

DEGENERATÍVNE OCHORENIE DRIEKOVEJ CHRBTICE – MOŽNOSTI CHIRURGICKEJ LIEČBY

prof. MUDr. Bruno Rudinský, CSc., MUDr. Kamil Koleják

Neurochirurgická klinika FNsP, Nové Zámky

Autori v práci načrtávajú problematiku chirurgickej liečby degeneratívnych ochorení drierkovej časti chrbtice. Od „klasického“ mikrochirurgického prístupu až po totálnu náhradu disku, artroplastiku, resp. dynamické – neutralizačné stabilizačné systémy. Chirurgické spôsoby liečby s využitím moderných technológií sa stávajú „fyzilogickejšie“ s cieľom čo najšetrnejším spôsobom čo najlepšie ošetriť pacienta s degeneratívnym ochorením chrbtice resp. intervertebrálneho disku.

Kľúčové slová: degeneratívne ochorenie disku, mikrochirurgický prístup, artroplastika, dynamická neutralizácia.

Neurol. pro praxi, 2008; 9(3): 134–139

Zoznam skratiek

DDD – degeneratívne postihnutie disku, degenerative disc disease

DI – segmentálna diskogénna instabilita, disc instability

DSD – degeneratívne ochorenie chrbtice, degenerative spine disease

HIZ – „high intensity zones“ pri MR vyšetrení

IDD – vnútorná disrupcia disku, interbal disc disruption

MLD – mikrodissektómia, microlumbar discectomy

Podľa literárnych zdrojov má 60–90 % populácie aspoň raz za život bolesť v drierkovej časti chrbtice, lumbalgie (14). Súčasne štatistické údaje dokumentujú, že 90 % pacientov s prvou atakou radikulopatie je vyliečených konzervatívne. Aj keď konzervatívna, neoperačná liečba nie je doménou chirurgov, je potrebné konštatovať, že má významnú úlohu v liečbe degeneratívnych ochorení chrbtice. Pokojový režim, adekvátne medikamentózne liečba, rehabilitácia a v neposlednom rade aj časový faktor sú pre väčšinu pacientov s radikulopatiou dostačujúce. U zvyšných 10 % pacientov, u ktorých pretrvávajú radikulárne dráždenie resp. progreduje neurologický deficit, je potrebné zvážiť indikáciu k operačnej liečbe.

Radikulopatia vyvolaná herniáciou disku má množstvo rôznych prejavov. Masa disku môže komprimovať motorické, senzitivné a sympatikové vlákna. S postupom času, pri dlhotrvajúcej kompresii nervového koreňa, patologické zmeny v nervovom koreni majú charakter zápalu, edému, intraneurálnych fibróz, demyelinizácie až axonálnej degenerácie.

Pri konzultácii pacienta ohľadne vhodnosti operačného výkonu je potrebné upozorniť, že operácia nerieši príčiny ochorenia, ale následky procesu starnutia, degenerácie medzistavcovej platničky resp. chrbtice. Musíme zdôrazniť, že „zlý“ výsledok liečby pacienta s herniáciou disku nie je len zásluha chirurgickej intervencie, ale často predovšetkým zásluha neadekvátnej dlhotrvajúcej konzervatívnej, neoperačnej a inej liečby. Pri chronickej kompresii nervových štruktúr dochádza k zmenám na vlastných nervových štruktúrach, ktoré nie je možné často už ovplyvniť ani chirurgickou dekompresiou.

Pri rozhodovaní o adekvátnosti operačnej intervencie, hodnotíme stav pacienta vo viacerých rovinách, pričom máme na zreteli predovšetkým skutočnosť, že neliečime snímky z počítačovej tomografie alebo magnetickej rezonancie, ale pacienta. Je nevyhnutné, aby nález na pomocných vyšetreniach koreloval so subjektívnymi ťažkosťami pacienta a jeho klinickým nálezom. Ďalej je potrebné konštatovať, že boli vyčerpané možnosti medikamentózne, rehabilitačnej a inej konzervatívnej liečby. Nezanedbateľný význam má odpoveď pacienta na otázku „ako Vás to obmedzuje v bežnom živote“. Až po detailnom zhodnotení stavu pacienta je možné hovoriť o indikácii k operačnému výkonu.

Štandardnou chirurgickou liečbou je odstránenie herniovanej časti disku zo zadného prístupu. Od 70-tych rokov minulého storočia Yasargil, Caspar, Williams, McCulloch a Young, zásadným spôsobom ovplyvnili techniku chirurgickej liečby, používaním lupových okuliarov a hlavne operačného mikroskopu. V súčasnosti je mikrochirurgický prístup pri operáciách medzistavcovej platničky zlatým štandardom v operačných technikách (14, 17).

Cieľom mikrodissektómie (microlumbar discectomy, MLD) je predovšetkým dekompresia nervového koreňa. Niektorí spinálni chirurgovia presadzujú čo najradikálnejšiu operáciu s odstránením nielen samotnej herniácie disku ale aj degenerovanej časti disku z medzistavcového priestoru. Ako hlavný dôvod tohto postupu udávajú zníženie možnosti recidívny herniácie disku. Na druhej strane sú operatéri, ktorí dokumentujú, že vzťah medzi rozsahom odstránenia degenerovaného disku a pravdepodobnosťou recidívny herniácie nebol doteraz dokázaný. Z tohto

dôvodu sú zástancami šetrného, tzv. minimalistického prístupu s odstránením len herniovanej časti disku zo spinálneho kanála, bez kyretáže medzistavcového priestoru (14).

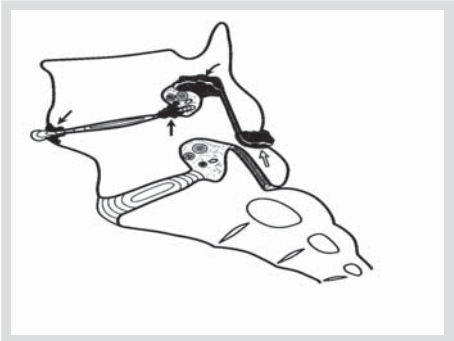
Trendom posledného desaťročia je minimalizácia traumatizácie paraspinálnych štruktúr, čo viedlo k zavedeniu množstva rôznych prístupov a postupov používaných pri operáciách medzistavcových platničiek. Sú to rôzne perkutánne techniky, endoskopické výkony, ako aj mikrochirurgické techniky s použitím rôznych retraktorov, spekul a tubusov. Hlavným cieľom ktorejkoľvek metódy je dekompresia nervových štruktúr, nervového koreňa, ktorý je komprimovaný herniovým intervertebrálnym diskom, alebo hypertrofovanými kostnými a ligamentóznymi štruktúrami v spinálnom kanáli.

V súčasnosti používané operačné postupy je možné v zásade rozdeliť na zatvorené (perkutánne) a otvorené techniky. Princípom perkutánnych metód je dekompresia dosiahnutá zmenšením objemu nucleus pulposus. Len mikroendoskopická disektómia a endoskopická transforaminálna disektómia umožňujú priamu vizualizáciu herniovanej časti disku. Pri mikroendoskopickom prístupe sa používa prístup cez lig. flavum. Pri endoskopickom transforaminálnom prístupe sa používa ako prístupová cesta neuroforamen. Výhodou je tá skutočnosť, že nie je nutné odstránenie žiadnych anatomických štruktúr.

Medzi otvorené techniky patrí mikrochirurgická disektómia, v angl. skôr ako microlumbar discectomy, MLD s použitím rôznych retraktorov (Chandlerov, Williamsov, Casparov, METRx) pričom základom je použitie operačného mikroskopu (operačných lupových okuliarov) a asistovaná endoskopia s použitím rôznych špeciálnych inštrumentov (napr. Destandau, METRx).

Každá technika má svoje indikačné spektrum a isté obmedzenia. Vhodnosť použitej metódy závisí od rozsahu a lokalizácie herniácie intervertebrálneho

Obrázok 1. Proces degenerácie štruktúr chrbtice – dôsledky zníženia medzistavcovej štrbiny a kraniokaudálnej subluxácie faciet na priesvit kanála a neuroforamen (9 – voľne podľa J. Randy Jinkinsa)



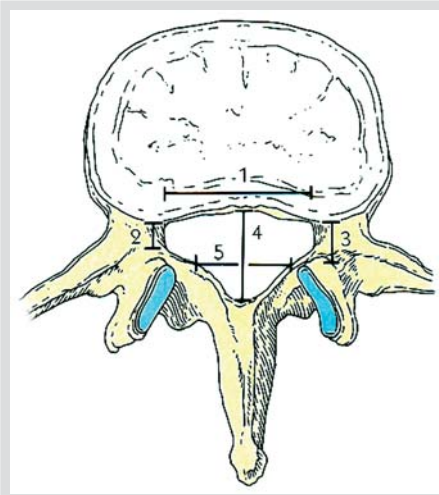
Tabuľka 1. Fyziologické rozmery kanála chrbtice v priečnom reze stavcom L4 (10)

1.	interpedikulárna vzdialenosť	20–30 mm
2.	výška pedikla	3–5 mm
3.	výška facety	5–8 mm
4.	AP sagitálna vzdialenosť	15–25 mm
5.	interfacetárna vzdialenosť	15–20 mm

ho disku, od nálezu na pomocných vyšetreniach, od klinického nálezu, konštitúcie pacienta a v neposlednom rade od skúseností operátora s tou ktorou operačnou technikou. Najvýhodnejšie je, ak spondylochirurgické pracovisko má k dispozícii viacero operačných metód a na základe komplexného zhodnotenia stavu pacienta vie použiť najvýhodnejšiu metódu u konkrétného pacienta. Stanovisko o vhodnosti použitej operačnej metódy je potrebné vysvetliť aj pacientovi. Je to obzvlášť dôležité pri súčasnej explózii moderných metód a prístupov, často až zázračných, umožňujúcich návrat pacienta do pracovného procesu a normálneho života po 24–48 hodinách. Veľakrát sú to pacienti, u ktorých by neoperačná liečba a čas priniesli taký istý úžitok ako operačný výkon. Na druhej strane pri niekoľko mesiacoch trvajúcich ťažkostiach s dlhodobou kompresiou nervových štruktúr s vyvinutými patologickými pohybovými stereotypami je veľmi obtiažne si predstaviť, že pacient sa po operácii vráti v priebehu niekoľkých dní do normálneho života. Vlastný chirurgický zákrok vytvára len podmienky na úspešnú medikamentóznú a rehabilitačnú liečbu, ktoré vyžadujú svoj čas a je možné ich skrátiť len na úkor adekvátnej pooperačnej liečby, s možnými následkami v budúcnosti (12, 18).

Poškodenie intervertebrálneho disku je súčasťou degeneratívneho procesu postihujúceho celú chrbticu, vlastne začiatkom celého procesu. V dôsledku ďalšej degenerácie medzistavcovej platničky, s následným znížením výšky intervertebrálneho priestoru, dochádza k vyklenutiu (protrúzii), alebo vysunutiu – výhrezu (hernii) platničky smerom do kanála chrbtice. So znížením výšky degenerovanej

Obrázok 2. Fyziologické rozmery kanála chrbtice v priečnom reze stavcom L4



platničky dochádza ku kontaktu okostice príľahlých tiel stavcov. Stimuláciou chondroidnej metaplázie následne dochádza k novotvorbe kosti – kostných výrastkov (osteofytov). Osteofyty, ktoré sa najčastejšie vyskytujú na prednej a bočnej strane kanála, vedú k zúženiu jeho priesvitu, hlavne v oblasti okrajov kanála a medzistavcových otvorov (obrázok 1). Pokračovaním degeneratívnych zmien znižovaním medzistavcovej platničky dochádza ku kraniokaudálnej subluxácii medzistavcových kĺbov, v dôsledku ktorej je kĺb pod napätím a rýchlejšie podlieha procesu degenerácie, alebo primárne na kĺbe dochádza ku zmenám, ktoré sa označujú ako osteoartrída. Tento proces vedie k redukcii kĺbovej chrupavky s tvorbou osteofytov a cýst, ktoré zužujú oblasť okrajov kanála a nervových otvorov (7). Zároveň dochádza k narastaniu objemu celého kĺbu, ktorý sa výrazne podieľa na vzniku centrálnej stenózy. Pokračovaním procesu kraniokaudálnej subluxácie medzistavcových kĺbov dochádza ku kolízii hrotu horného kĺbového výbežku (processus articularis superior) so spodnou plochou (pars articularis). To vedie k lokálnej tvorbe osteofytov a následnému zúženiu neuroforamen v jeho hornom okraji. Postupne dochádza aj ku erózii pedikla a následnej artróze, ktorá opäť vedie k ďalšiemu zúženiu spinálneho kanála. Zmenám podliehajú aj mäkké tkanivá. V dôsledku zníženia platničky sa žlté väzy, predný a zadný pozdĺžny väz zhrubnú, reaktívne zväčšujú svoj objem a neskôr sa vyklenujú smerom do spinálneho kanála, s následným zúžením priesvitu kanála. Proces hypertrofie, niekedy až kalcifikácie je najvýraznejší na žltom väze. So znížením výšky medzistavcovej štrbiny zároveň dochádza aj k redukcii priesvitu v oblasti neuroforamen, útlaku nervových koreňov, ich opuchu, jazvovateniu a poruche mikrocirkulácie v ich okolí. Uvedené zmeny vedú k obrazu rozvinutej centrálnej stenózy so stenózou v oblasti medzistavcových otvorov. Zmohutnené medzistavcové kĺby, žlté väzy, zhrubnuté a skrátené

Obrázok 3. Obraz rozvinutej lumbálnej spinálnej stenózy v úrovni L4/L5 (CT)



oblúky a pedikle, s osteofytickým lemom na okraji medzistavcového priestoru centrálne utláčajú miechový vak a odstupujúce korene.

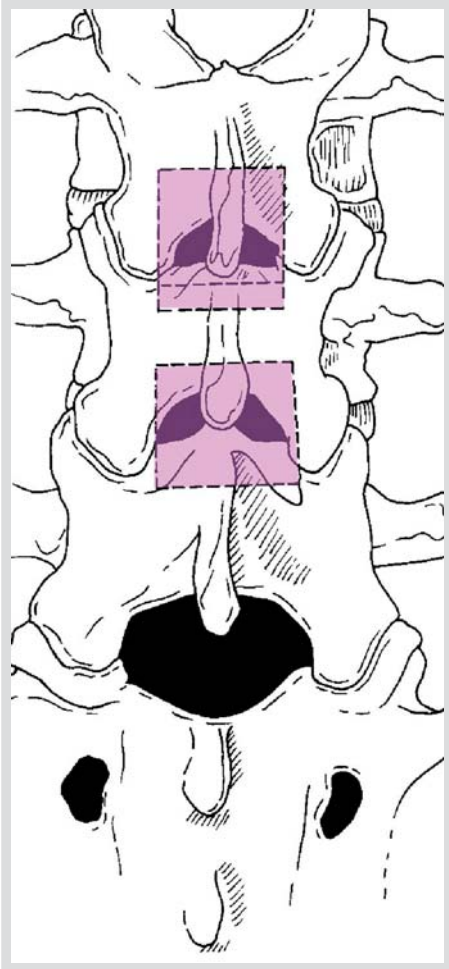
Lumbálna stenóza je všeobecne definovaná ako zúženie spinálneho kanála a otvorov pre odstupujúce nervy v drierkovej oblasti chrbtice. Zúženie môže byť generalizované alebo segmentálne (obrázok 2, 3, tabuľka 1). Ďalšie rozdelenie špecifikuje stenózu podľa lokalizácie zúženia, na **centrálnu** stenózu pri úzkom spinálnom kanáli, **laterálnu** stenózu pri zúžení okrajov kanála chrbtice v oblasti „recessus lateralis“ a **foraminálnu** stenózu v oblasti neuroforamen. Stenóza býva najčastejšie spôsobená kostnými štruktúrami a hypertrofiou väzov. Prevažne postihuje segment L4/5 drierkovej oblasti chrbtice. Röntgenologicky je centrálna stenóza definovaná ako zúženie predozadného (AP) priemeru kanála pod fyziologický rozmer 14 mm a zúženie vzdialenosti medzi pediklami pod 12 mm (v úrovni L2). Verbiest označuje zúženie AP priemeru na 12–10 mm ako **relatívnu stenózu** a pod 10 mm ako **absolútnu stenózu**. Ďalším kritériom je zmenšenie plochy kanála v priečnom reze pod hodnotu 130 mm². **Laterálna stenóza** je definovaná zmenšením rozmeru „recessus lateralis“ menej ako 4 mm pri fyziologických hodnotách AP priemeru a vzdialenosti medzi pediklami. Ďalšie parametre, ktoré môžeme merať sú: výška pediklov, výška medzistavcových kĺbov, výška a šírka neuroforamen a hrúbka žltého väzu (15).

Všeobecne môžeme operačné techniky pri chirurgickej liečbe lumbálnej stenózy rozdeliť na:

1. dekompresívne operácie, 2. dekompresívne a stabilizačné operácie, 3. stabilizačné výkony nestabilného segmentu.

Najrozšírenejším operačným výkonom pri lumbálnej stenóze je **dekompresívna laminektómia s mediálnou fasetektómiou (artrotómiou) a foraminotómiou**. Pôvodne bol považovaný za univerzálny a najefektívnejší dekompresívny výkon. Indikáciou výkonu je centrálna stenóza spinálneho kanála najčastejšie vo viacerých segmentoch na

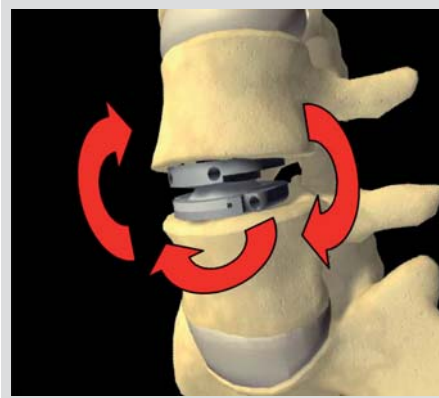
Obrázok 4. Interlaminárna laminektómia s foraminotómiou



podklade zmohutnenia kostných štruktúr a žltých väzov, ktorá sa prevažne vyskytuje u starších ľudí. Pri tomto operačnom výkone je potrebné odstránenie oblúku, žltých väzov, mediálnej časti medzistavcového kĺbu a stropu medzistavcových otvorov (foraminotómia), ktoré sú príčinou útlaku koreňov.

Pokiaľ nie je prítomné vysunutie platničky, extirpácia intaktného disku nie je indikovaná, aby nedošlo k rozvoju instability, ku ktorej je operovaný segment už aj tak náchylný, v závislosti od rozsahu resekcie medzistavcového kĺbu, ktorá by nemala presahovať 30 % jeho objemu. V prípade, že ochorenie postihuje len jeden segment v kombinácii s degeneratívnou spondylolistézou nízkeho stupňa, alebo u mladších pacientov s viacetážovým postihnutím relatívnu stenózu, je vhodné uprednostniť **interlaminárnu laminotómiu s foraminotómiou**, popísanú už v roku 1967 Epsteinom (obrázok 4). Cieľom je minimalizácia poškodenia kostných štruktúr. Výkon spočíva v uvoľnení nervových štruktúr bez odstránenia celého oblúku, trňa a „lig. supraspinosum“. Aj keď je tento výkon časovo náročnejší, má svoje výhody. Zachováva časť oblúku, ktorý chráni miechový vak a nervové korene pred pooperačným jazvovatením. Táto šetrnejšia operačná technika prispieva ku za-

Obrázok 5. Mobilná náhrada intervertebrálneho disku MAVERICK (fa Medtronic)



chovaniu stability, zvlášť u pacientov so spondylolistézou a skoliózou (9).

Vzhľadom na relatívne rozsiahlu devastáciu svalového aparátu pri dekompresívnej laminektómii, s potencionálne možným rozvojom instability po rozsiahlom zákroku, bol vypracovaný podstatne šetrnejší operačný postup – **hemilaminektómie s obojstrannou dekompresiou spinálneho kanála**, ktorý vychádza z predpokladu, že rozšírenie plochy kanála je možné dosiahnuť kombináciou rozšírenia okrajov kanála „recessus lateralis“, s kompletným odstránením žltých väzov. Cieľom výkonu je dosiahnuť dostatočné uvoľnenie nervových štruktúr pri maximálnom šetrení štruktúr dôležitých pre stabilitu chrbtice. Na tento výkon sú indikovaní pacienti s centrálnou stenózou spinálneho kanála s jednostrannou symptomatológiou koreňových bolestí.

Pri laterálnej stenóze, ktorá vedie k jednostrannej koreňovej symptomatológii v jednej úrovni, môže byť riešením **jednostranná interlaminárna laminotómia s foraminotómiou** s uvoľnením koreňa na strane ťažkostí. Iný postup pod názvom „**partial undercutting facetectomy**“ odporúča Benini (2). Princípom techniky je parciálna resekcia medzistavcového kĺbu s uvoľnením koreňa prísne v subartikúlárnej oblasti a v neuroforamen.

Napriek tomu, že sú okrem medzistavcovej platničky postihnuté aj ostatné štruktúry chrbtice, je termín degeneratívne ochorenie chrbtice (degenerative spine disease, DSD) používaný predovšetkým pre degeneratívne postihnutie disku (degenerative disc disease, DDD). V posledných rokoch bol zaznamenaný výrazný pokrok v diagnostike ochorení chrbtice, hlavne zavedením magnetickej rezonancie, mnohovrstvového – špirálového CT vyšetrenia (MSCT), diskografie a diagnostických blokov faciet. Začína sa čoraz viac hovoriť o „degeneratívnom ochorení disku“ (DDD), teda zmenách typických a súvisiacich so starnutím disku. Pričom degeneratívne zmeny chrbtice nezriedka nekorelujú s biologickým vekom jedinca a sú často veľmi výrazné. Spolu so zmenami intervertebrálneho disku, zisťujeme signifikantné

zmeny aj na ostatných súčiastiach chrbtice a paraspinálnych štruktúrach.

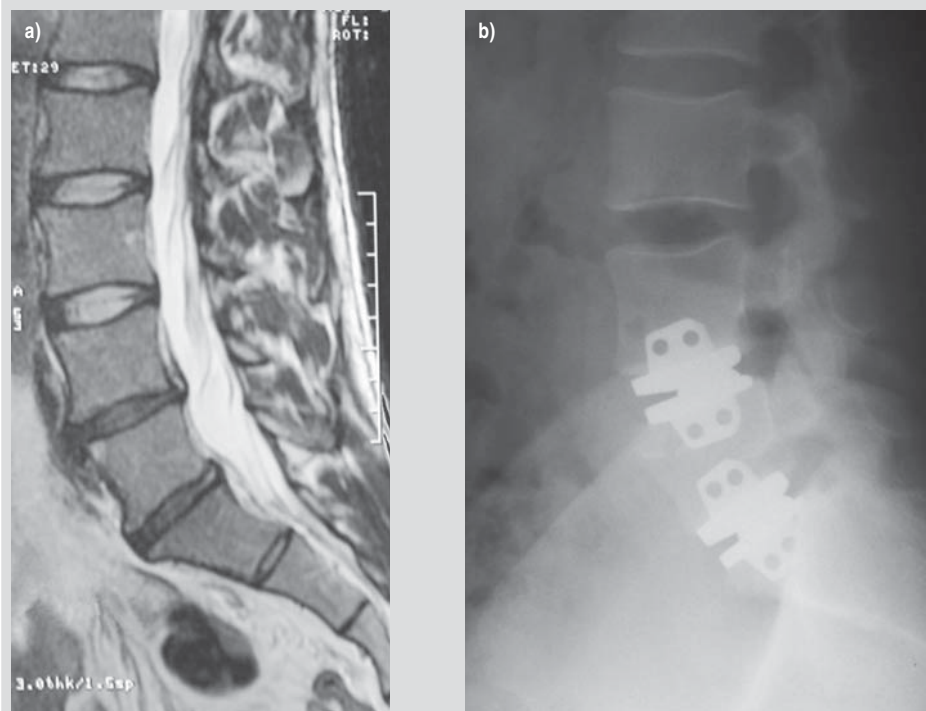
Na základe vyšetrenia na magnetickej rezonancii a patologicko-anatomických štúdií sa popisuje IDD, DDD a DI. Vnútna disrupcia disku, ktorú prvýkrát popísal Harry Crock je charakterizovaná v klinickom obraze bolesťami driekovej časti chrbtice, pričom vyvolávajúci moment nie je vo väčšine prípadov objasnený. Na röntgenových snímkach chrbtice väčšinou nenachádzame výraznejšie zmeny. Na magnetickej rezonancii sú však viditeľné tenké prúžkovité prejasnenia tzv. oblasti vysokej intenzity signálu v T2 sekvenciách (HIZ, high intensity zones). Morfologickým podkladom týchto zmien sú fisúry, trhliny vo fibróznom prstenci intervertebrálneho disku. Tieto trhliny majú rôzny priebeh a tvar, potom hovoríme o koncentrických, radiálnych alebo transverzálnych fisúrach.

Degeneratívne ochorenie disku je buď priamym pokračovaním zmien intervertebrálneho disku typu IDD, alebo súvisí so zmenami, ktoré sú typické pre starnutie intervertebrálneho disku. Zmeny typické pre starnutie disku sa však v tomto prípade objavujú nezriedka u mladých pacientov, majú relatívne rýchly vývoj a predovšetkým významné subjektívne ťažkosti a klinické prejavy. Pri vyšetrení na magnetickej rezonancii zisťujeme v T2 sekvenciách zníženú intenzitu signálu disku, tzv. black disc. Vo väčšine prípadov sú na príľahkých krycích platničkách a telách stavcov viditeľné tzv. Modicove zmeny, ktoré nie sú však typické pre DDD. Modicove zmeny sú reakciou spongiózy tela stavca v zmysle hyperémie a edematózneho presiaknutia v prvom štádiu rozvoja zmien, resp. dystrofickou náhradou kostnej drene až sklerotizáciou okrajov tela stavca rozlíšiteľnou aj na natívnych röntgenových snímkach.

Všetky uvedené fázy degenerácie intervertebrálneho disku sú sprevádzané mechanickou bolesťou, závislou na axiálnom zaťažení, ktorá sa zhoršuje pri pohybovej aktivite a v anteflexii, predklone (7). Pokojová poloha na chrbte pacientovi vo väčšine prípadov prinesie úľavu. Významná je aj skutočnosť, že bolesť nadobúda na intenzite v priebehu niekoľkých mesiacov, napriek konzervatívnej liečbe a rehabilitácii. Nezriedka tieto ťažkosti pacienta zásadným spôsobom obmedzujú v bežnom živote a niekedy vedú až k jeho invalidizácii.

V posledných 20 rokoch bolo použitých množstvo terapeutických modalít pri chirurgickej liečbe „DDD“. Medzi tieto metódy patrí – segmentálna transpedikulárna fixácia, intervertebrálna fúzia s použitím rôznych náhrad (titán, karbón, polymér). 80-te roky minulého storočia sú charakterizované vývojom a klinickou aplikáciou technológií pre segmentálnu fúziu. Intervertebrálnu fúziu a spinálnu stabilizáciu je možné uskutočniť rôznymi technickými riešeniami.

Obrázok 6. a) dvojťazové postihnutie – black disc, segmentov L4–5 a L5–S1 na magnetickej rezonancii, b) pooperačný rtg snímok – implantácia mobilnej náhrady v oboch segmentoch



Výhodou väčšiny z nich je možnosť peroperačnej anatomickej úpravy a rekonštrukcie fyziologického zakrivenia chrbtice.

V 90-tych rokoch zaznamenávame výrazný pokrok v používaných operačných technikách. Používajú sa rôzne mininvazívne prístupy, endoskopické prístupy konkurujú tradičným „otvoreným“ prístupom. Cieľ ostáva však ten istý, stabilizácia postihnúť segmentu a jeho fúzia. Akákoľvek, aj mininvazívne realizovaná rigidná fúzia funkčnej spinálnej jednotky, segmentu – je ale vo svojej podstate nefyziologická. Nezvratným spôsobom mení mobilitu a funkčnosť postihnúť segmentu, pričom zmena spinálnej geometrie je natrvalo zadefinovaná vlastným chirurgickým výkonom.

Táto skutočnosť bola dôvodom, prečo sa postupne začali presadzovať „fyziologickejšie“ postupy chirurgickej liečby degeneratívnych ochorení chrbtice, ako napríklad parciálna a totálna artroplastika (3). Za posledných 35 rokov bolo vyvinutých a experimentálne skúšaných množstvo tvarovo a funkčne odlišných artefických diskov, ale väčšina nebola nikdy vyrobená alebo použitá v klinickej praxi (16).

V zásade sa jedná o 2 typy náhrad:

1. Náhrady, ktoré nahrádzajú viskoelastické vlastnosti intervertebrálneho disku, hlavne nucleus pulposus (parciálna artroplastika). Sú vyrobené zo silikónu alebo polymérov. Niektoré sú injikované do disku ako monoméry a polymerizujú až in situ.
2. Typy artefických náhrad, protéz, ktoré majú nahradiť pohybové charakteristiky disku (totálna artroplastika). Tieto sú väčšinou kovové, alebo

v kombinácii s polyetylénovou vložkou, medzi dvoma kovovými časťami. Pri vývoji ich dizajnu boli inšpiráciou základné princípy z vývoja a výroby náhrad veľkých kĺbov.

V klinickej praxi našli širšie uplatnenie práve totálne náhrady, ktorých hlavnou úlohou je obnovenie a zabezpečenie funkčnosti pohybového segmentu chrbtice. Totálna artroplastika umožňuje súčasne rekonštrukciu výšky medzistavcového priestoru, ktorá vedie k zväčšeniu neuroforamenu, a tým nepriamo k dekompresii nervových štruktúr. Súčasne dochádza k odľahčeniu apofyzeálnych kĺbov, ktoré boli preťažované práve v dôsledku poklesu výšky medzistavcového priestoru. Totálnou artroplastikou sa teda snažíme čo najfyziologickejším spôsobom ovplyvniť 3 hlavné generátory bolesti – intervertebrálny disk, nervové štruktúry v oblasti neuroforamenu a apofyzeálne kĺby (11). Najvhodnejšou indikáciou totálnej artroplastiky sú jedno alebo dvojúrovňové lumbálne diskopatie, alebo vertikálna segmentálna instabilita, bez výraznejších degeneratívnych zmien v oblasti apofyzeálnych kĺbov, so zachovaním výšky medzistavcového priestoru viac ako 5 mm (4, 13). Pacienti udávajú bolesti v lumbálnej oblasti, ktoré sa zväčšujú pri záťaži (axiálne bolesti), bez efektu konzervatívnej a rehabilitačnej liečby. Na rtg, CT a hlavne na MR vyšetrení je obraz jedno alebo dvojúrovňovej diskopatie (tzv. black disc) (obrázok 6).

V procese diagnostiky a posudzovania vhodnosti totálnej artroplastiky je potrebné zhodnotiť aj ostatné štruktúry chrbtice a ich funkčnosť, nielen intervertebrálny disk. Pozornosť zameriavame na

zadné štruktúry (apofyzeálne kĺby a ligamentózny aparát), svalový korzet, densitu kostného tkaniva a v neposlednom rade spinálnu geometriu. Nevýhnutné je stanovenie segmentu, ktorý je zdrojom bolesti, čo nám umožňuje diskografia postihnutých intervertebrálnych diskov. Súčasne musíme zhodnotiť, či totálna artroplastika bude viesť k obnoveniu spinálneho, pohybového segmentu chrbtice (1).

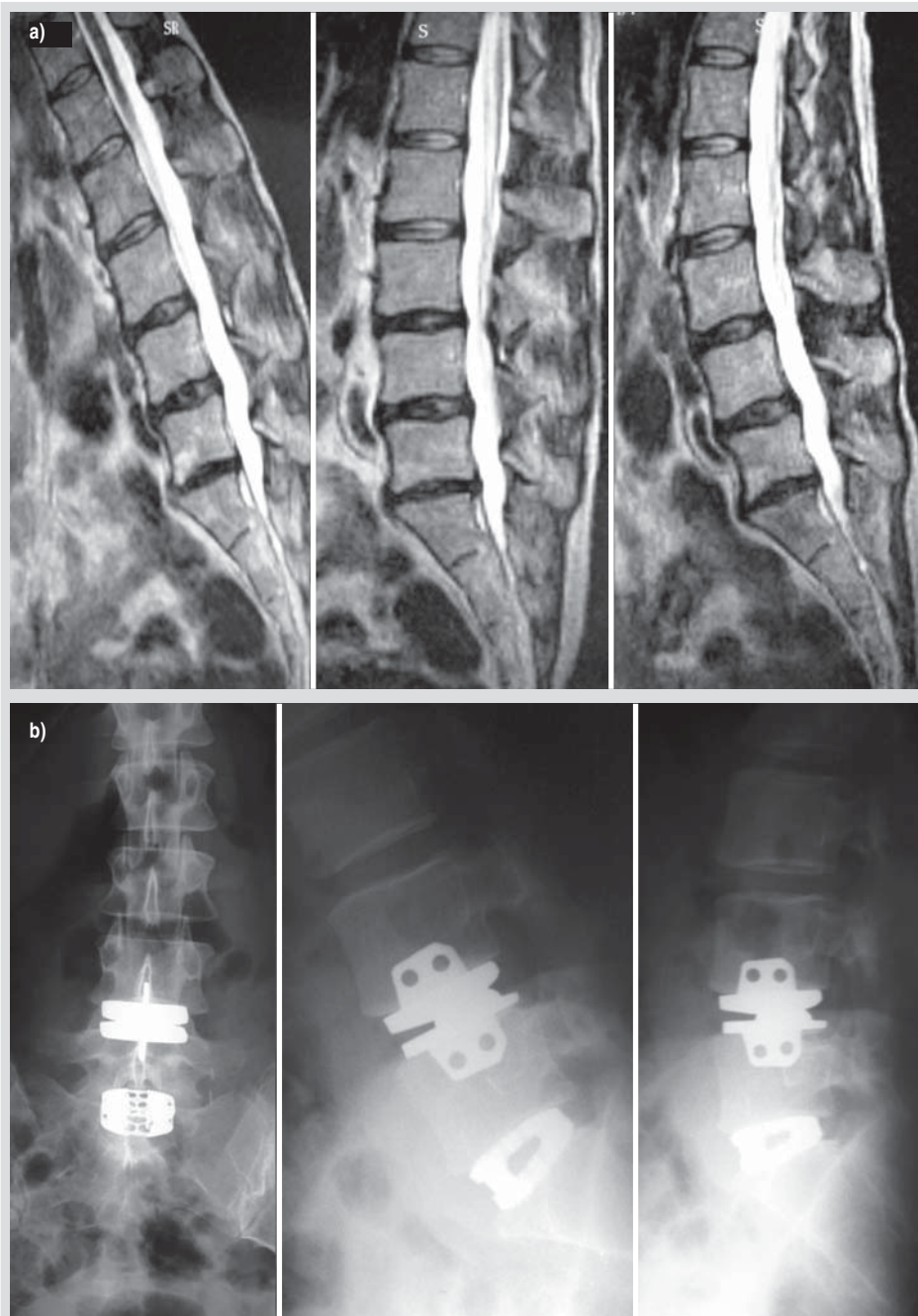
Ideálnou indikáciou je dospelý pacient vo veku medzi 35–55 rokom života, bez známk osteoporózy, ktorý má predovšetkým axiálne bolesti chrbta, viacej ako 1 rok, ktoré nereagujú na konzervatívnu liečbu. Na rtg snímkach nachádzame kolaps medzistavcového priestoru (nie viacej ako 40 %) a „black disc“ pri MR vyšetrení.

Cieľom totálnej artroplastiky je zmiernenie bolesti v drierkovej časti chrbtice, zlepšenie pohyblivosti postihnúť segmentu, optimalizácia spinálnej geometrie, zväčšenie priesvitu neuroforamenu a v neposlednom rade prevencia poškodenia príľahých segmentov chrbtice, resp. spomalenie degenerácie susedného segmentu, ktorá je častá pri stabilizácii a fúzii pohybového segmentu (adjacent segment degeneration) (8).

Artefická náhrada disku, totálna artroplastika otvára nové možnosti v chirurgickej liečbe degeneratívnych diskopatií. Táto „fyziologická“ operačná technika umožňuje stabilizáciu postihnúť segmentu a obnovenie resp. zachovanie jeho mobility. Výsledky a skúsenosti s implantáciou niekoľko tisíc mobilných náhrad v celom svete sú optimistické. Je však nanajvýš dôležité prísne selektovať a indikovať pacientov k tomuto „fyziologickejšiemu“, avšak na druhej strane veľmi vážnemu zásahu do ľudského organizmu (5).

Pri progresii degeneratívneho procesu často zisťujeme pri komplexnom vyšetrení pacienta, také výrazné degeneratívne zmeny na intervertebrálnom disku a príľahých krycích platničkách, že mobilizácia uvedeného segmentu nie je vhodná alebo možná. Prínosom v posúdení vhodnosti mobilizácie spinálnej funkčnej jednotky je nesporne funkčné MR vyšetrenie – v stoji, s axiálnou záťažou, v predklone a záklone, ako aj v ležiacej polohe, ktoré môže významným spôsobom prispieť k diagnostike spinálnych ochorení závislých na axiálnej záťaži, resp. pohybovej, dynamickej záťaži (napr. flexii a extenzii). Funkčná magnetická rezonancia prináša do diagnostickej terminológie termíny ako sú: spinálna eu-mobilita (normálny pohyb), hypermobilita, hypomobilita a amobilita (absencia pohybu) (6). Vyšetrenie umožňuje diagnostikovať dysfunkciu intersegmentálneho pohybu, ukáže poruchy funkcie, ktoré nie je možné pri klasickej MR vyšetrení zistiť. Na základe takéhoto vyšetrenia je možné indikovať mobilizáciu jedného segmentu a fúziu druhého spinálneho seg-

Obrázok 7. Na základe fMRI vyšetrenia bola indikovaná predná intervertebrálna fúzia „stand alone“ v segmente L5–S1 a segment L4–5 bol mobilizovaný (a) Pooperačné rtg snímky – AP projekcia, bočná projekcia v predklone a záklone (b)



mentu, aj keď pôvodné vyšetrenia nás viedli k úvahe mobilizovať oba postihnuté segmenty (obrázok 7).

Niekedy je poškodenie intervertebrálneho disku a zníženie intervertebrálneho priestoru také výrazné, že mobilizácia postihnutého segmentu nie je možná. Vzhľadom k rozsahu poškodenia sú väčšinou prefažované aj zadné spinálne štruktúry, predovšetkým intervertebrálne kĺby. V klinickom obraze dominuje opäť predovšetkým axiálna bolesť, bolesť v drierkovej chrbtici zväčšujúca sa pri záťaži, ale môžu byť prítomné aj bolesti vyžarujúce do gluteálneho svalstva, na zadné plochy stehien, resp. do rozkroku, ktoré však nemajú radikálny charakter. Už základné röntgenologické vyšetrenie preukáže

výrazné postihnutie intervertebrálneho priestoru a magnetická rezonancia len potvrdí výrazné degeneratívne postihnutie disku a príslušných štruktúr (Modicove zmeny).

S cieľom rekonštrukcie výšky intervertebrálneho priestoru, korekcie narušenej spinálnej geometrie, odľahčenia zadných spinálnych štruktúr a mechanicky stabilnej intervertebrálnej fúzie, prichádza do úvahy predná intervertebrálna fúzia (anterior lumbar intervertebral fusion, ALIF stand alone). Prístup k postihnutému priestoru je ako pri implantácii mobilnej náhrady, s tým, že po úprave priestoru a jeho distrakcii implantujeme intervertebrálnu náhradu a jej stabilitu zabezpečujeme 4 skrutkami. Takýto

postup vedie k eliminácii axiálnej bolesti, obnoveniu funkčnosti chrbtice a v neposlednom rade k ovplyvneniu nepriaznivého vývoja degenerácie drierkovej časti chrbtice. Pacient môže byť, podobne ako pri implantácii mobilnej náhrady, včas mobilizovaný a rehabilitovaný.

V procese degeneratívnych zmien chrbtice, predovšetkým v dôsledku výraznej degenerácie disku, dochádza k segmentálnej instabilite, ktorá je taktiež charakterizovaná axiálnymi bolesťami zväčšujúcimi sa pri záťaži. V prípade, že u symptomatického pacienta s axiálnymi bolesťami v drierkovej oblasti chrbtice diagnostikujeme instabilitu, logickým záverom je úvaha o zastavení tohto patologického pohybu stabilizáciou. Nález 3–5 mm mikropohybu v segmente pri dynamickom röntgenovom vyšetrení LS chrbtice, alebo neprimeraná zmena uhla medzistavcovej štrbiny s počínajúcou hypertrofiou medzistavcových kĺbov na CT a MR vyšetrení, je podľa niektorých autorov (Benini, Magerl, Kaech) indikáciou pre stabilizáciu segmentu zo zadného prístupu s použitím translaminárných skrutiek, s cieľom zabránenia mikropohybu v postihnutom segmente (18). Samozrejme jednou s možností je zadná stabilizácia a intervertebrálna fúzia. Sú to však už operačné výkony značne „devastujúce“ zadné podporné štruktúry resp. postupy zásadným spôsobom zasahujúce do funkčnosti drierkovej chrbtice.

V súčasnosti existujú aj iné, menej invazívne operačné postupy a ošetrovanie instability spinálneho pohybového segmentu. Tieto postupy čiastočne rešpektujú funkčnosť jednotlivých súčastí chrbtice. Jednou z možností je napríklad tzv. dynamická neutralizácia, s použitím transpedikulárných skrutiek a dynamickej stabilizácie DYNESYS (fa. Zimmer) (obrázok 8). Princípom je čiastočná distrakcia a semirígida stabilizácia pomocou polyuretánových vložiek fixovaných k skrutkám polyesterovou šnúrou (9). Tento systém redukuje patologické pohyby v predklone a záklone v postihnutom segmente a súčasne odľahčuje intervertebrálne kĺby a znižuje záťaž na predný stĺpec chrbtice, intervertebrálneho priestoru a intervertebrálneho disku. Podobný systém je implantát AGILE, ktorý taktiež zabraňuje patologickému pohybu v spinálnom segmente implantáciou transpedikulárných skrutiek bez rigidného spojenia. Tento druh stabilizácie je indikovaný v prípadoch kde generátorom bolesti sú faceti. Predpokladáme, že hlavnou výhodou dynamickej stabilizácie je oddialenie urýchleného opotrebovania sa príslušných segmentov. Kontraindikáciou výkonu je však instabilita spojená s výraznejším translačným posunom (19).

Podobne je to u dynamickej neutralizácie interspinálnym implantátom (napr. DIAM). Sú to konštrukčne jednoduché implantáty, ktoré je možné implantovať aj v lokálnom znecitlivení. Používajú sa pri

Obrázok 8. Rtg snímky po implantácii systému Dynesis. Nedochádza k zmene výšky intervertebrálneho priestoru pri záťaži – v predklone a záklone



jedno, alebo viac segmentálnom relatívnom zúžení kanála v kombinácii s dynamickým vysunutím platničky. Práve u tejto skupiny pacientov dochádza ku zvýrazneniu ťažkostí pri pohybe (hlavne v záklone), čo je spôsobené kombináciou instability a posunu

platničky smerom do kanála chrbtice. Tento posun je dobre viditeľný na perimyelografii v dynamickom obraze v záklone. Pri vhodnom výbere pacienta touto operáciou môžeme dosiahnuť výrazné zmiernenie ťažkostí.

Ide o protektívne výkony, ktoré sú spojené s terapeutickým efektom zmiernenia bolestí v drierkovej oblasti chrbtice, tzv. axiálnych bolestí. Problematika chirurgickej liečby instability je však omnoho zložitejšia. Aj keď výsledky chirurgickej liečby bolestí pri instabilite sú povzbudivé, je potrebné si uvedomiť, že riešime len segmentálnu instabilitu, ktorá je súčasťou podstatne rozsiahlejších degeneratívnych zmien chrbtice.

prof. MUDr. Bruno Rudinský, CSc.
Neurochirurgická klinika SZU
Fakultná nemocnica s poliklinikou
Slovenská 11, Nové Zámky
e-mail: b.rudinsky@nspnz.sk

Literatúra

1. Anderson PA, Rouleau JP. Intervertebral disc arthroplasty. *Spine* 29, 2004, 23, 2779–2786.
2. Benini A, Magerl F. Undercutting Decompression and Posterior Fusion with Translaminar Facet Screw Fixation in Degenerative Lumbar Spinal Stenosis: Technique and Results. *Neuro-Orthopedics*, 1995 17/18, 159–172.
3. Bertagnoli R. Continuum of care in degenerative disc disease. *Back up* 2002, 1, 5–8.
4. Bertagnoli R, Kumar S. Indications for full prosthetic disc arthroplasty: a correlation of clinical outcome against a variety of indications. *Eur Spine J Suppl* 2, 11, 2002, 131–136.
5. Geisler FH, Blumenthal SL, Guyer RD, et al. Neurological complications of lumbar artificial disc replacement and comparison of clinical results with those related to lumbar arthrodesis in the literature. *J Neurosurg (Spine)* 2, 1, 2004, 143–254.
6. Jinkins JR, Dworkin JS, Green CA, Greenhalgh JF, Gianni M, Gelbien M, Wolf RB, Damadian J, Damadian RV. Upright, weight-bearing, dynamic-kinetic MRI of the spine. In: Rudinský B (ed). *Spinálna chirurgia*. Bratislava: Slovak Academic Press; 2006, 260 s.
7. Jinkins JR. Acquired degenerative changes of the intervertebral segments at and suprajacent to the lumbosacral junction: a radioanatomic analysis of the discal and nondiscal structures of the spinal column and perispinal soft tissues. In: Kaech DL, Jinkins JR. *Spinal Restabilization Procedures*. Amsterdam: Elsevier; 2002.
8. Kaech D. Practical dilemmas in the surgical treatment of "adjacent segment" spinal disease. In: Rudinský B (ed). *Spinálna chirurgia*. Bratislava: Slovak Academic Press; 2006, 260 s.
9. Kaech DL. Lumbar disc herniation, spinal stenosis and segmental instability. Diagnostic and therapeutic strategies. *ČS Neurol a Neurochir* 1995, 58/91, 6–26.
10. Korovessis P, Papazis Z, Koreas G. Rigid, Semirigid versus Dynamic Instrumentation for Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* 2004, 29 (7), 735–742.
11. Lukáš R, Barsa P, Suchomel P. Arthroplastika v chirurgickej liečbe diskogénnej bolesti bederní páteře. In: Rudinský B (ed). *Spinálna chirurgia*. Bratislava: Slovak Academic Press; 2006, 260 s.
12. Málek V, Kaltofen K, Řezáč O. Chronická lumboschialgie při degenerativním onemocnění bederní páteře. Diagnostika a chirurgická léčba. In: *Sborník přednášek. Celostátní sjezd myoskeletální medicíny. Hradec Králové* (2000).
13. Marnay T. Lumbar disc replacement – 7–11 years results with Prodisc. *Back up*, 2001, 1, 9–11.
14. McCulloch JA, Young PH. *Essentials of spinal microsurgery*. Philadelphia, Lippincott-Raven 1998.
15. Rengachary SS, Wilkins RH. *Principles of Neurosurgery*, Hong-Kong, Mosby – Wolfe, 1994, p. 45.2–46.16.
16. Szpalski M, Gunzburg R, Mayer M. Spine arthroplasty: a historical review. *Eur Spine J, Suppl* 2, 2002; 11: 65–84.
17. Vaccaro AR, Betz RR, Zeidman SM. *Principles and Practice of Spine Surgery*. London: Mosby; 2003.
18. Vaculík J, Tóth L, Trnovský M. Výsledky bederních diskektomií. *Acta Chir Orthop Traumatol Cechosl.*, 70, 2003, 89–94.
19. Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA. A prospective randomized multi-center study for the treatment of lumbar spinal stenosis with the X – STOP interspinous implant: 1 – year results. *Eur Spine J* 2004; 13, 22–31.