

# ZOBRAZOVACÍ METODY, NOVÉ MOŽNOSTI A POZNATKY – expanzivní léze, záněty, úrazy, degenerativní změny mozku, míchy a páteře (část 2.)

MUDr. Manuela Vaněčková, Ph.D., prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.

Radiodiagnostická klinika 1. LF UK, oddělení magnetické rezonance, Praha

Magnetická rezonance (MR) a výpočetní tomografie (CT) jsou v současné době dominantní vyšetřovací modalitty při zobrazení patologických stavů CNS. Autoři na základě vlastních zkušeností a literárních údajů uvádějí přednosti těchto dvou vyšetřovacích metod a základní charakteristiky jednotlivých patologických obrazů v obraze MR a CT, jejichž zobrazení je mnohdy závislé na správném diagnostickém postupu lékařů indikujících daná vyšetření.

Sdělení navazuje na první část, která byla zaměřena na cévní onemocnění mozku.

**Klíčová slova:** magnetická rezonance, CNS, mícha, nádory, záněty, úrazy, degenerativní změny.

## IMAGING METHODS, NEW POSSIBILITIES AND INFORMATION (PART 2)

Magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) are at present dominant examination methods in imaging the pathologies of CNS. Based on their own experiences and literature, authors present advantages of the two examination methods and basic characteristics of single pathologies in MRI and CT image, whose imaging frequently depends on a correct diagnostic procedure of doctors making the indications of given examinations. This communication continues from the first part, which was focused on vascular brain disorders.

**Key words:** magnetic resonance imaging, CNS, spinal column, tumours, injuries, degenerative changes.

### Zobrazení mozkových nádorů

Mozkové nádory tvoří přibližně 9% primárních nádorových onemocnění. Mnozí lékaři asi ještě pamatují diagnostiku nádorů mozku a míchy (CNS) pomocí pneumoencefalografického (PEG) a angiografického (AG) vyšetření, kde jsme z deformace a dislokace komorového systému při vyšetření PEG a dislokace a zřídla patologické vaskularizace cév při využití modalitty AG diagnostikovali mozkové nádory. Jednalo se o invazivní vyšetřovací metody, které se nevyhnují komplikacím, v malém procentu i úmrtí pacienta. Výpočetní tomografie (CT) a později magnetická rezonance (MR) se staly dominantními vyšetřovacími modalitami pro diagnostiku expanzivních procesů CNS.

Aplikace kontrastní látky (KL) jak u CT, tak MR dokáže ještě zvýšit senzitivitu vyšetření, odlišit vlastní nádor od perivaskulárního edému a přinést informace týkající se substrátové dia-

gnostiky. Obě výše uvedené metody dávají velmi přesnou topickou diagnostiku nádoru, na druhé straně ne vždy přesnou diagnózu etiologickou. Základní otázkou je odlišení nádoru od ostatních lézí projevujících se expanzivním charakterem (abscesy, cysty, gigantická aneurysmata, kavernomy...), u kterých je zcela rozdílný terapeutický postup. Jako u všech nádorů je naší snahou typing (histologická typizace nádoru), staging (stanovení stupeň pokročilosti růstu nádoru), grading (stanovení diferenciacie nádoru, zjednodušeně řečeno jeho malignity).

Rozdělení nádorů mozku je možné z mnoha kritérií na supra a infratentoriální, primární a metastázy, intra a extraaxiální lokalizace, dle příslušných oblastí výskytu (nádory selární krajiny, koutu mostomozekového, ventrikulární tumory...).

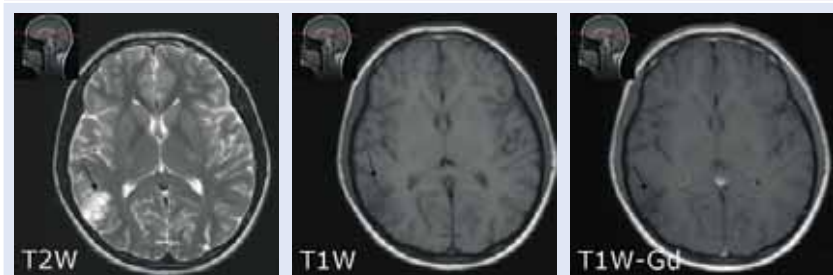
Z praktického hlediska za zásadní považujeme členění na nádory intraaxiální (vycházející

z mozkové tkáně) a extraaxiální, které mají původ v mozkových plenách, kostních a cévních strukturách, mozkových nervech, hypofýze...

Gliomy CNS tvoří asi 50% mozkových nádorů, z větší části jsou to astrocytomy, méně častý je oligodendrogliom, ependymom, papilom chorioidálních plexů..., maligní variantou všech tumorů vycházejících z glie je glioblastoma multiforme (1).

Rozlišujeme astrocytom I. st. „low grade“, který neobsahuje v histologickém obraze žádné znaky malignity (mitózy, jaderné atypie, patologickou cévní proliferaci, nekrózy). Bývá u mladších jedinců, tvoří asi 10–15% gliomů. V obraze CT se zobrazí jako hypodenzní ložisko s mass efektem, v obraze MR má zvýšený signál v T2W obraze, lehce snížený signál v T1W obraze, důležitý je fakt, že se nezvýrazní po aplikaci KL jak při vyšetření CT, tak MR. Někdy dělá potíže diferenciální diagnostika oproti cévní nebo zánětlivé lézi a musíme provést kontrolní vyšetření, zřídka biopsii. Nemocný, který přežije 5 roků od operace, bývá považován za uzdraveného, i když si myslíme, že nelze u gliomů stanovit takto ostrou hranici a osobně máme dojem, že gliom je nejspíše onemocnění celého mozku (obrázek 1). U II. stupně astrocytomy pozorujeme mitózy, u III. st. mitózy a atypie jader. Z hlediska neuroradiologického zobrazení považujeme rozlišení II. a III. st. astrocytomy za diagnózu histologickou, bez zřetelné odezvy v obraze CT i MR a lze tyto dva stupně zařadit do jedné skupiny jako semimaligní formu, s přezítím 3–5 let od operačního zákroku.

**Obrázek 1.** Dvaadvacetiletá pacientka po prvním epileptickém záchvatu, temporálně vpravo je patrné hypersignální ložisko v T2WI (šipka). Ložisko je hypodenzní v T1WI, po podání KL nebyl patrný zvýšený signál. Jednalo se o gliom s nízkým stupněm malignity (low grade).



V obraze CT i MR se zvyrazňují po aplikaci KL, obvykle s výrazným mass efektem.

Glioblastoma multiforme má velmi nehomogenní obraz, obsahuje nekrózy, často v centru nádoru. Po aplikaci KL je patrné nehomogenní zvýraznění obvykle na periférii tumoru, většinou s výrazným vazogenním „prstovitým“ edémem, není vzácné krvácení do nádoru. Doba přežití je okolo jednoho roku od operace (obrázek 2).

Samostatné uvedení si zaslouží gliom postihující zrakovou dráhu. Vychází ze zrakového nervu nebo chiasmatu, má tendenci šířit se na obě strany a ve svém růstu sledovat optickou dráhu. Častý je výskyt u dětí předškolního věku. Obvykle se histologicky jedná o velmi benigní formu (existují však i maligní gliomy této lokalizace, naštěstí poměrně vzácné).

Obvykle jeho růst trvá řadu roků, ale nakonec končí těžkou poruchou zraku až slepotou nemocného. Operační řešení při oboustranném postižení není možné.

Gliomy mozkového kmene bývají histologicky semimaligní formy (st. II a III), vycházejí často z pontu a šíří se buď kranálně do středního mozku nebo kaudálně do prodloužené míchy. Operační řešení, pokud je možné, je parciální odstranění tumoru. U nemocných dochází k postupnému postižení mozkových nervů, brzy se přidává hydrocefalus z blokády likvorových cest (5) (obrázek 3).

U dětí je poměrně častým tumorem pilocytický astrocytom mozečku, naštěstí s velmi dobrou pooperační prognózou – nemocné po jeho totálním odstranění můžeme považovat za uzdravené. V dět-

ském věku je poměr infratentoriálních a supratentoriálních nádorů přibližně vyrovnaný, v dospělém věku převažují supratentoriální tumory.

Oligodendrogliom je méně častý gliom, vyskytuje se obvykle ve středním věku, typická je lokalizace v dorzální oblasti frontálního laloku, mívá až v 70–90 % kalcifikace, pseudocysty.

Ependymomy vycházejí z ependymální výstelky komorového systému. Lokalizace v zadní jámě lebni (IV. komoře) je poměrně častá zvláště v dětském věku. Mají lobulární tvar, časté kalcifikace, nehomogenně se zvyrazňují po aplikaci KL, jejich růst je pomalý. Obvykle se projeví bloádou likvorových cest a následným hydrocefalem (22) (obrázek 4).

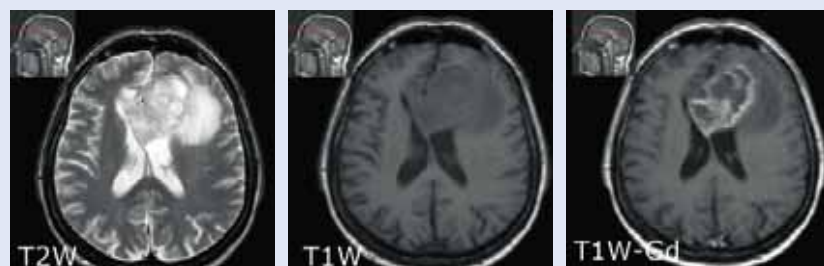
Při prokázání intraventrikulárních tumorů musíme uvažovat o ependymomu, papilomu chorioidálních plexů, neuroglální cysty...

Meningeomy jsou poměrně častým benigním typem nádoru, tvoří 15–20 % nádorů mozku, (je-

jich maligní varianta meningosarkom je naštěstí méně častá). Nejsou však vzácné recidivy nádoru po operaci. Typicky jsou lokalizovány parasagitálně, na konvexitě, v koutu mostomozečkovém, krajně kosti klínové, v selární oblasti, sulcus olfactorius, orbitě. Patří mezi extraaxiální nádory, skoro vždy se zvyrazňují po aplikaci KL, mívají kalcifikace, jejich cévní zásobení bývá častěji ze zevní karotické tepny, jsou doprovázeny výrazným vasogenním edémem. Typickým, i když ne specifickým znakem je „tail sign“ zobrazující zesílení a zvýraznění tvrdé pleny po aplikaci KL v místě expanze (21) (obrázek 5).

Neurinom n. VIII je lokalizován v koutu mostomozečkovém, často pozorujeme rozšíření vnitřního zvukovodu. Pro snížení komplikací chirurgické léčby je důležité jeho zachycení při co nejmenším rozsahu tumoru (MR zobrazí i jeho lokalizaci v oblasti vnitřního zvukovodu, kdy je překryt kostními strukturami a uniká zobrazení

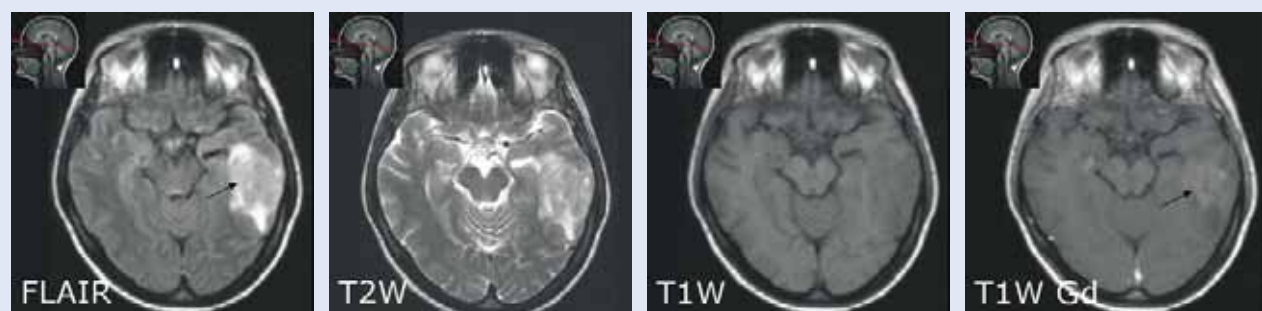
**Obrázek 2.** Dvašedesátiletý pacient, frontálně vlevo je patrná expanze propagující se přes corpus callosum do kontralaterální mozkové hemisféry. V T2WI je ložisko hypersignální, v T1WI hypo, po podání KL byl patrný inhomogenní enhancement. Ložisko se chová expanzivně, deformuje postranní komory, v okolí ložiska je patrný edém. Jednalo se o typický glioblastom.



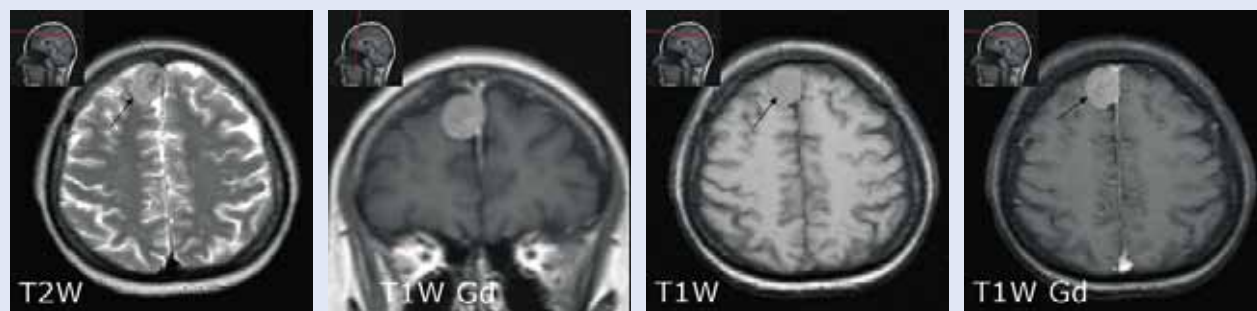
**Obrázek 3.** Třicetiletý pacient, v oblasti prodloužené míchy je patrné ložisko zvýšeného signálu v T2WI (šipka), izosignální v T1WI, po podání KL nebyl patrný enhancement. Histologicky byl verifikován gliom kmene.



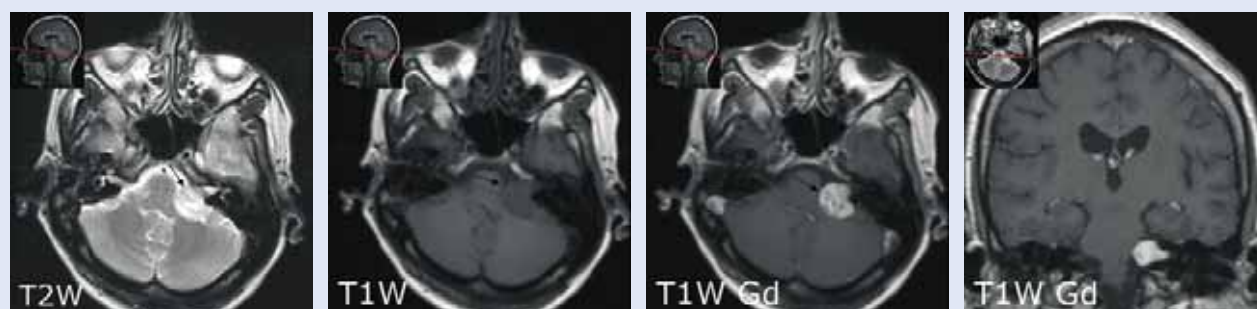
**Obrázek 4.** Dvaatřicetiletá pacientka po prvním epileptickém záchvatu, v T2WI a FLAIR je patrné temporálně vlevo ložisko nehomogenně zvýšeného signálu, v T1WI je ložisko izo až lehce nižšího signálu, po podání KL byl patrný nehomogenní enhancement. Histologicky byl verifikován ependymom.



**Obrázek 5.** Čtyřiačtyřicetiletá pacientka vyšetřována na MR pro Hodgkinovu nemoc. Frontálně parasagitálně vpravo extraaxiálně je patrné kulovité ložisko, nativně je ložisko prakticky izosignální, po podání KL byl patrný relativně homogenní enhancement. Jedná se o meningeom falxu.



**Obrázek 6.** Pětaticetiletá pacientka vyšetřována pro hypacusis vlevo. V oblasti levého mostomozečkového koutu je patrná expanze, která vychází z vnitřního zvukovodu. Nativně je ložisko hypersignální v T2WI (šipka). Po podání KL byl patrný prakticky homogenní enhancement, ložisko dělá dojem kornoutu. Jednalo se o neurinom n. VIII.



**Obrázek 7.** Sedmasedmdesátiletá pacientka se zrakovými obtížemi. Intraseleárně s propagací supraseleárně je patrná rozsáhlá expanze, ložisko deformuje a dislokuje chiasma kraniiálně. Jednalo se o afunkční adenom hypofýzy.



CT), neboť operační zákrok v těchto případech skoro vždy zachová funkci obličejového nervu a více než v 50 % i sluch (obrázek 6).

Lymfomy mají zvýšený signál v T2W, vcelku nenápadně sníženou intenzitu signálu v T1W obraze MR i denzitu na snímku CT, parciálně se zvýrazňují po aplikaci KL, mívají středně výrazný vasogenní edém. Lokalizace v blízkosti komorového systému je častá. Typická je jejich redukce po aplikaci kortikoidů.

Selární oblast je dominantní pro zobrazení MR. Typickým pro tuto lokalitu je adenom hypofýzy. Poměrně přesná druhová diagnostika a velmi dobré anatomické zobrazení zrakové dráhy včetně chiasmatu, kavernoálních splanů, cév a mozkových nervů v obraze MR výrazně ovlivňuje další klinické vedení nemocného. Při diagnóze prolaktinomu umožňuje MR monitoraci konzervativní léčby těchto nádorů agonisty D2 receptorů. Diagnóza u některých typů adenomů umožňuje transfenoidální operační přístup, což není možné při diagnóze meningeomu nebo kraniofaryngeo-

**Obrázek 8.** Čtyřiačtyřicetiletý pacient s poruchou sexuálních funkcí. V pravé polovině sedla je zřejmé kulovité ložisko (šipka), jehož snížený signál je lépe patrný po podání KL, kdy okolní žláza enhancuje. Jednalo se o mikroadenom.



mu (mívá v 70 % kalcifikace a cysty), kdy je nutný klasický operační přístup z kraniotomie (11, 14) (obrázek 7, 8).

V oblasti zadní jámy lební z intraaxiálních nádorů kromě astrocytomů je poměrně častým nádorem hemangioblastom. Typicky se jedná o cystický tumor s drobnou, po aplikaci KL se zvýrazňující solidní částí nádoru. V 10 % je tvořen vaskulárními strukturami a je obtížné jej

odlišit od cévní malformace. Bývá lokalizován v mozečkové hemisféře, supratentoriálně se vyskytuje velmi vzácně, asi 1–2 %. V 70 % se prokáže v rámci onemocnění Hippel-Lindau. Totální odstranění nádoru znamená uzdravení nemocného.

V dětském věku zobrazujeme několik typů velmi maligních nádorů s nepříznivou prognózou, zařazených do skupiny označované jako PNET

(primitivní neuroektodermální tumory), mezi které řadíme meduloblastom (v 90% vychází z vermis mozečku, ve zbylých případech z jeho hemisfér, často metastázuje likvorovými cestami, jsou popisovány i metastázy mimo CNS). Další nádory zařazené do této skupiny jsou ependymoblastom, pinealoblastom a velmi vzácná forma PNET vyskytující se v míše.

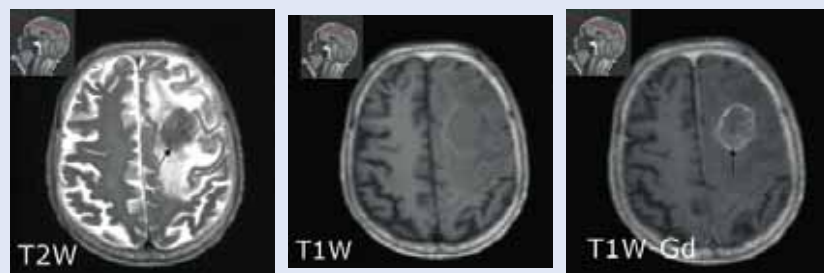
Děti do 2 let věku tvoří zvláštní skupinu, u níž můžeme diagnostikovat vrozené nádory jako teratom, angiosarkom aj. s tou nejhorší prognózou, obvykle se supratentoriální lokalizací. (2, 12).

Metastázy do CNS pozorujeme asi ve 20 % zobrazených tumorů, prakticky ve všech lokalizacích, mohou být solitární nebo mnohočetné. Predilekčním místem je oblast subkortikální. Již malé metastázy jsou zpravidla doprovázeny masivním vazogenním edémem, prstencovité zvýraznění po aplikaci KL je typické (nekrotický střed metastázy). Nejčastěji metastázuje do CNS bronchogenní karcinom, karcinom prsu, ale není výjimkou, že prvním projevem Grawitzova nádoru ledvin je mozková metastáza. Metastázy melanomu často krvácejí (obrázek 9).

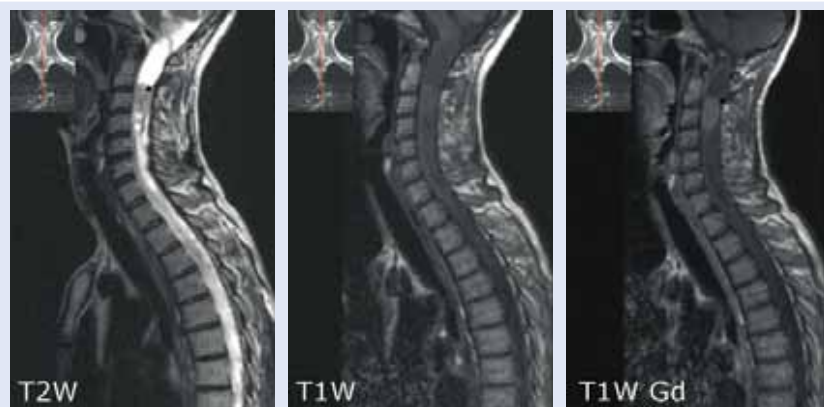
Nádory míchy a páteře členíme na

1. intramedulární
2. extramedulární, intradurální
3. extramedulární, extradurální.

**Obrázek 9.** Dvaosmdesátiletá pacientka s pravostrannou hemiparézou, v anamnéze hepatocelulární karcinom. Frontoparietálně vlevo je patrná expanze s edémem v okolí, po podání KL byl patrný především okrajový enhancement (prstenčitý). Jednalo se o solitární



**Obrázek 10.** Pětačtyřicetiletá pacientka s podezřením na intraspinální proces. Ve výši obratlového těla C3 je intramedulárně patrné solidní ložisko (šipka), enhancující po podání KL. Nad tímto ložiskem je patrná cystická složka tumoru. Jednalo se o ependymom.



**Obrázek 11.** Šedesátiletý pacient, ve výši obratlového těla Th11 je v páteřním kanálu extramedulárně intradurálně zjevné ložisko, nejlépe je patrné po podání KL (výrazně enhancuje, šipka). Jednalo se o neurinom.



Uvedené dělení není ideální (někdy je lokalizace částečně intra a extradurální), ale je jednoduché a obecně užívané.

Více než 90% intramedulárních tumorů tvoří atrocytomy a ependymomy. Často jsou cystické, vždy enhancují po aplikaci KL (na rozdíl od hydrosyringomyelie), není vzácné krvácení do nádoru, skoro vždy se jedná o velmi benigní formy. Svou lokalizací, kdy ne vždy je možné radikální odstranění těchto tumorů bez poškození míšních struktur, mohou pomalu progredovat řadu roků i desetiletí (15) (obrázek 10).

Extramedulární intradurální nádory tvoří z velké části neurinomy a meningeomy. Diferen-

ciální diagnostika mezi nimi je možná jen s určitou pravděpodobností a také nemá větší praktický význam. Neurinom rozšiřuje foramen intervertebrale, meningeom je častější u starších jedinců a žen, mívá kalcifikace, častěji je lokalizován v oblasti hrudní páteře. Jejich totální odstranění je možné považovat za uzdravení nemocného. Stále častěji se v uvedené lokalizaci zobrazují i metastázy (19) (obrázek 11).

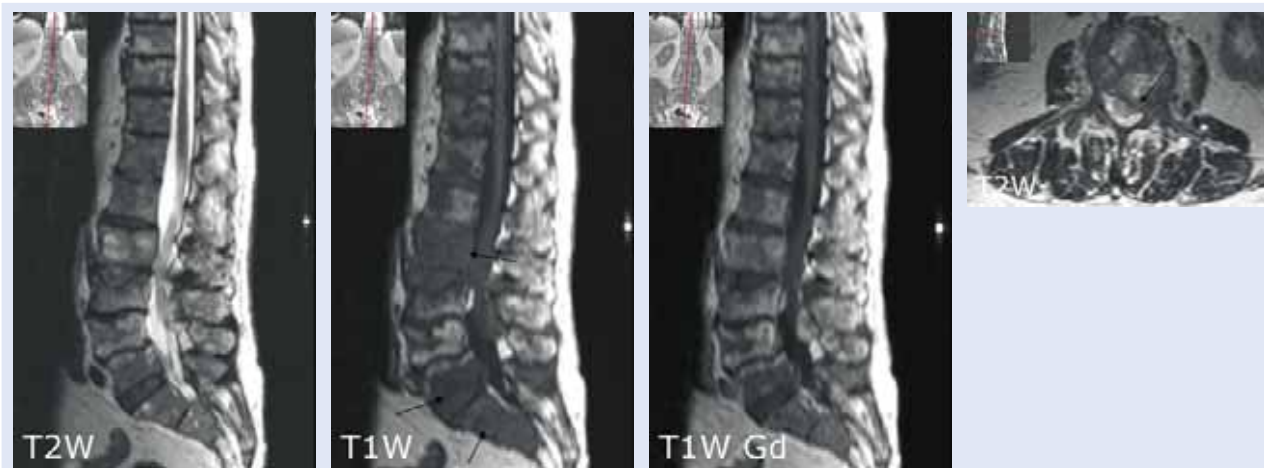
Extramedulární extradurální tumory jsou z velké části nádory obratlových těl, z nichž naprostou většinu tvoří metastázy (jestliže vyloučíme časté klinicky němé hemangiomy obratlových těl). Kromě metastáz můžeme diagnostikovat

v tomto prostoru fibrolipom, neurinom, zmnožení epidurálního tuku aj.

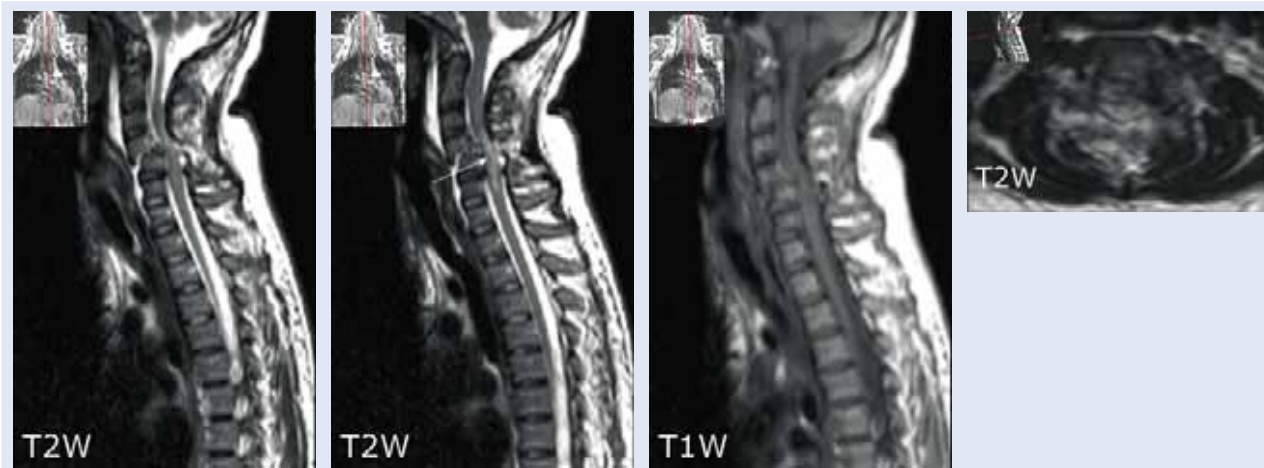
Metastázy do těl obratlů obvykle končí zborcením těla obratle nebo prorůstáním do kanálu páteřního. V obou případech je výsledkem komprese míšních struktur, která vede k poruše hybnosti končetin, funkce sfinkterů s tou nejhorší prognózou. Jestliže chceme alespoň načas nemocnému ulehčit jeho osud, je nutná okamžitá dekomprese („nad lézi míšní nesmí slunce zapadnout“) (16, 18) (obrázek 12).

Závěrem lze říci, že zlatým standardem vyšetření mozkových nádorů je MR s využitím KL. CT je metoda, která je ekonomicky méně nároč-

**Obrázek 12.** Čtyřiaosmdesátiletý pacient s anamnézou karcinomu prostaty. V zachyceném rozsahu páteře je patrná patologická infiltrace kostní dřeně metastatickým procesem prakticky všech obratlových těl s maximálním postižením obratlových těl L2, L5, S1 a S2, což je nejlépe zřejmé v T1WI jako ložiska sníženého signálu (šipky). Na transverzálním řezu je patrná defigurace infiltrovaného obratlového těla a propagace patologické masy do kanálu páteřního s deformací durálního vaku.



**Obrázek 13.** Osmatřicetiletá pacientka po autonehodě. Je patrná fraktura obratlových těl C4 a C5, s dislokací do kanálu páteřního, způsobující transverzální lézi míšní, intramedulárně je v T2WI patrný zvýšený signál (šipka).



ná, výhodou je její dostupnost, rychlost vyšetření, zobrazení kalcifikací, na rozdíl od MR nemá absolutní kontraindikace. Na druhou stranu je však ve většině případů nutná aplikace jodových KI, které mají své známé vedlejší účinky (alergické reakce), metoda je méně senzitivní a specifická než MR. AG vyšetření provádíme z důvodů získání informací o cévním zásobení tumoru, uvažujeme-li o intervenčním léčebném výkonu (např. embolizaci přívodné tepny u meningeomu), v některých případech z diferenciálně diagnostických důvodů (odlišení aneurysmatu nebo cévní malformace od jiného patologického procesu).

### Zobrazení úrazů CNS a páteře

CT i MR prokáže spolehlivě kontuzi CNS jako ložisko obvykle smíšené denzity v obraze CT nebo smíšené intenzity signálu v MR (pro častou přítomnost krvácení).

Spolehlivě obě modalit diagnostikují subdurální a epidurální krvácení. Při podezření na axiální mozkové poranění (otřes mozku dnes považujeme za lehkou formu tohoto typu poranění) zobrazíme v některých případech drobné lakun-

ky krve v oblasti mozku (častěji v oblasti corpus callosum, subkortikálně), jejichž rozsah je často v diskrepanci se závažností klinické symptomatologie. Je nutné si uvědomit, že tato krvácení jsou výsledkem drobných cévních poškození v CNS a nemusí se vůbec na klinickém obraze podílet. Korelátům klinického obrazu je přerušení axonů, které lze zobrazit pouze mikroskopicky. Při podezření na poranění mozkové tkáně autoři upřednostňují CT před MR pro rychlost vyšetření, spolehlivou diagnostiku krvácení v hyperakutním stadiu, CT nemá absolutní kontraindikace vyšetření, dobře zobrazí kostní struktury.

Léze míšní je jedním z mála důvodů pro akutní vyšetření MR. Magnetická rezonance nám zobrazí poměry v kanále páteřním (např. kostní úlomky, epidurální krvácení) a také případnou lézi míšních struktur (obrázek 13).

### Demyelinizační onemocnění

Podezření na demyelinizační onemocnění typu roztroušené sklerózy mozkomíšní je velmi častou indikací k vyšetření MR. V této indikaci jednoznačně upřednostňujeme MR oproti CT,

kteřá je aplikována spíše z důvodů vyloučení jiné etiologie onemocnění (např. vyloučení nádoru). Diagnostika RS nemá žádný specifický test a je stanovena s větší či menší pravděpodobností na základě klinického obrazu, vyšetření MR, evokovaných potenciálů, likvoru a urodynamických testů.

V obraze MR pozorujeme ložiska zvýšeného signálu v oblasti bílé hmoty mozkové (asi v 8% i šedé hmotě mozkové) v T2W obraze, méně často sníženého signálu v T1W obraze. Ložiska jsou korelátům demyelinizace, edému nebo gliózy. V obraze CT jsou patrná daleko méně často jako ložiska snížené denzity. Zvýraznění ložisek po aplikaci KL značí aktivitu procesu. Rozsah ložisek není úměrný tíži klinického postižení, skoro pravidlem je skutečnost, že lokalizace plak neodpovídá topickému postižení. Obraz MR u RS není specifický a je nutné vyloučit cévní a zánětlivé změny, vaskulitidu, posttraumatické změny aj. K obrazu MR patří i celková mozková atrofie, která, jak prokazují poslední studie, daleko více odpovídá progresi klinického obrazu (10, 13) (obrázek 14).

**Obrázek 14.** Čtyřiatřicetiletý pacient s roztroušenou sklerózou mozkomíšní. V oblasti bílé hmoty jsou patrná jak supratentoriální, tak i infratentoriální mnohočetná ložiska zvýšeného signálu v T2WI a v FLAIR. Jedno ložisko je patrné i v krčním úseku míchy.



Obecně lze konstatovat, že MR je dominantní metodou zobrazení patologických změn v oblasti bílé hmoty mozku, sledování vývoje myelinizace, monitorování průběhu onemocnění postihujícího bílou hmotu mozku.

### Degenerativní změny v oblasti páteře

Během svého života udává více než 80 % populace bolesti v zádech. Toto široké spektrum nemocných s bolestí v zádech vytváří velký tlak na neuroradiologické zobrazovací metody, což přináší velké ekonomické zatížení.

Není vždy jednoduché stanovit příčinnou souvislost mezi patologickým nálezem zjištěným při neuroradiologickém vyšetření a obtížemi nemocného, respektive jeho neurologickým nálezem. Degenerativní změny můžeme rozdělit na degeneraci disku, kterou mohou provázet různé stupně výhřezu (herniace), spinální stenózu a facetový syndrom. Samostatnou kapitolu pak tvoří pooperační komplikace v oblasti páteře – FBSS (failed back surgery syndrom). Indikací k operačnímu řešení je až přetrvávání bolesti po konzervativní léčbě, kořenové dráždění nejasné etiologie, syndrom kaudy, syndrom míšního konu a paretické příznaky. I když předmětem našeho sdělení je magnetická rezonance, musíme se aspoň okrajově zmínit o dalších modalitách vyšetření v oblasti páteře (3, 6).

Hlavní úlohou nativního rtg vyšetření je snadno dostupná možnost průkazu nádorového (metastatického) event. zánětlivého postižení skeletu. Významná je možnost vyslovit podezření na páteřní stenózu, zobrazí spondylolistézu, zúžení disku, prokáže osteofyty a fenomén vakua jako následek degenerativních změn. Význam degenerativních změn disku ve vztahu k herniaci je kontroverzní. Výhřez může být přítomen bez degenerativních změn disku a degenerativní změny naopak bez výhřezu disku. Výhoda nativního rtg spočívá i v jeho ekonomické nenáročnosti, dostupnosti a hlavně v možnosti dynamických studií, neboť právě iniciální degenerativní změny se mnohdy projevují jen funkčními poruchami.

Výpočetní tomografie (CT) má pro herniaci disku poměrně značnou specifitu i senzitivitu (okolo 90 %). Nevýhodou je možnost vyšetření poměrně malého úseku páteře, nemožnost provedení přímých sagitálních řezů (nezanedbatelné není ani rtg záření, zvláště při opakovaných vyšetřeních). CT oproti MR zobrazí kostní struktury a dáváme mu přednost při podezření na spinální stenózu (17).

Výhody MR jsou pak obecně známy. Možnost vyšetření v libovolné rovině řezu (zvláště v rovině sagitální, kde se optimálně zobrazí foramina intervertebralia). Nepřítomnost rtg záření, vysoká rozlišovací schopnost kontrastu, dobré rozlišení disku a jeho změn, ligament, míšních

kořenů, likvorových prostor, epidurálního tuku patří k dalším přednostem MR (8).

Degenerativní změny disku členíme na zduření (označované jako „bulging“), které je charakterizováno „edémem“, respektive zvýšeným obsahem vody. Ve všech rozměrech přesahuje tělo obratle a může se dostat do kontaktu s míšními kořeny. Tento stav je doménou konzervativní léčby. Při vyklenování (protrusi) dochází k herniaci nucleus pulposus do vazivového obalu disku, ale integrita disku není porušena (protrusi disku možno z hlediska patogenetického také nazvat intraanulární hernií), při herniaci (výhřezu) disku je již porušen vazivový obal. Jestliže se část disku uvolní, jedná se o volný sekvestr. Obě diagnózy se zásadně liší dalším terapeutickým vedením. Herniace disku je v 90 % případů záležitostí segmentu L 4/5 nebo L 5/S1 (23) (obrázek 15). Sekvestr může obsahovat struktury nucleus pulposus, anulus fibrosus nebo části krycích destiček. Z hlediska topiky dělíme herniaci, která může poškozovat nervové struktury, na mediální, paramediální, laterální, foraminální a extraforaminální. Rozdíl paramediální a laterální herniace je v zásadě v tom, že čistě laterální již ne deformuje ani nedislokují durální vak. Každodenní praxe spolu s literárními údaji nás utvrzuje v tom, že většina těchto hernií se upraví při konzervativní léčbě.

Spinální stenóza, další příčina bolestí v oblasti bederní páteře, může být vrozená (např. při vrozeně krátkých pediklech), nebo získaná. Často dochází ke kombinaci obou těchto příčin. Degenerativní změny jako mírný bulging, hypertrofie ligamenta flava a ligamentum longitudinale posterior, spondylolistéza, zbytnění epidurálního tuku mohou při vrozeně úzkém kanálu páteřním způsobit redukci velikosti již úzkého kanálu páteřního (centrální stenóza) a laterálních foramin (laterální stenóza) a být příčinou neurologické symptomatologie (obrázek 16). Klinickým kritériem pro stenózu je komprese míšních kořenů. Někteří autoři udávají kritickou šířku kanálu páteřního v lumbální páteři (16 mm v předozadním průmě-

**Obrázek 15.** Pětatřicetiletá pacientka se zánikově iritačním kořenovým syndromem S1 bilat. Na sagitálních řezech je patrný výhřez ploténky L5/S1, na transverzálních řezech je patrné, že se jedná o mediodorzální výhřez s deformací durálního vaku (šipka).



ru), kdy již musíme uvažovat o stenóze. Z hlediska zobrazovacích metod je hlavním kritériem stenózy absence epidurálního tuku a likvorových prostor obklopujících míšní kořeny. Epidurální tuk však může být redukován při rozšířeném durálním vaku. Na druhé straně zmnožení epidurálního tuku je popisováno u Cushingova syndromu a může samo způsobovat kompresi míšních kořenů. V oblasti páteře krční, kde je stenóza ještě více častá, rozlišujeme stenózu centrální (šíře kanálu páteřního v předozadním průměru menší než 10 mm), projevující se klinicky lézí míšní – porucha hybnosti a citlivosti dolních končetin a laterální se zánikově iritační kořenovou symptomatologií na horních končetinách (4).

Fasetový syndrom je další příčina bolesti v oblasti bederní páteře. Morfologicky dochází k porušení kloubních chrupavek, dále k subartikulární erozi a k dalším změnám jako u degenerativního postižení v jiných kloubech. Diagnóza tohoto syndromu je mnohdy obtížná, často pod CT kontrolou infiltrujeme intervertebrální klouby anestetikem s kortikoidy. Jestliže je příčina potíží dána postižením těchto kloubů, nemocný má mnohdy až řadu týdnů zmírnění bolesti. Infiltrace je tedy jak diagnostickým testem, tak terapeutickým zákrokem.

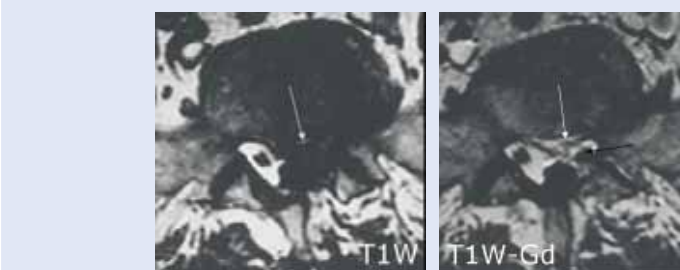
FBSS (fail back surgery syndrom) je další příčina bolesti v oblasti bederní páteře. Asi 10–40% nemocných operovaných pro diskopatii v oblasti bederní páteře má obtíže, které se nejčastěji manifestují jako recidiva bolesti v zádech často s propagací do dolních končetin. Nejčastější příčinou těchto komplikací je epidurální fibróza, recidiva výhřezu disku aj. Tyto změny bychom mohli nazvat komplikacemi chronickými neprojevujícími se obvykle bezprostředně po operačním zákroku na rozdíl od komplikací akutních, jakými jsou discitida / osteomyelitida, poranění nervových kořenů.

Zásadní z hlediska klinického je diferenciální diagnostika mezi epidurální fibrózou a recidivou výhřezu disku. Zatímco reoperace výhřezu disku má naději na zlepšení klinického stavu, při operaci epidurální fibrózy následuje další jizvení a zhoršení obtíží nemocného. Specifita vyšetření MR pro rozlišení těchto dvou patologických stavů po aplikaci Gd-DTPA byla na našem pracovišti 96%. Po aplikaci Gd-DTPA dochází u epidurální fibrózy k difuznímu zvýšení signálu, u výhřezu disku se zvyšuje signál jen v jeho okrajích (9, 20) (obrázek 17). Občasnou komplikací operačního výkonu bývá discitis, která se vyskytuje v intervalu od 3 dnů až několika měsíců od operačního zákroku, nejčastěji 3.–6. týden od operace. Okolo 20% je septických forem, které vyžadují léčbu antibiotiky. Zbývá část je aseptického charakteru. Klinicky je discitida charakteristická bolestmi v oblasti bederní páteře, spasmy paravertebrálních svalů, se silnou bolestí při jakémkoliv pohybu na lůžku. Typická je minimální, nebo spíše vůbec žádná projekce bolesti do dolních končetin. U septické formy jsou pochopitelně i celkové

**Obrázek 16.** Čtyřiaosmdesátiletý pacient s extrémní stenózou kanálu páteřního, maximum v segmentu L4/5, která je způsobena jednak konstitučně užším kanálem a především hypertrofií ligamenta flava a apozicemi na kloubních výběžcích, páteřní kanál je zde šíře 3 mm.



**Obrázek 17.** Čtyřiapadesátiletý pacient po operaci v segmentu L5/S1, přetrvávalo u něho kořenové dráždění S1 vlevo. Nativně je v T1WI patrné hyposignální ložisko, které utlačuje kořen vlevo (černá šipka), po podání KL byl patrný enhancement. Přítomnost enhancementu nám umožnila odlišit, že se jedná o pooperační jizvení (FBSS) a ne o recidivu výhřezu (bílá šipka).



příznaky zánětu, zvýšená sedimentace, leukocytóza, někdy zvýšené teploty. V T2W ukazuje disk při discitidě zvýšení signálu, které je zvláště

kontrastní u degenerativních změn disku, kde je naopak signál v T2W snížený, jehož příčinou je nejspíše ztráta hydratace (7).

## Literatura

1. Dean BL, Drayer BP, Bird CR, et al. Gliomas classifications with MR imaging. Radiol. 1990; 174: 411–415.
2. Harwood-Nash DC. Primary neoplasms of the central nervous system in children. Cancer 1991; 67: 1223–1228.
3. Haughton VM. Degenerative disc disease. Core Curriculum Course in Neuroradiology, ASNR 1994; 67: 215–220.
4. Helms CA, Vorlgre JB. Spinal stenosis and degenerative lesions. In Computed tomography of the Spine and Spine Cord 1983; 251–266.
5. Kane AG, Robles HA, Smirniotopoulos JG, et al. Diffuse pontine astrocytoma AJNR 1993; 14: 941–945.
6. Kramer J. Intervertebral Disk Disease, 2nd ed, New York: Thieme Medical Publishers, 1992.
7. Modic MT, Feiglin DH, Piraino DW, et al. Vertebral osteomyelitis: assessment using MR. Radiology 1985; 157: 157–166.
8. Modic MT, Masaryk T, Ross J. Degenerative disorders of the spine. Magnetic Resonance Imaging of the Spine. Chicago. Year Book Medical Publishers 1989.
9. Pappas CT, Harrington T, Sonntag VKH. Outcome analysis in 654 surgically treated lumbar disc herniations. Neurosurgery 1992; 30: 862–866.
10. Seidl Z, Obenberger J. Diagnostika roztroušené sklerózy mozkomíšni pomocí magnetické rezonance a korelace s klinickými příznaky onemocnění. Rehabilitace a fyzikální lékařství 1996; 3: 99–102.
11. Seidl Z, Obenberger J, Marek J, Hána V. Mikroprolaktinomy v obraze magnetické rezonance. Čes. a Slov. Neurol., Neurochir. 1997; 60/93: 261–265.
12. Seidl Z, Obenberger J, Viták T. Význam magnetické rezonance pro diagnostiku tumorů zadní jámy lebni u dětí. Čes. Pediatr. 1998; 53 (3): 147–151.
13. Seidl Z, Obenberger J. Magnetická rezonance jako modalita diagnostiky roztroušené sklerózy mozkomíšni. Současná realita, literární přehled doplněný zkušeností našeho pracoviště a budoucí perspektivy využití MR. Čes. a Slov. Neurol., Neurochir. 1998; 61/94 (3): 118–128.
14. Seidl Z, Obenberger J, Peterová V, Viták T. Diferenciální diagnostika expanzivních lézí v selární krajině v obraze magnetické rezonance. Čas. Lék. čes. 1998; 137 (24): 743–749.
15. Seidl Z, Obenberger J, Viták T, Peterová V, Daneš J. Intramedulární míšní nádory a hydrosyringomyelie v obraze magnetické rezonance. (Zkušenosti našeho pracoviště a přehled literatury). Čes. Radiol. 1998; 52 (6): 351–359.
16. Seidl Z, Obenberger J. Úloha magnetické rezonance v diagnostice vertebrogenních metastáz. Čes. a Slov. Neurol., Neurochir. 1998; 61/94 (5): 278–284.
17. Seidl Z, Obenberger J, Šušová J, Viták T. Diagnostické algoritmy v zobrazování bederních protruzí a výhřezů disku. (Vlastní studie doplněná literárními údaji). EuroRehab, 1998; 3–4: 7–12.
18. Seidl Z, Obenberger J, Viták T, Peterová V, Daneš J. Extradurální nádory páteře v obraze magnetické rezonance. Čes. Radiol. 1999; 55–62.
19. Seidl Z, Obenberger J, Viták T, Peterová V, Daneš J. Intradurální, extramedulární nádory míchy v obraze magnetické rezonance. Čes. Radiol. 1999; 53: 63–69.
20. Seidl Z, Obenberger J. Nález magnetické rezonance u komplikované chirurgické léčby bederních discopatií („Failed Back Surgery Syndrome“). Rehabilitace a fyzikální lékařství 1997; 1: 14–17.
21. Sheporaitis I, Osborn AG, Smirniotopoulos JG, Clinie DA, Howieson J. Radiologic-Pathologic correlation intracerebral meningioma AJNR 1992; 13: 29–37.
22. Spoto GP, Press GA, Hesselink JR, Solomon M. Intracranial ependymoma and subependymoma. MR manifestation AJNR 1990; 11: 83–91.
23. Williams AL, Haughton VM. Disc herniation and degenerative disc disease. In Newton TH, Potts DG, editors: Modern Neuroradiology, vol.1, Computed Tomography of the Spine and Spinal Cord 1983; 231–249.