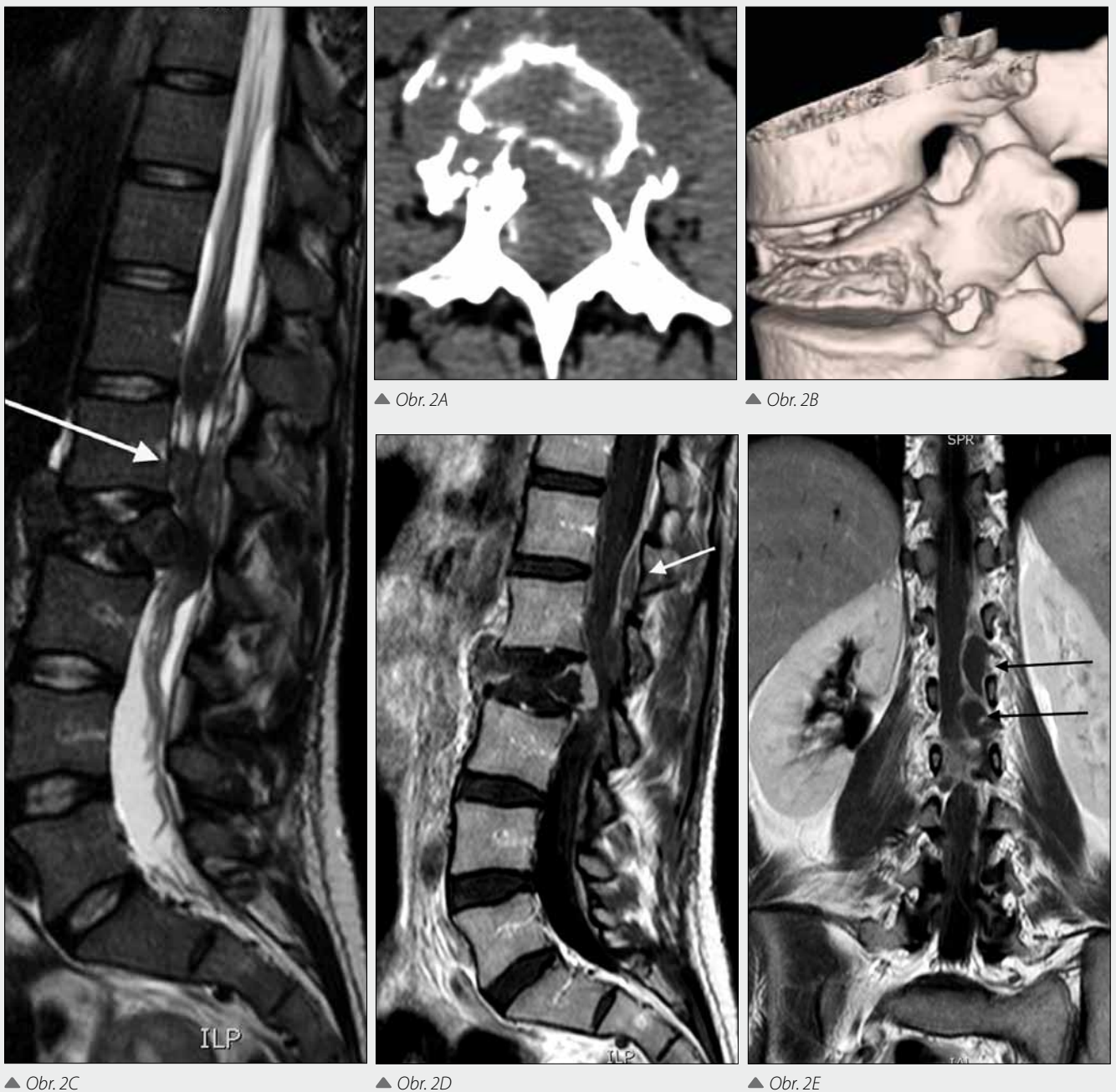
Metastázy

Metastázy jsou nejčastějším maligním postižením skeletu páteře, navíc páteř je nejčastějším místem kostních metastáz. Z etiopatogenetického hlediska je rozdělujeme na **osteosklerotické** a **osteolytické**.

Podle úrovně páteře jejich četnost kopíruje množství kostní dřevě v obratlích, tedy nejčastější jsou v oblasti bederní, poté hrudní a nejméně v oblasti krční páteře.

U osteosklerotických převládá osteoprodukce nad destrukcí kosti. Takřka vždy je postižena zadní část obratlového těla. Na rentgenovém snímku i CT nalzáme osteosklerózu, někdy až denzitu charakteru slonovinového obratle (metastázy prostaty, lymfom, myelom, chordom). Původcem osteosklerotických metastáz bývá karcinom prostaty, močového měchýře, faryngu či karcinoid. Na MR jsou v T1 smíšeně hypointenzní a v T2 hypointenzní, čímž je lze dobře odlišit od edému kostní dřevě při fraktuře obratlového těla, kdy je naopak signál v T2 zvýšen (obr. 4). Na STIR však může být intenzita zvýšená. Na difuzním vážení můžeme nalézt restrikcii difuze, což však nemusí být pravidlem, a proto je nutné tyto výsledky zatím brát s rezervou (10).

U osteolytických metastáz bývá často prvním nálezem osteolýza pediklu na RTG snímku v předozadní projekci, když



Obr. 2. **Obrovskobuněčný nádor.** A – CT obratlového těla L2 s jeho destrukcí; B – 3D CT rekonstrukce s kompresí obratlového těla a kyfotizací páteře; C – T2 vážený obraz na MR v sagitální rovině s destrukcí obratlového těla a navíc i rozsáhle se šířící měkkotkáňovou složkou expanze (šipka); D – T1 vážený obraz v sagitální rovině po aplikaci paramagnetické kontrastní látky nitrožilně ukazuje syčení částí rozlomeného obratlového těla se šířením do páteřního kanálu včetně měkkotkáňové složky zasahující až o dvě úrovně kranálně (šipka); E – T1 vážený obraz v koronární rovině po aplikaci paramagnetické kontrastní látky nitrožilně v úrovni páteřního kanálu s dobře patrnou levostrannou převahou měkkotkáňové složky omezující páteřní kanál (šipky)
 Fig. 2. **Giant cell tumor.** A – CT of the vertebral body L2 with its destruction; B – 3D CT reconstruction with compression of vertebral body and spine cyphosis; C – T2 weighted MR image in sagittal plane with destruction of vertebral body and large soft-tissue portion of tumor (arrow); D – T1 weighted MR image in sagittal plane after intravenous paramagnetic contrast agent administration with partial enhancement of destructed vertebral body, stenosis of spinal canal and soft-tissue part of tumor, which is located in spinal canal (arrow); E – T1 weighted MR image in sagittal plane after intravenous paramagnetic contrast agent administration. Soft tissue part of tumor is well seen on left side of spinal canal (arrows).

postižena může být samozřejmě jakákoli část obratle. Na rentgenových metodách je patrná osteolýza se zborcením obratlového těla, na MR obrazech je v T1 též snížení signálu. Tento typ metastáz nalézáme nejčastěji u karcinomu prsu, plic, ledviny, štítné žlázy, nádorů ORL oblasti, karcinomu močového měchýře či dělohy. U karcinomu ledviny či štítné žlázy je páteř vůbec nejčastější lokalizací metastáz.

Po léčbě může přetrvat nízký signál v T1, který tak nemusí představovat nádorovou infiltraci, ale fibrózu (11).

Kombinací obou výše uvedených jsou smíšené skleroticko-lytické metastázy, nejčastěji u karcinomu prsu, plic, dělohy a ovaria.

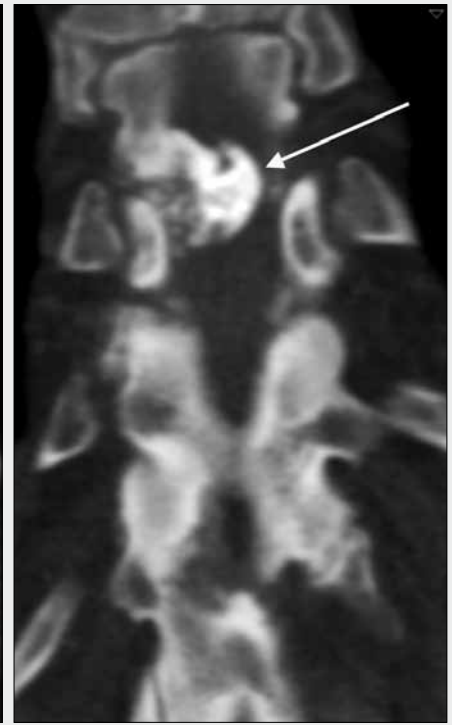
Aplikace paramagnetické kontrastní látky nitrožilně je v případě identifikace metastáz nevhodná, protože tyto se



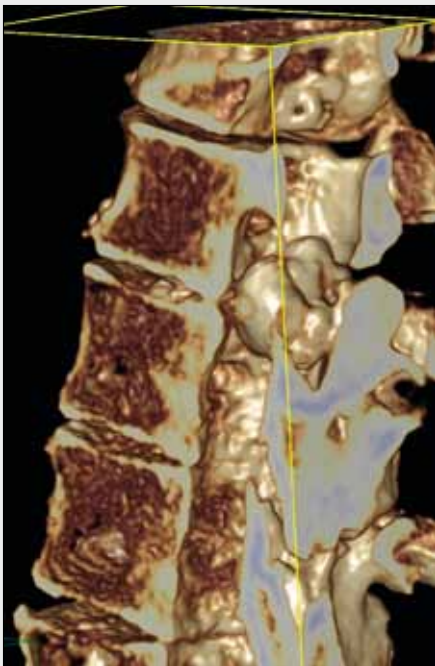
▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B



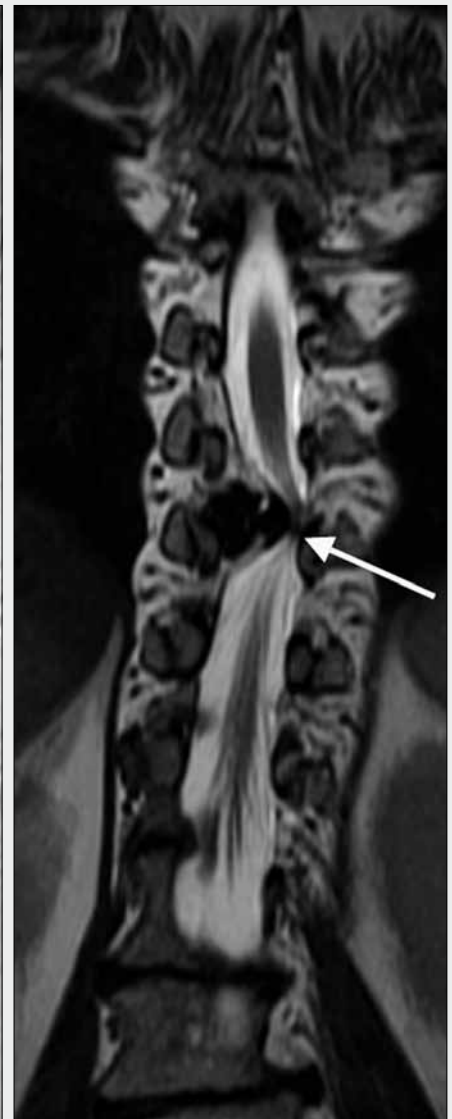
▲ Obr. 3C



▲ Obr. 3D



▲ Obr. 3E



▲ Obr. 3F





▲ Obr. 3G

Obr. 3. **Osteochondrom.** A – rentgenový snímek hrudní a bederní páteře v předozadní projekci s jen okrajově zachyceným snížením transparence promítajícím se do oblasti páteřního kanálu v úrovni Th10 (šipka); B – CT v kostním okně v úrovni expanze ukazuje nepravidelnou denní lézi; C – CT v koronární rekonstrukci s typickým tvarem léze (šipka); D – CT 3D rekonstrukce s dobře patrnou expanzí omezující páteřní kanál; E – MR v T2 obrazu a sagitální rovině ukazuje hypointenzní ložisko působící útlak struktur páteřního kanálu; F – MR v T2 obrazu a koronární rovině odpovídající orientaci (C) potvrzuje tvar léze navíc s typickou vrstvou chrupavky (šipka); G – MR v T2 obrazu a sagitální orientaci po operaci léze s pooperačními změnami, uvolněním páteřního kanálu a postkompresní myelopatií v úrovni míšního konu (šipka)

Fig. 3. **Osteochondroma.** A – plain film of thoracolumbar spine with unclear density projected to the spinal canal at level of Th10 (arrow); B – CT bone window at level of the tumor with hyperdensity in spinal canal; C – CT coronal reconstruction with typical tumor shape (arrow); D – CT 3D reconstruction with clearly seen lesion in spinal canal; E – MR T2 weighted image in sagittal plane with hypointense lesion and compression of the spinal cord; F – MR T2 weighted image in coronal plane (same as fig. C) depicts the same shape of lesion and typical thin layer of cartilage (arrow); G – MR T2 weighted image in sagittal plane after surgery with postoperative changes, deliberating of spinal canal and spinal cord postcompression myelopathy (arrow)

postkontrastně sytí, a maskují se tak oproti normální kostní dřeni. Alternativou je použití sekvence se saturací tuku postkontrastně.

Při posuzování rozsahu měkkotkáňové složky je samozřejmě aplikace kontrastní látky nutná.

Zcela zásadní je z hlediska diagnostiky odlišení metastatické infiltrace obratlového těla (patologické fraktury) od fraktury díky osteoporóze, což bývá často problém i pro MR zobrazení. Z pomocných známek existuje několik vodítek:

- postižení pouze obratlového těla svědčí pro frakturu z porózy, naopak postižení pediklů i výběžku pro nádorovou infiltraci,
- přítomnost měkkotkáňové složky svědčí pro metastázu (patologickou frakturu),
- přítomnost ostrůvků normální kostní dřeni svědčí proti tumorózní infiltraci,
- přítomnosti lomné linie svědčí pro frakturu z porózy.

Chordom

Chordom je maligní tumor vycházející ze zbytků notochordu, z čehož vyplývá i jeho typická lokalizace, a to buď v krčním, nebo lumbosakrálním úseku páteře. Jedná se vždy o destruktivní, osteolytickou lézi, která může zasahovat více obratlových těl a často se rozkládá i široce paravertebrálně, samozřejmě i s možným šířením do páteřního kanálu. Recidivy jsou časté a prognóza pacientů bývá špatná, i když pětileté přežití může dosahovat až 80 %. Časté jsou recidivy podél operačního přístupu, proto je vždy nutné zobrazit nejen oblast páteře, ale i měkké tkáně v okolí. Roste pomalu, ale v 5–40 % může

metastazovat (plíce, játra, uzliny, kost). Je vzácný u dětí, nejvyšší incidence je mezi 5. a 6. dekadou.

V rentgenovém a CT obrazu převládá osteolýza, na MR obrazu je lépe posouditelná měkkotkáňová složka a především pak její šíření do páteřního kanálu, které zásadně ovlivňuje terapeutický postup. V T2 obrazech je typicky hyperintenzní oproti mozkomíšnímu moku a je septovaný. Na radionuklidovém kostním scanu je snížené vychytávání radiofarmaka (1).

Ewingův sarkom

Ewingův sarkom postihuje pouze obratlové tělo nebo kost křížovou (častěji). V oblasti páteře nalézáme pouze 5 % těchto sarkomů. Široce postihuje i měkké tkáně včetně skeletu (žebra). Může vycházet i zcela z měkkých tkání. Projeví se lokální bolestí, horečkou a leukocytózou, čímž imituje zánětlivé postižení. Prognóza je horší než u periferních variant díky obtížnější operabilitě.

Lymfom

Lymfom se může prokázat širokým spektrem postižení (kostní forma, epidurální, leptomeningeální, intramedulární – vše se vzájemným šířením). Vzácnější kostní forma má typicky slonovinové obratle, které mohou být i náhodným nálezem. Díky variabilitě je i jeho obraz na CT a MR značně variabilní a jen zřídka můžeme stanovit definitivní diagnózu pouze z těchto vyšetření. I klinicky se projevuje velmi variabilně – podle uložení.



▲ Obr. 4A

Obr. 4. **Metastázy karcinomu ledviny.** A – CT s osteoplastickou metastázou (šipka); B – MR v T1 vážení a sagitální orientaci. Signál z kostní dřeně je takřka difuzně snížený, což svědčí pro patologickou infiltraci. Normální je pouze obratlové tělo L5 a části kostí křížové, i když i zde jsou patrná ložiska. Vysoký signál z obratlového těla Th10 svědčí pro hemangiom. C – MR v T2 váženém obrazu a sagitální orientaci s obdobným nálezem, bez průkazu eventuální měkkotkáňové složky

Fig. 4. **Metastatic renal cell carcinoma.** A – CT with osteoplastic metastatic lesion (arrow); B – MR T1 weighted image in sagittal plane. There is diffuse abnormal hypointense signal in bone marrow. Normal fatty signal is only from vertebral body L5 and partly from sacrum, although there are small lesions also in these regions. High signal from vertebral body Th10 is typical for hemangioma. C – MR T2 weighted image in sagittal plane with same finding, soft tissue part of the infiltration is not detected



▲ Obr. 4B



▲ Obr. 4C

FDG PET je velmi vhodný pro staging a sledování účinku terapie stejně jako galiová scintigrafie.

Leukémie

Leukémie dělíme na akutní nebo chronickou a **myeloidní** či **lymfoidní**. Postižení kostní dřeně se projeví jako systémové postižení, tedy nejen v osovém skeletu. U dětí převažuje postižení dlouhých kostí, u dospělých naopak osového skeletu.

Chronická může být asymptomatická, jinak se projeví celkovými příznaky (teplota, hepatosplenomegalie, lymfadenopatie).

Časté jsou fraktury obratlových těl, což může být i prvním projevem onemocnění. Neobvyklá není infiltrace obalů míchy, typická je osteoporóza.

Plasmocytom

Plasmocytom či solitární myelom je postižení jednoho obratlového těla, obvykle s jeho kompresí a omezením páteřního kanálu. Jedná se o osteolýzu s odpovídajícím obrazem na CT, na MR je struktura heterogenní, obvykle snížení signálu v T1 s hypointenzními pruhy rozdrčené kortikalis a heterogenní signál v T2 obrazech.

Průměrný věk pacientů činí okolo 50 let, tedy nižší než v případě mnohočetného myelomu.

Vždy je nutné vyloučit další lézi, tedy došetřit celý osový skelet (12)!



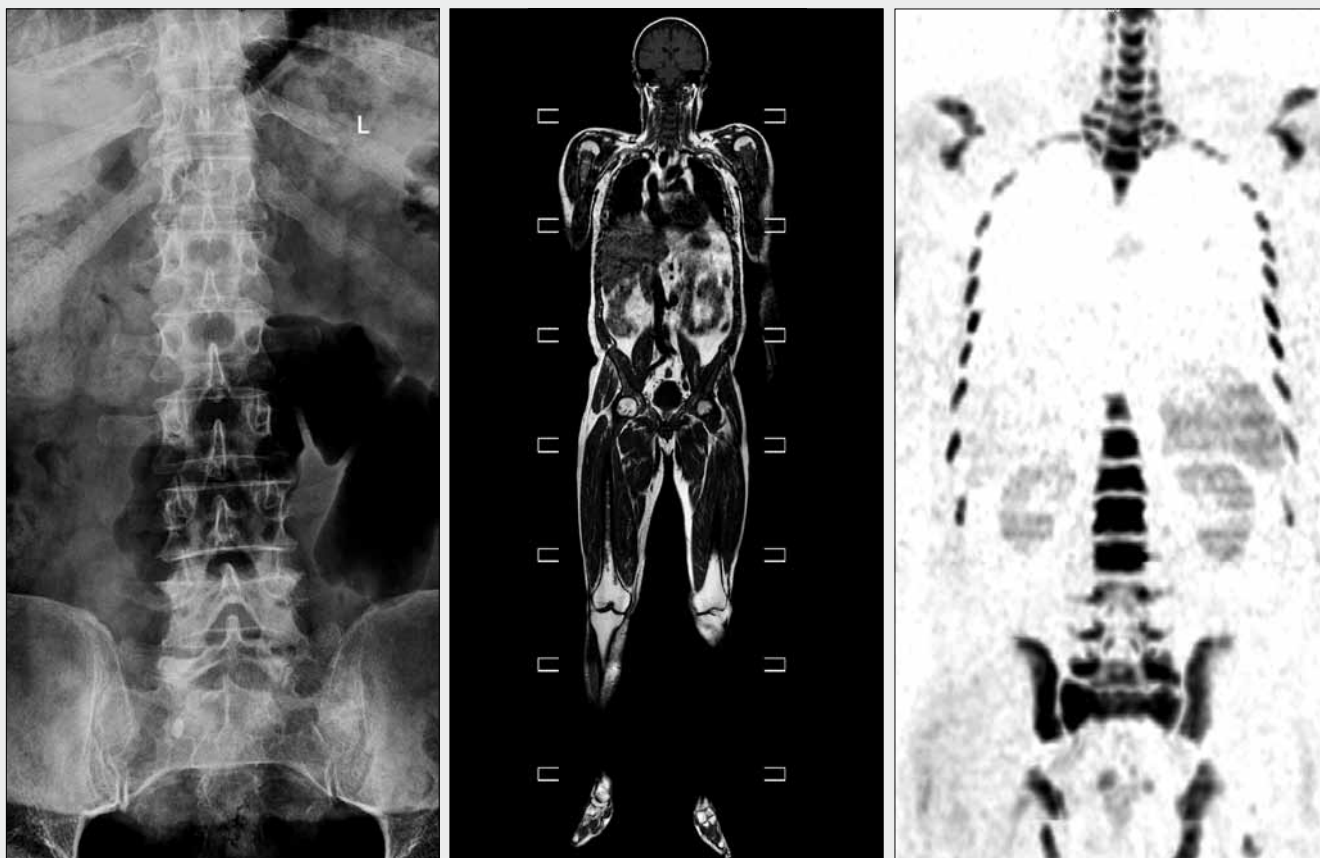
▲ Obr. 5A

▲ Obr. 5B

▲ Obr. 5C

Obr. 5. **Myelom – ložiskové postižení.** A – rentgenový snímek hrudní páteře v bočné projekci ukazuje pouze degenerativní změny, bez jednoznačné identifikace ložiskového postižení; B – MR obraz v T1 vážení a sagitální orientaci s jednoznačným postižením obratlového těla ve vrcholu hrudní kýfózy, navíc další ložisko ve sternu (šipka); C – MR rekonstrukce difúzně vážených obrazů v koronární rovině celotělového zobrazení s restrikcí difúze ve výše uvedeném obratlovém těle a dále i v lopatě kosti kyčelní vpravo (šipky)

Fig. 5. **Myeloma – localised infiltration.** A – lateral plain film of thoracic spine shows only degenerative changes, no abnormal lesion is seen; B – MR T1 weighted image in sagittal plane with definite abnormal lesion of thoracic vertebral body and another lesion in sternum (arrow); C – MR diffuse weighted image reconstruction in coronal plane on whole-body imaging with diffusion restriction in above mentioned vertebral body and also in right iliac bone



▲ Obr. 6A

▲ Obr. 6B

▲ Obr. 6C



Obr. 6. **Myelom – difúzní postižení.** A – rentgenový snímek bederní páteře v předozadní projekci ukazuje pouze celkové prořidnutí struktury skeletu, bez ložiskových změn; B – MR v T1 vážení a koronární rekonstrukci celotělového zobrazení s nehomogenně sníženým signálem kostní dřeně s výjimkou epifýz dlouhých kostí; C – MR rekonstrukce difúzně vážených obrazů v koronární rovině v úrovni bederní páteře s restrikcí difuze ve všech zobrazených oblastech kostní dřeně včetně žebér s výjimkou epifýz dlouhých kostí; D – MR rekonstrukce difúzně vážených obrazů v koronární rovině s restrikcí difuze v úrovni hrudní páteře s restrikcí difuze ve všech zobrazených oblastech kostní dřeně včetně žebér s výjimkou epifýz dlouhých kostí

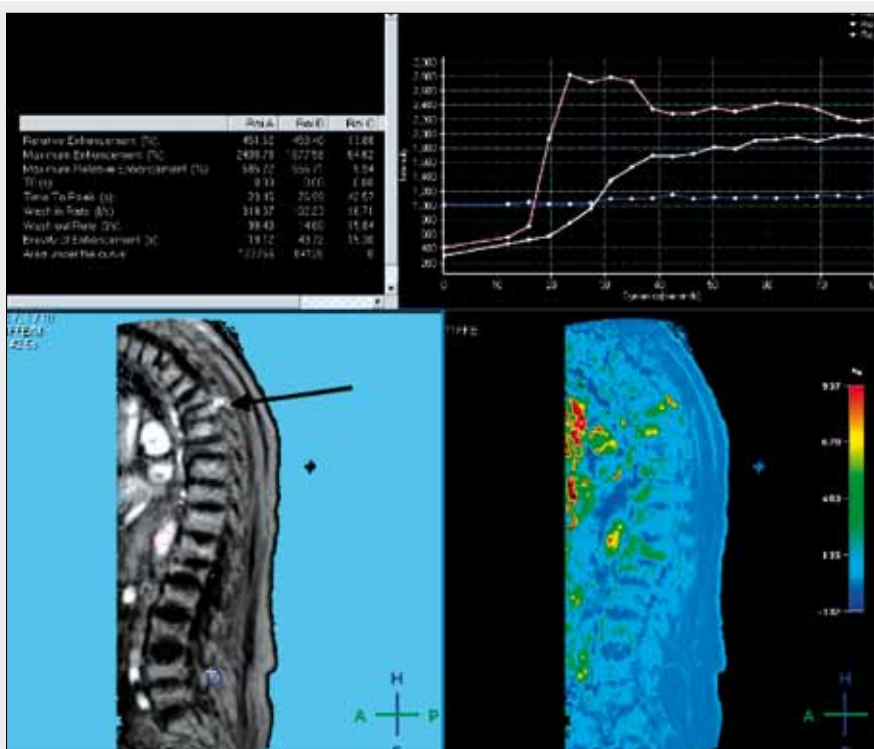
Fig. 6. **Myeloma – diffuse infiltration.** A – plain film of lumbar spine shows osteoporosis only, no definite lesions; B – MR T1 weighted image in coronal whole body reconstruction with inhomogeneous low signal from bone marrow excluding long bones epiphyses; C – MR diffuse weighted image reconstruction in coronal plane on whole-body imaging at level of lumbar spine with restriction of diffusion in all bone marrow excluding long bones epiphyses; D – MR diffuse weighted image reconstruction in coronal plane on whole-body imaging at level of thoracic spine with restriction of diffusion in all bone marrow including ribs

▲ Obr. 6D

Mnohočetný myelom

Mnohočetný myelom je víceložiskové maligní onemocnění s typickým postižením kostní dřeně, které postihuje především osový skelet. Jedná se o nejčastější maligní tumor skeletu vůbec. Klinicky se projeví bolestí postižené oblasti, 20 % pacientů může být zcela asymptomatických.

Na rentgenových snímcích i CT je patrná typická osteolýza, na MR obrazech pak ohraničená ložiska nízké intenzity v T1 a vyšší v T2 či STIR obrazech (obr. 5). Výjimkou je tzv. difúzní forma, kdy nenalzáme ložiskové změny, ale difúzní postižení kostní dřeně, které se na rentgenovém snímku projeví pouze prořidnutím struktury skeletu, a stejně tak může být nespecifický nález na CT či MR. V těchto případech je



◀ Obr. 7

Obr. 7. **Postkontrastní dynamické MR zobrazení kostní dřeně u pacienta s myelomem.** Na sagitálním MR obraze hrudní a bederní páteře vlevo dole jsou znázorněny jednotlivé oblasti měření postkontrastního syčení: modře paravertebrální sval, červeně hrudní aorta a bíle postižená část obratlového těla (šipka). Zhotovené křivky syčení jsou posléze vpravo nahoře a je dobře patrné výrazně intenzivnější syčení patologické kostní infiltrace (bílá křivka) blízká se syčením hrudní aorty.

Fig. 7. **Dynamic postcontrast MRI of bone marrow in patient with myeloma.** Sagittal MR image in left lower corner shows individual region of interest with measurement of contrast enhancement: blue is paravertebral muscle, red thoracic aorta and white myeloma infiltration (arrow). Enhancement curves in right upper corner show intense enhancement of pathologic myeloma bone marrow infiltration (white curve), which is close to thoracic aorta enhancement.

zcela zásadní celotělové MR vyšetření s difuzně váženými obrazy, které často jako jediné prokáží restrikci difuze kostní dřevě (13) (obr. 6).

MR má proto při detekci a stagingu onemocnění zásadní význam, a to díky celotělovému zobrazení či zobrazení difuze.

Předstupněm myelomu může být monoklonální gamapatie, která má nespecifický obraz i při MR vyšetření. Proto provádíme u nejasných případů dynamické postkontrastní vyšetření kostní dřevě, které může identifikovat maligní zvrát onemocnění (14) (obr. 7).

Kostní scintigrafie detekuje pouze 10 % ložisek myelomu, proto je podezření na toto postižení jednou z indikací celotělového MR vyšetření, a to i s využitím difuzního vážení, poněvadž případná restrikce difuze může dobře identifikovat i ložiska menších rozměrů.

ZÁVĚR

Vyšetření pomocí CT a především MR hrají nepostradatelnou roli při zobrazování tumorózních afekcí páteře a obsahu páteřního kanálu. Je samozřejmé, že se nejedná o vyšetření, která by si konkurovala, ale naopak se při své diagnostické výpovědi doplňují. Pro posouzení většinu tumorů vycházejících ze skeletu páteře je výhodnější mít k dispozici výsledky obou těchto metod, v některých případech doplněné o metody nukleární medicíny.

K zobrazování míchy, nervových kořenů a jejich obalů naopak většinou postačí MR vyšetření.

LITERATURA

1. **Ross JS, Brant-Zawadzki M, Moore KR, et al.** Diagnostic imaging-spine. *Amirsys* 2007.
2. **Mechl M, Prokeš B, Nebeský T, Slavík M.** Význam vyšetření magnetickou rezonancí v onkologii. *Klinická onkologie* 1995; 8(4): 99–106.
3. **Bandiera S, et al.** Symptomatic vertebral hemangioma: the treatment of 23 cases and review of the literature. *Chir Organi Mov* 2002; 87(1): 1–15.
4. **Mechl M, Prokeš V, Nebeský T, Neubauer J.** Výhody a omezení vyšetření páteře a páteřního kanálu pomocí magnetické rezonance. *Neurologie pro praxi* 2002; 1: 25–27.
5. **Liu PT, et al.** Imaging of osteoid osteoma with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 2003; 227(3): 691–700.
6. **Radcliffe SN, et al.** Osteoid osteoma: the difficult diagnosis. *Eur J Radiol* 1998; 28(1): 67–79.
7. **Assoun J, et al.** Osteoid osteoma: MR imaging versus CT. *Radiology* 1998; 191(10): 1955–1958.
8. **Křístek J.** Radiofrekvenční ablace osteoidního osteomu. *Čes Radiol* 2010; 64(2): 103–115.
9. **Murphey MD, et al.** From the archive of AFIP. Imaging of giant cell tumor and giant cell reparative granuloma of bone: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2001; 21(5): 1283–1309.
10. **Castillo M, et al.** Diffusion weighted MRI offers no advantage over routine noncontrast MRI in the detection of vertebral metastases. *AJNR* 2000; 21: 948–953.
11. **Aebi M.** Spinal metastasis in the elderly. *Eur Spine J* 2003; 12(Suppl 2): S202–213.
12. **Lin C, Luciani A, Belhadj K, Maisson P, Vignaud A, Deux JF, Zerbib P, Pigneur F, Itti E, Kobeiter H, Haioun C, Rahmouni A.** Patients with plasma cell disorders examined at whole-body dynamic contrast-enhanced MR imaging: initial experience. *Radiology* 2009; 250(3): 905–915.
13. **Mechl M, Neubauer J, Krejčířík P, Sedláková J.** Celotělové MR vyšetření pomocí magnetické rezonance se zobrazením difuze u nemocných s mnohočetným myelomem – první zkušenosti. *Čes Radiol* 2007; 61(4): 364–369.
14. **Tan E, Weiss BM, Mena E, Korde N, Choyke PL, Landgren O.** Current and future imaging modalities for multiple myeloma and its precursor states. *Leuk Lymphoma* 2011; 52(9): 1630–1640. Epub 2011 Jun 8.