

Degenerativní onemocnění páteře

M. Keřkovský¹, J. Neubauer^{2,1}, M. Mechl¹

¹ Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN Brno

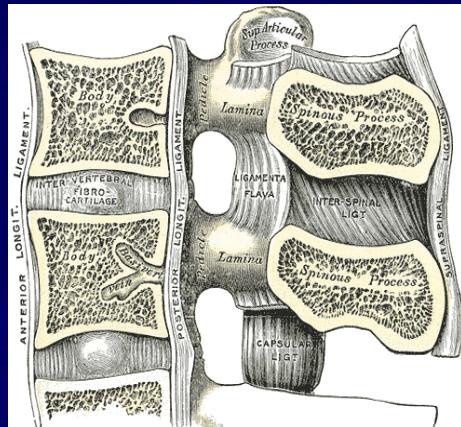
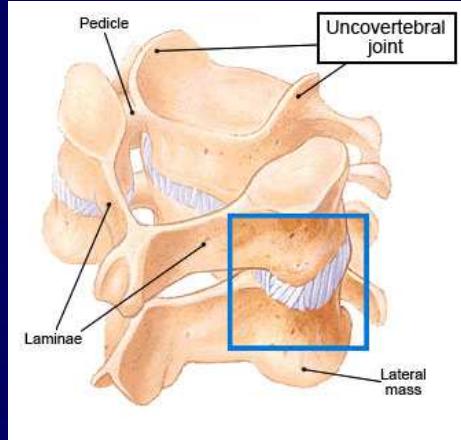
² Oddělení zobrazovacích metod, Nemocnice Jihlava

Epidemiologie

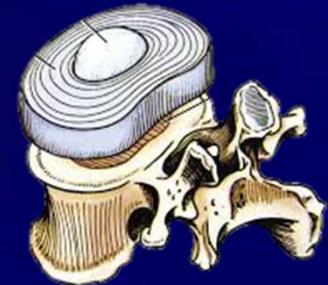
- Degenerativní změny páteře jsou přirozenou součástí stárnutí organismu
- Bederní páteř
 - bolesti v průběhu posledního roku udává až 56% respondentů [Deyo, 2006]
 - jeden z nečastějších důvodů návštěvy u lékaře
- Krční páteř
 - spondylogenní stenóza páteřního kanálu: téměř u čtvrtiny pacientů s myelopatií je příčinou SCM [Moore, 1997]
 - Častý výskyt asymptomatické komprese krční míchy: 9-27% [Lee, 1987, Teresi 2007]



Anatomie

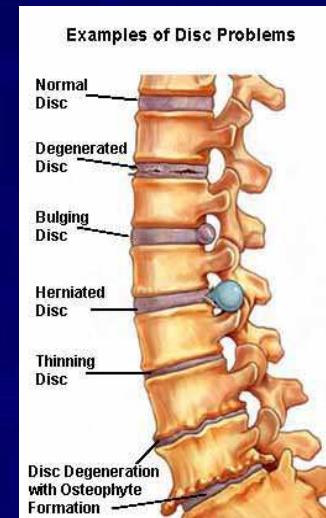


- Meziobratlové ploténky
 - anulus fibrosus
 - nucleus pulposus
- Intervertebrální klouby
 - včetně unkovertebrálních kloubů C páteře
 - pravé synoviální klouby
 - bohatá inervace → zdroj bolesti
- Ligamenta
 - lig. longitudinale ant. & post.
 - ligg. flava
 - lig. interspinale
 - lig. supraspinale



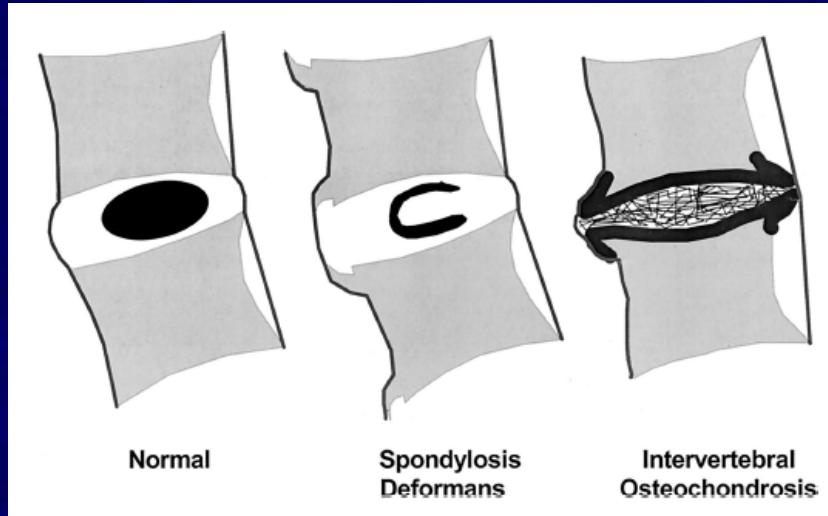
Morfologické abnormality v rámci degenerativního onemocnění páteře

- Degenerace meziobratlového disku
 - chondróza: ztráta obsahu vody ploténky → snížení intenzity signálu v T2 v.o., snížení výšky disku [Modic, 1984]
 - osteochondróza: patologické změny disku indukují reaktivní osteoprodukci (osteofyty), reaktivní změny krycích ploch (Modic I.-III.)
 - patologické posuny plotének
- Degenerace intervertebrálních kloubů (spondylartróza)
 - bolesti
 - formace osteofytů a synoviálních cyst
- Stenóza páteřního kanálu
 - příčinou komprese míchy či kořenů
- Foraminostenóza – zúžení neuroforamin
- Malpozice, nestabilita

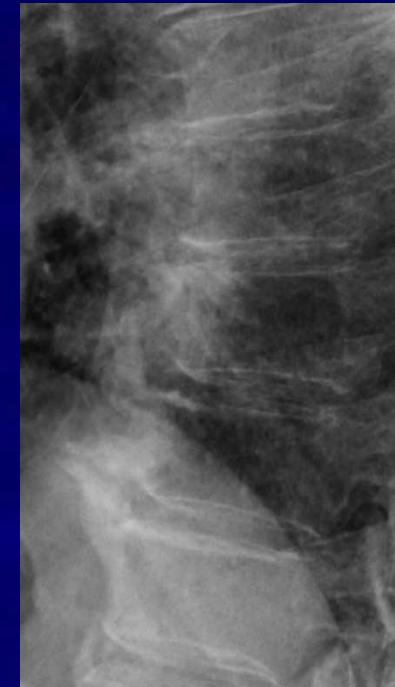
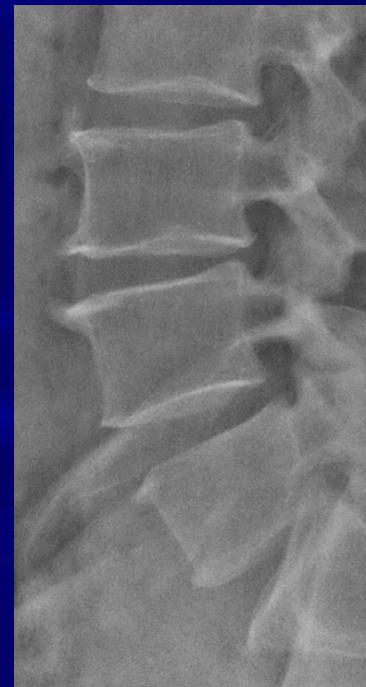


Morfologické abnormality v rámci degenerativního onemocnění páteře

- Spondylóza – obecný termín vyjadřující přítomnost osteofytů
 - spondylosis deformans – hraniční obraz fyziologického stárnutí páteře
 - osteochondrosis



Milette PC. The proper terminology for reporting lumbar intervertebral disc disorders. AJNR Am J Neuroradiol 1997



Zobrazovací diagnostika

- Zhodnocení celkového stavu degenerativního onemocnění páteče
- Podrobnější zmapování abnormalit ve vztahu k neurologické symptomatice
- Diferenciální diagnostika:
 - trauma, tumor, zánět
- Akutně vzniklá bolest páteče má tendenci ke spontánní regresi [Vasseljen, 2013]

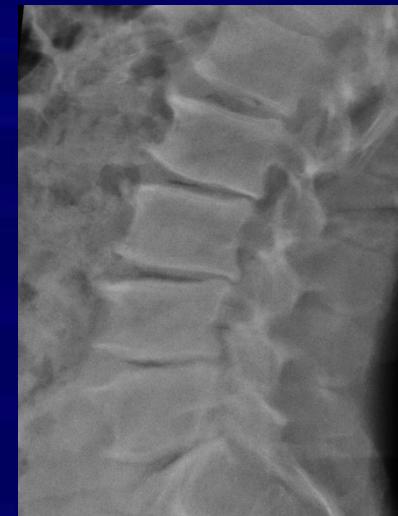
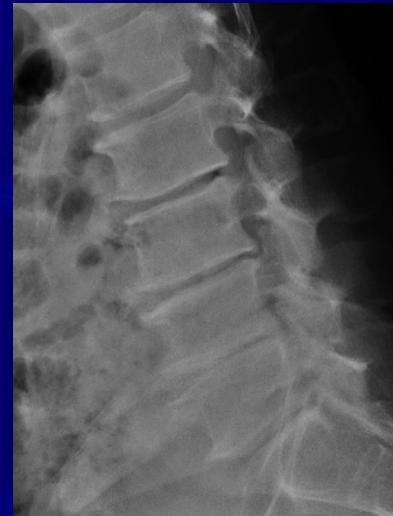
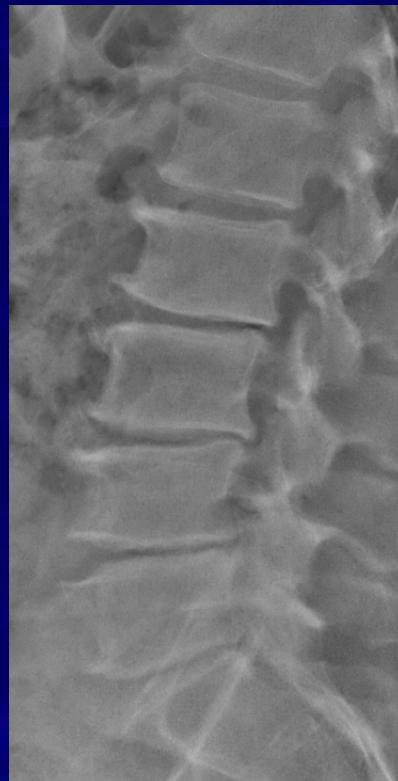
Skiagrafie

- Nejlépe dostupná metoda
- Jednoduchá
- Levná
- Radiační zátěž
- Standardizované projekce
 - AP
 - laterální
 - šikmé
- Přehledné zobrazení tíže degenerat. změn
- Detekce komprese obratlových těl
- Možnost dynamického vyšetření



Skiagrafie

Bederní páteř

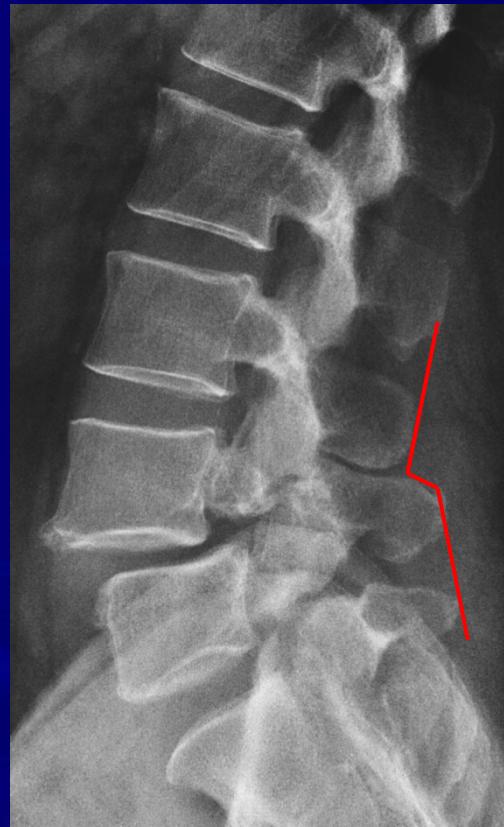
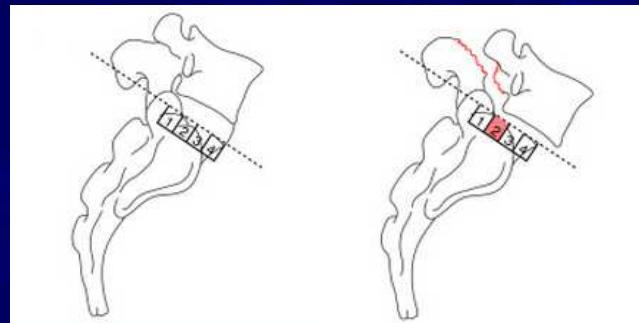


Funkční snímky – zhodnocení
dynamiky při flexi a extensi,
detekce patol. posunů - instabilita

Skiagrafie

Bederní páteř

- Posuny obratlů
 - detekce přerušení oblouku
 - klasifikace posunů dle Meyerdinga (4 stupně)
 - posouzení stability (funkční snímky)



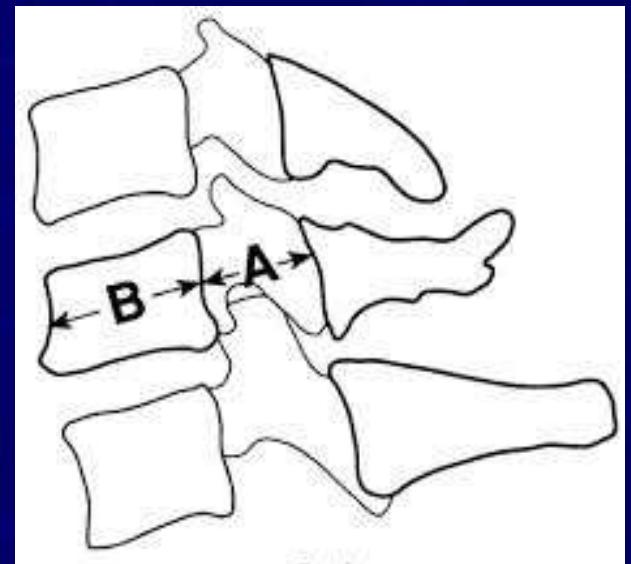
Spondylolistéza



Pseudospondylolistéza

Skiagrafie

Krční páteř



Index Pavlovové (Torg-Pavlov ratio) = A/B

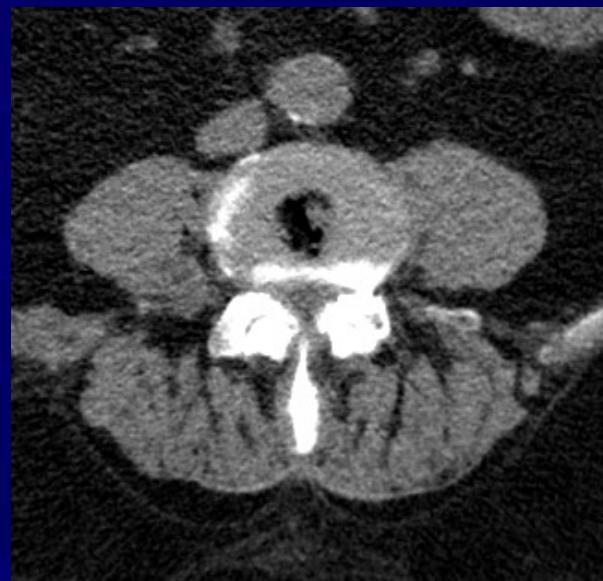
Primární stenóza: < 0,8

Výpočetní tomografie



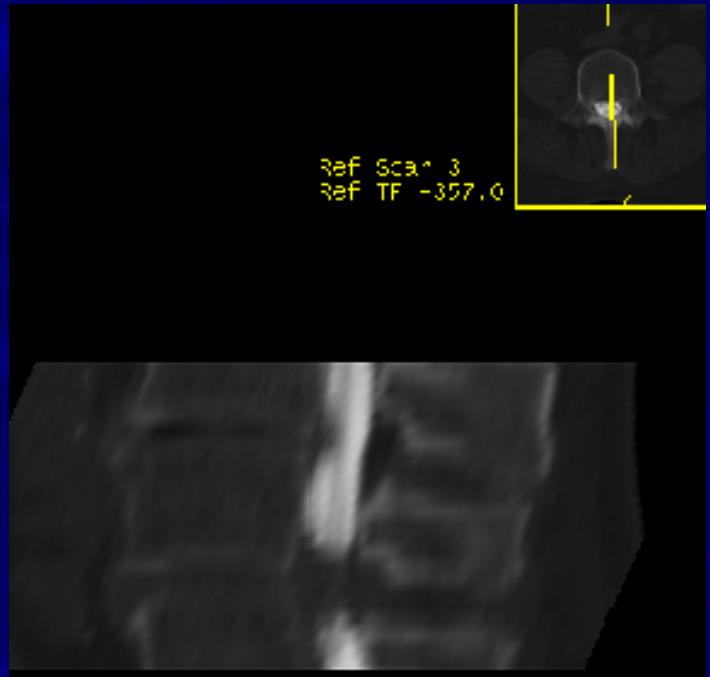
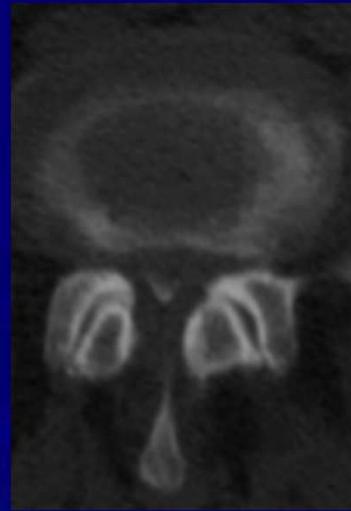
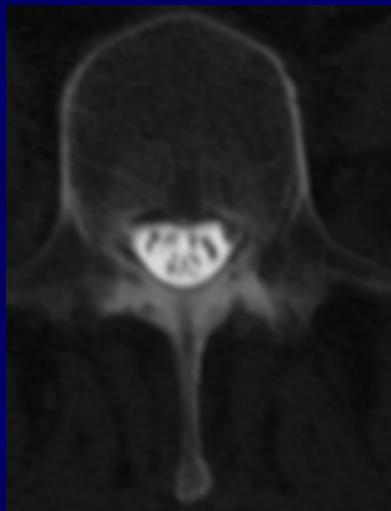
- Multidetektorové spirální CT – izotropní voxel → rychlosť vyšetření
- Zhodnocení kostní struktury (mineralizovaná kost)
- Menší rozsah zobrazení oproti MR – nutné zaměření (dle kliniky nebo RTG)
- **Radiační zátěž**
- Zobrazení páteřního kanálu, plotének a osteofytů
- Kontrast měkkých tkání nedostatečný pro zobrazení míchy
- Pro zhodnocení degenerativních změn páteře CT indikováno při nemožnosti provedení MR

CT



CT

- CT myelografie
 - intratrákální aplikace KL
 - vyšetření 2-3 hodiny po aplikaci
 - vleže na zádech/na břiše
 - indikace – při kontraindikaci MR



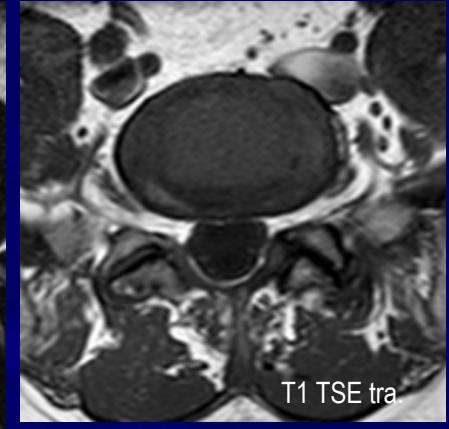
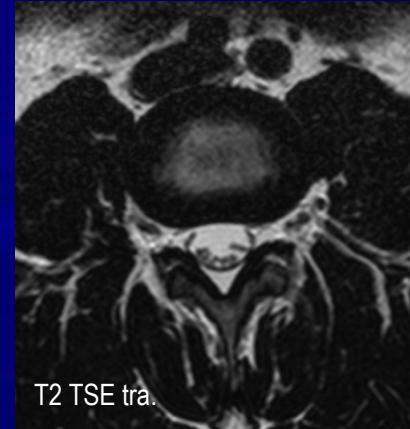
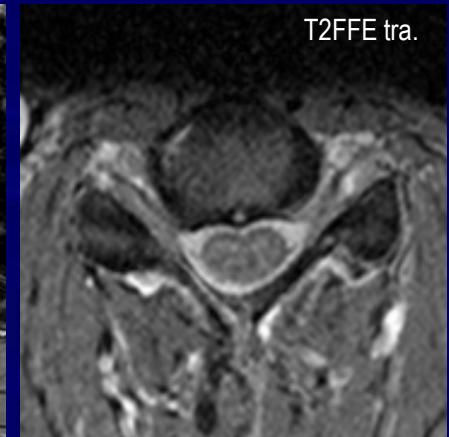
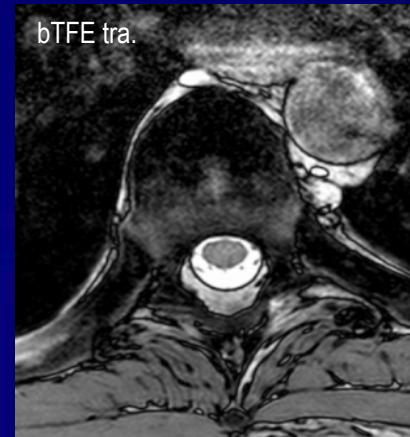
MR

- Výborný kontrast zobrazení
- Zobrazení míchy, nervových kořenů, plotének, vazů..
- Zobrazení dlouhých segmentů páteře
- Žádná radiační zátěž pacienta
- Kontraindikace
 - MR nekompatibilní kardiostimulátor
 - MR nekompatibilní nebo potenciálně magnetický kov. materiál intrakraniálně (cévní svorky)
 - cizí kovové tělíska v orbitě
 - MR nekompatibilní kovové implantáty v období kratším než 6 týdnů od implantace



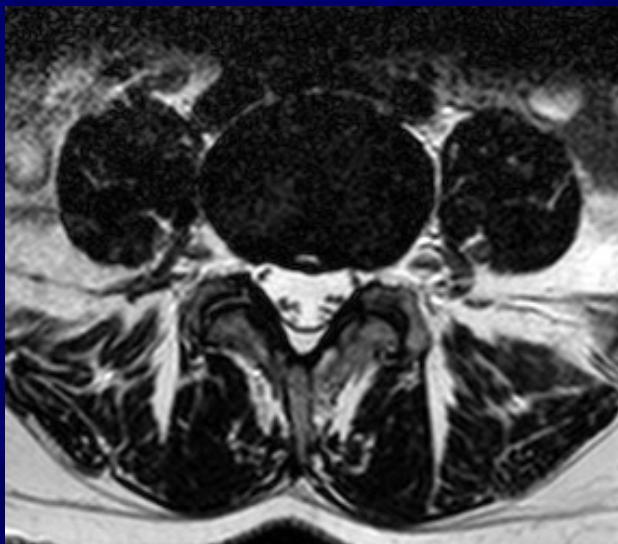
MR

- Protokol



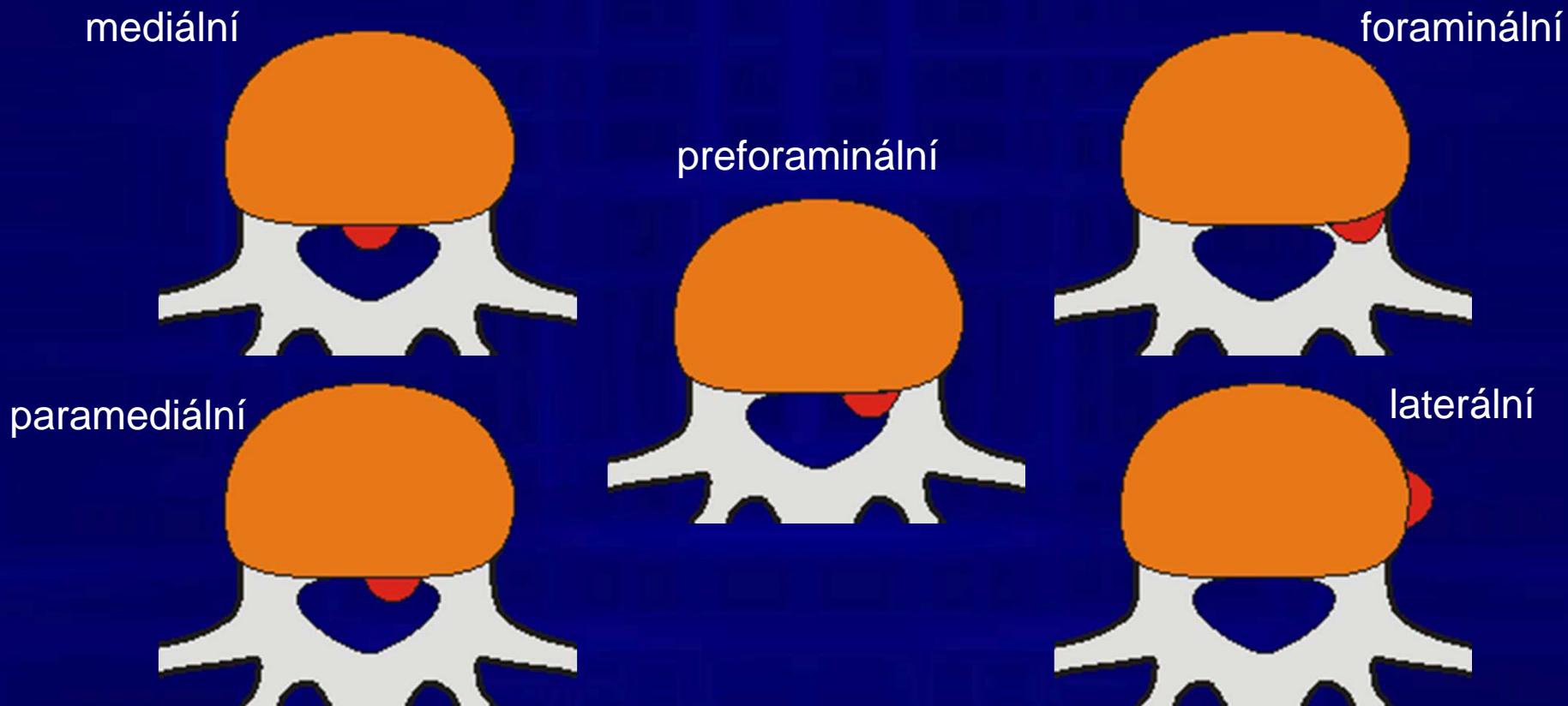
MR

- Degenerace disku
 - snížení obsahu vody → snížení T2 signálu „black disk“
 - trhliny anulus fibrosus – koncentrické, transvezální nebo radiální (prekursor hernie)
 - posuny plotének



Degenerace meziobratlového disku

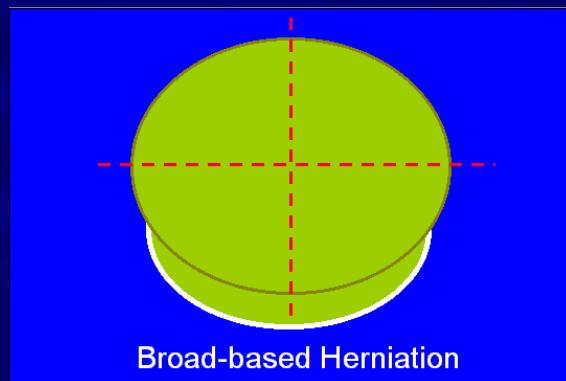
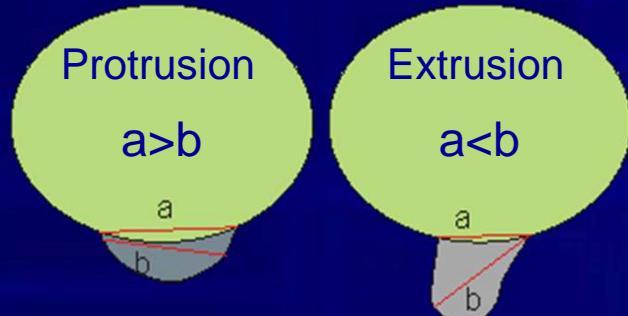
- Lokalizace posunu ploténky - terminologie



Klasifikace posunů meziobratlových plotének

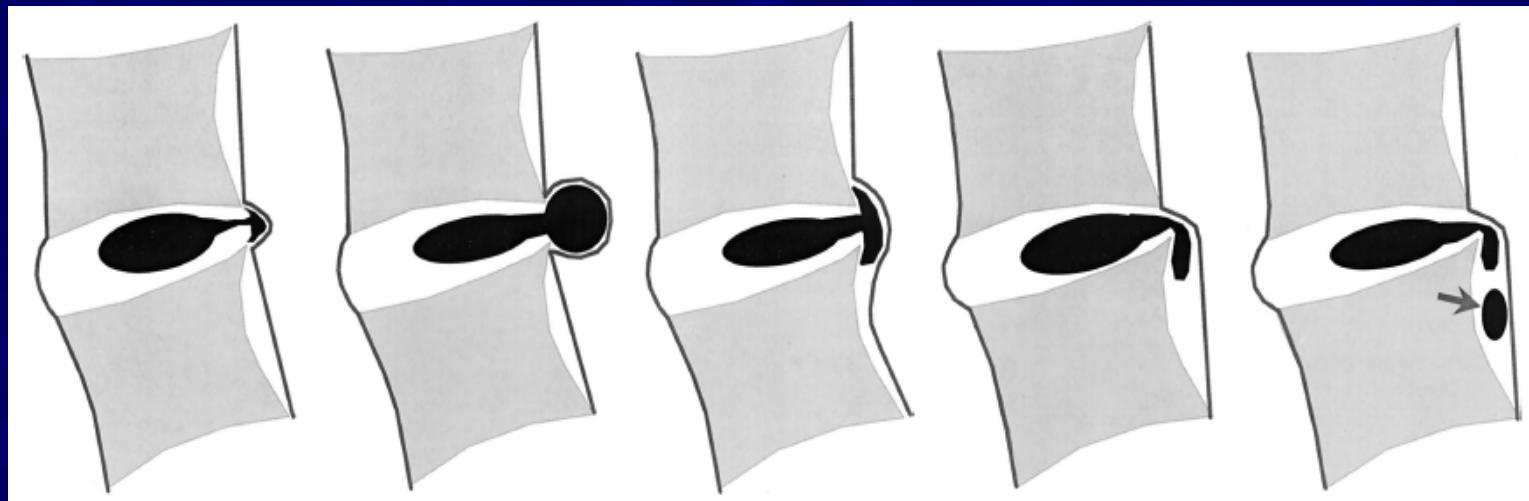
Fardon F et al.: Nomenclature and Classification of Lumbar Disc Pathology. Spine 2001;26(5):E93–E113

- Bulging disk – vyklenutí disku v rozsahu 50-100%
- Herniation – posun disku mimo hranice meziobratlového prostoru
 - focal – méně než 25% obvodu = fokální protruze / hernie
 - broad based –25-50% obvodu disku = asymetrická protruze
 - protrusion = protruze
 - extrusion = hernie



Klasifikace patologie meziobratlového disku

- Atributy herniace
 - šíření hmot disku nad nebo pod úroveň krycích ploch obratlových těl
 - fokální charakter - šíře vycestovalé části disku je větší než baze (v axiální i sagitální rovině)
 - T2 hyperintenzita herniovaného materiálu
 - odlišení protruze od hernie není zásadní – vztah k nervovým strukturám



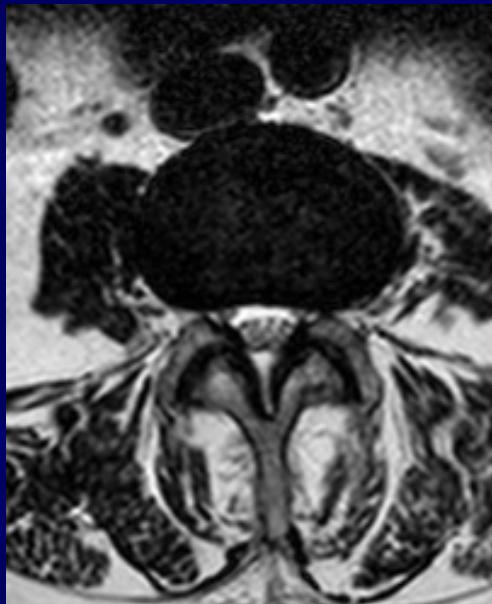
Milette PC. Classification, diagnostic imaging, and imaging characterization of a lumbar herniated disc. Radiol Clin North Am 2001;38:1267–1292

Degenerace meziobratlového disku

- **Protruze** – vyklenutí okrajů ploténky různým směrem při minimálně částečném zachování integrity anulus fibrosus

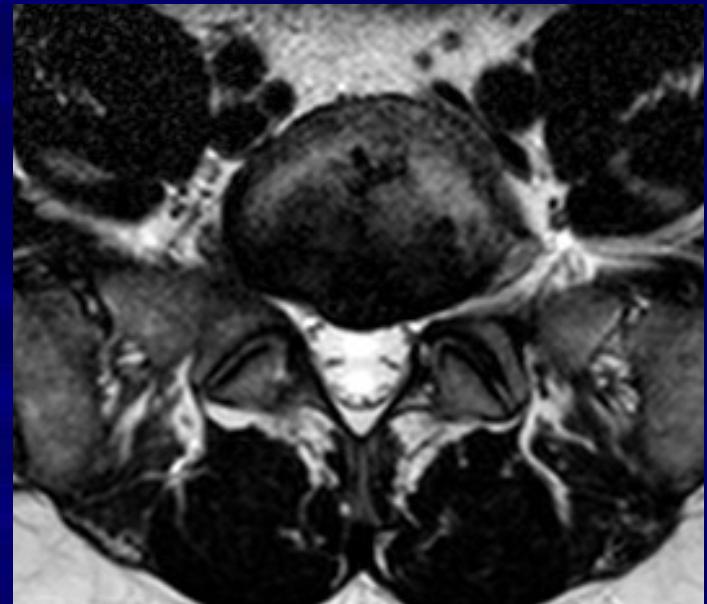
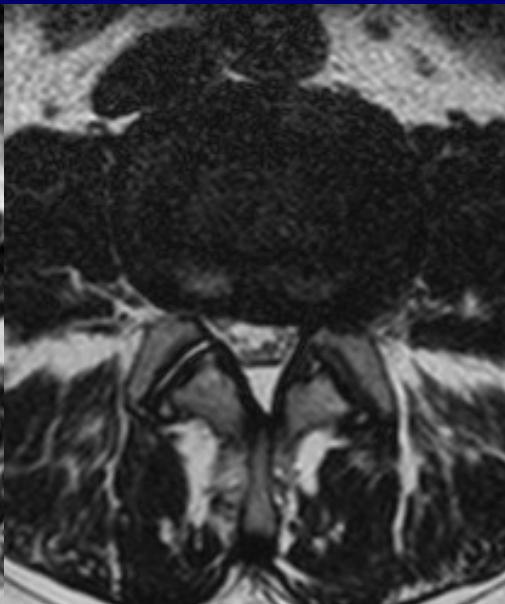
Protruze plošná

Cirkulární (bulging disk)



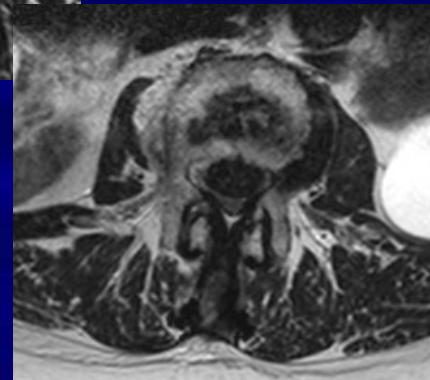
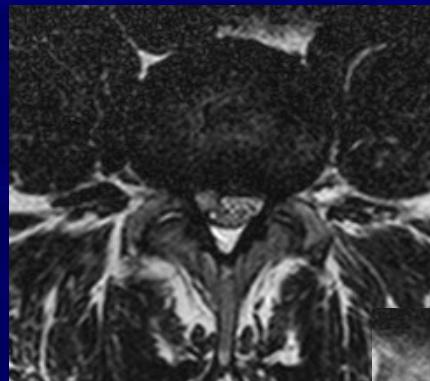
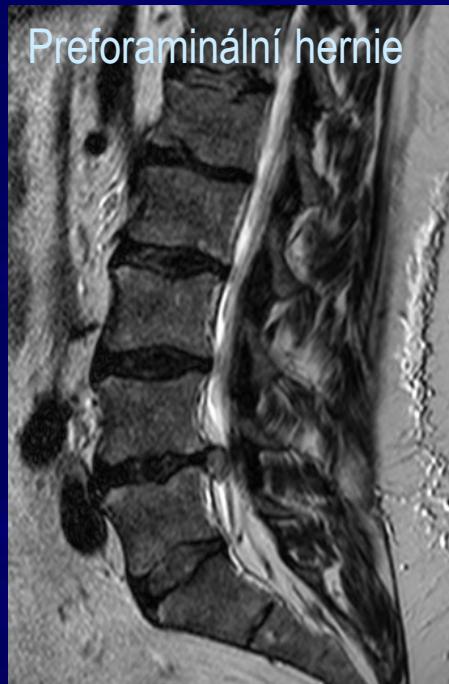
Protruze fokální

Asymetrická



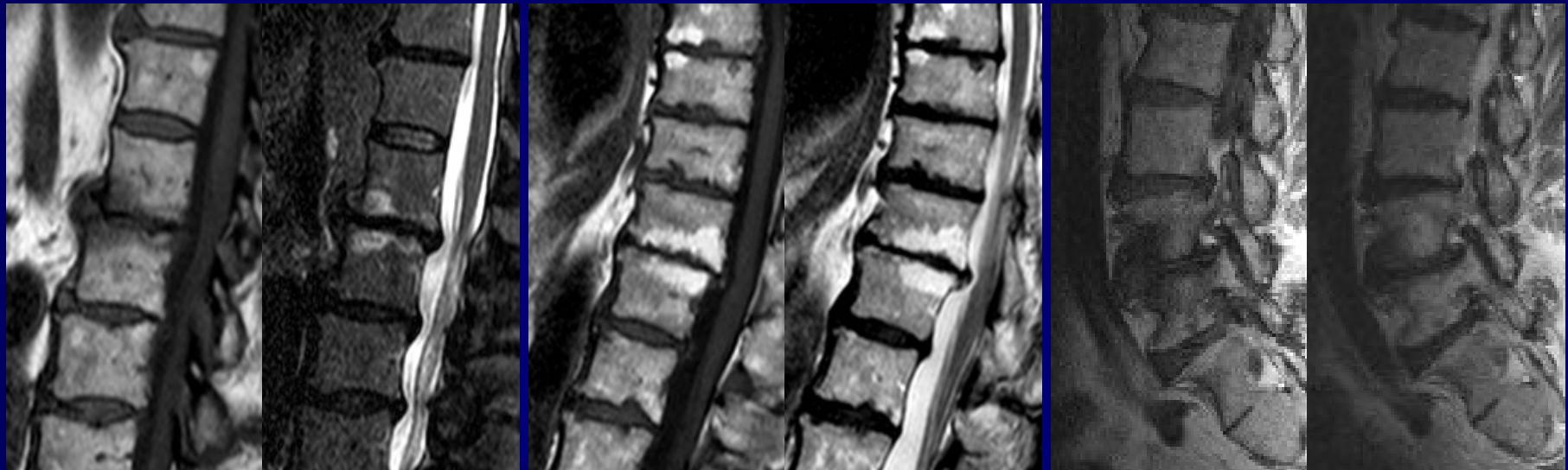
Degenerace meziobratlového disku

- **Hernie** – ruptura anulus fibrosus, vycestování materiálu disku do epidurálního prostoru (subligamentózně, transligamentózně nebo transdurálně)



Degenerace meziobratlového disku

- Reaktivní změny krycích ploch [Modic, 1988]



Modic I

- hypervaskularizace a edém

Modic II

- vystupňovaná tuková konverze

Modic III

- subchondrální skleróza

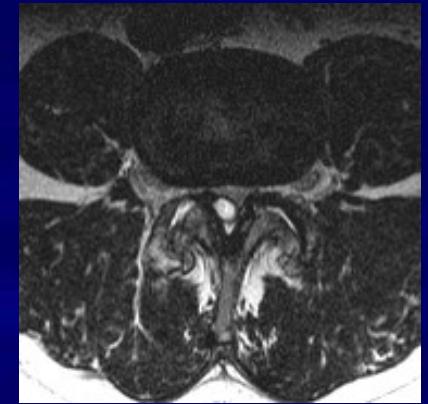
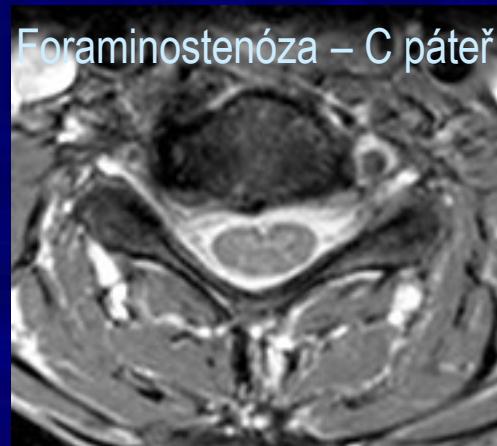
Degenerace intervertebrálních kloubů

- Spondylartróza
 - potenciální zdroj bolesti
 - osteofyty mohou být příčinou omezení neuroforamin i páteřního kanálu
 - častá asociace s hypertrofií žlutých vazů
 - tvorba synoviálních cyst [Jackson, 1989]

Foraminostenóza – L páteř

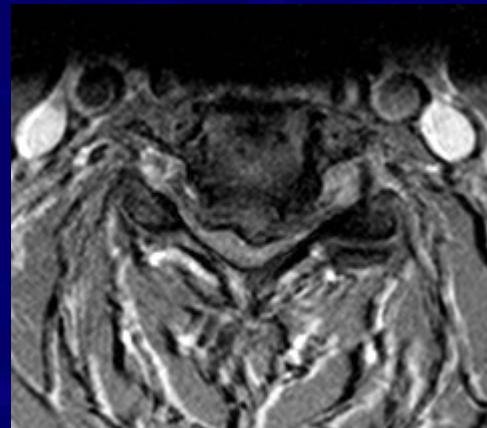
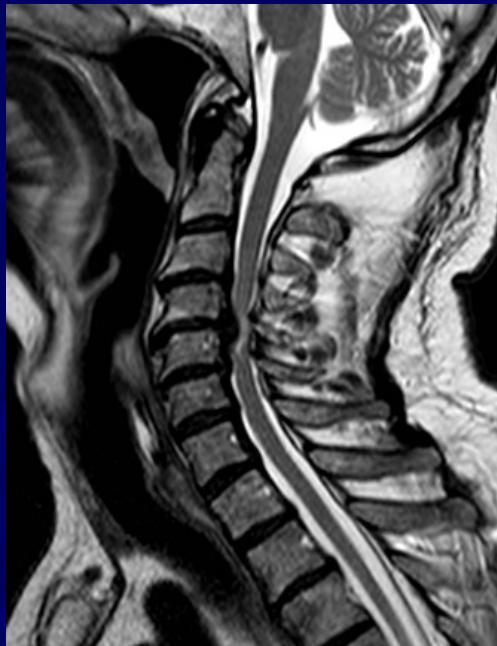


Foraminostenóza – C páteř



Spinální stenóza

- Cervikální spondylogenní myelopatie
 - následek komprese míchy
 - T2 hyperintenzita míchy
 - kvantifikace – morfol. parametry (plocha míchy..), změny parametrů DTI míchy vyšetření v korelací s klinikou
 - možnost dynamického vyšetření



Hernie disku, myelopatie

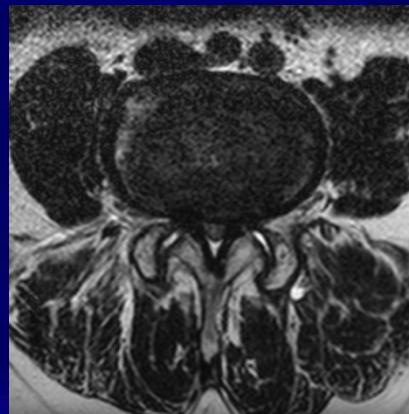
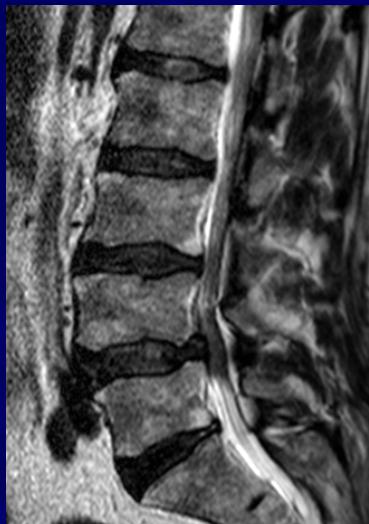
Funkční MR vyš. C páteře



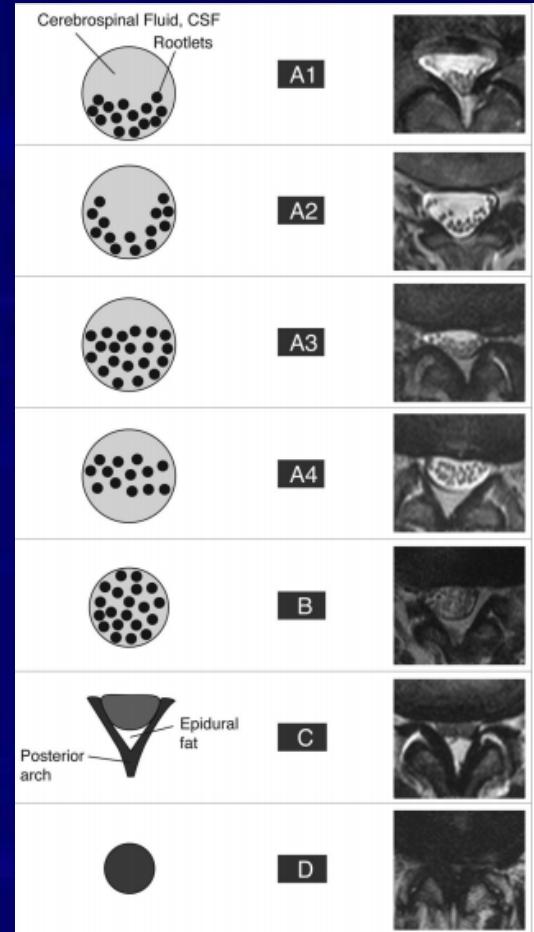
Spinální stenóza

- Lumbální spinální stenóza

- často kombinovaná příčina – posun disku, osteofyty, hypertrofie žlutých vazů
- vede ke komprezi kořenů kaudy → neurogenní klaudikace
- kvantifikace problematická – chabá korelace s klinikou
 - měření plochy [Srivaci, 2008]
 - obraz „sedimentace“ nervových kořenů [Schizas, 2010]



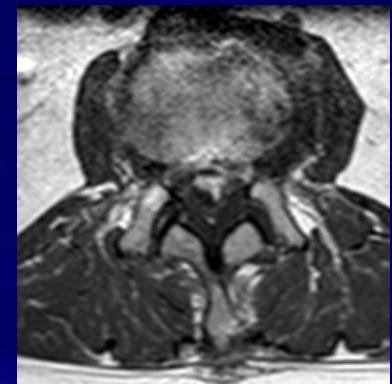
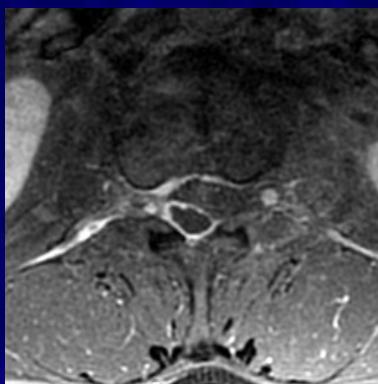
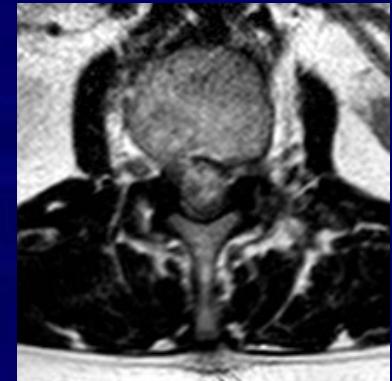
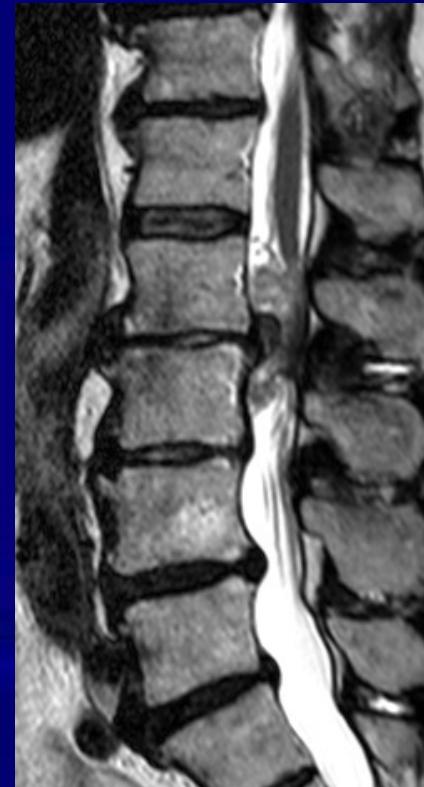
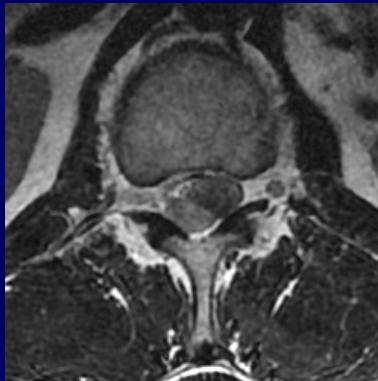
Primární stenóza páteřního kanálu,
sekundární stenóza v et. L4/5



Schizas C et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images. Spine 2010;35(21):1919-24.

Diferenciální diagnostika

- Hernie disku x tumor



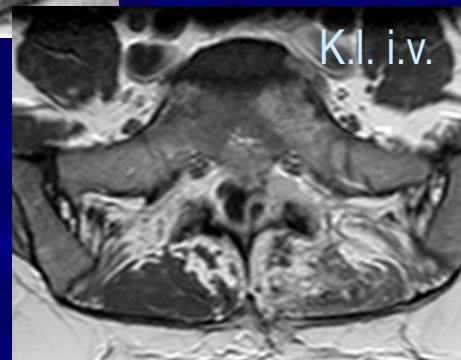
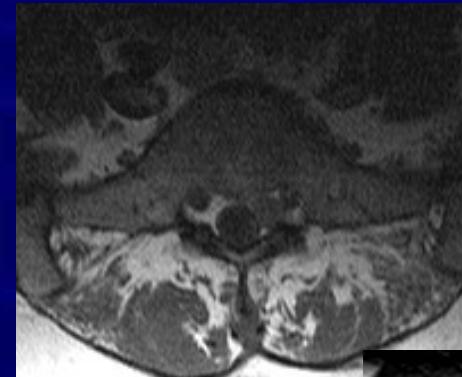
Atypická dorzální lokalizace hernie disku

Intraduální hernie disku

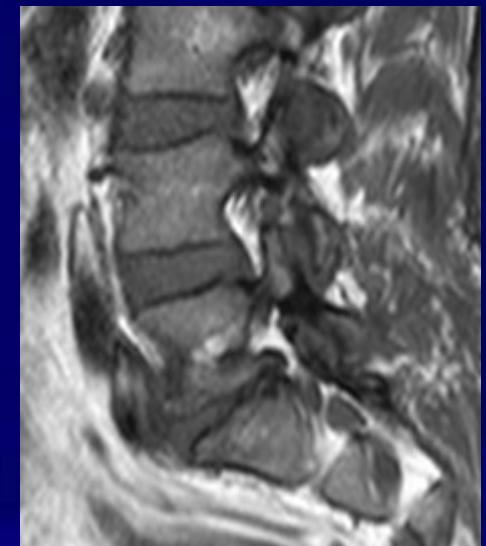
Diferenciální diagnostika

- Hernie disku x tumor

Kapilární hemangiom



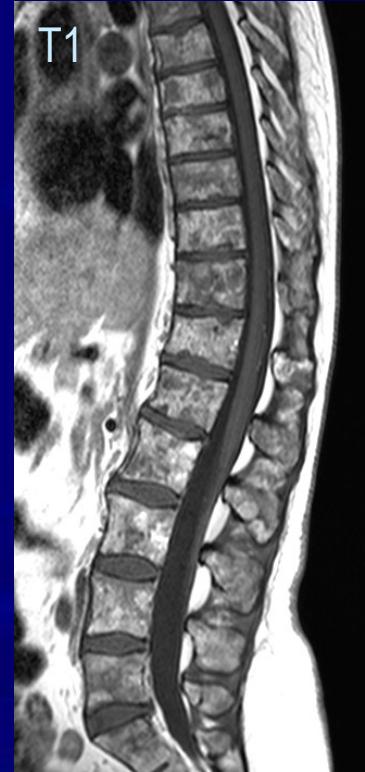
- Možnost odlišení pomocí aplikace KL i.v.
 - hernie – lemovité sycení „úklidové“ reakce kolem fragmentu disku
 - tumor – většinou sycení v celém objemu ložiska



Kontrolní vyš. po parc. resekci

Diferenciální diagnostika

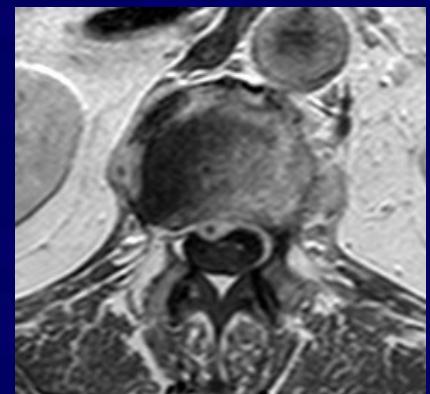
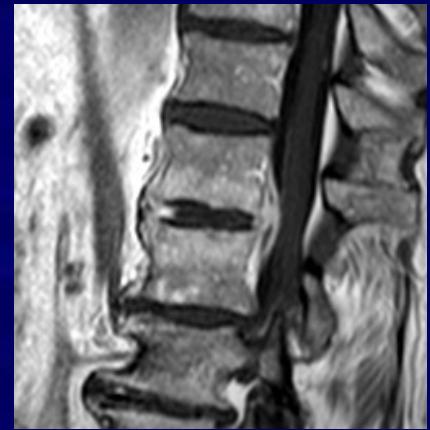
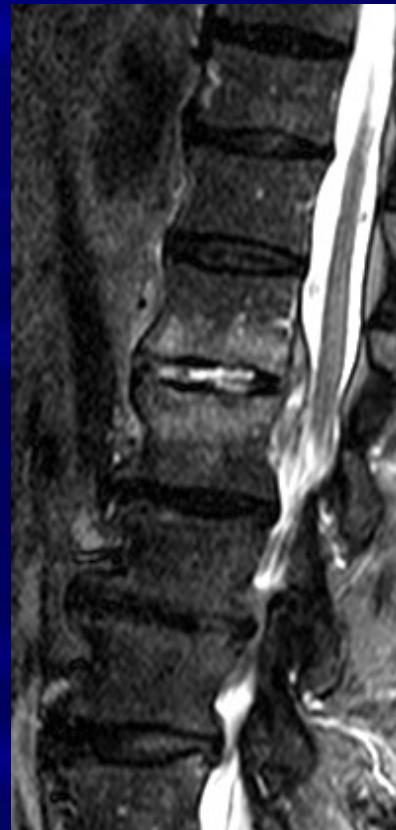
- Metastatické postižení skeletu



Diferenciální diagnostika

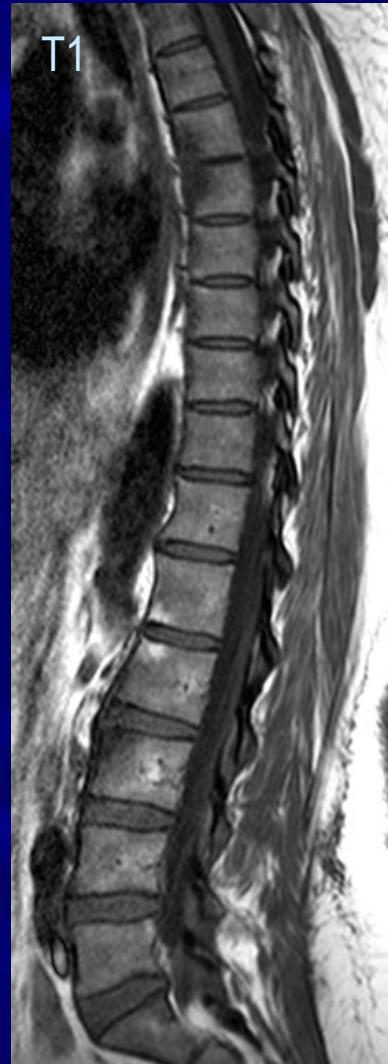
- **Spondylodiscitis**

- zánětlivé postižení ploténky a krycích ploch obratlových těl
- edém disku a kostní dřeně sousedních obratlů, postkontrastní sycení
- tvorba abscesů epidurálně a paravertebrálně
- dif.dg. erozivní osteochondritis
 - neinfekční patol. změny ploténky a krycích ploch v důsledku degener. změn
- edém, nerovnosti krycích ploch, variabilně sycení; chybí tvorba tekutin. kolekcí)



Diferenciální diagnostika

- M. Bechtěrev
 - shiny corner sing (Romanus sign)
 - zánětlivý proces v místě úponu anulus fibrosus na krycí lištu obratle
 - triangulární area patol. signálu typicky ventrálne při okraji ploténky, může připomínat Modicovy změny
 - specifická známka pro ankylozující spondylitis: senzitivita 44%, specificita 92% [Kim, 2008]



Závěr

- MR je metodou volby u pacientů s degenerativním onemocněním páteře
- Rozhodující pro dif.dg.
- Klíčové je zhodnocení vztahu posunů plotének a spondylogenních změn k nervových strukturám
- Léčba je vždy stanovena dle klinického obrazu v korelaci se zobrazením páteře

