

Možnosti miniinvazívnej chirurgickej liečby u pacientov s degeneratívnym ochorením driekovej chrbtice

MUDr. Peter Durný

Neurochirurgická klinika, Ústredná vojenská nemocnica Ružomberok FN

Organické postihnutie chrbtice nešpecifickej degeneratívnej povahy – diskopatie a spondylózy sú najčastejšou príčinou obmedzenia aktivity ľudí v aktívnom veku. Vyskytujú sa v rôznych klinických obrazoch, ako segmentálne lumbago alebo v závažnejšej forme kompresívnych zmiešaných radikulárnych syndrómov. Pri nedostatočnej účinnosti komplexnej konzervatívnej liečby spolu s korelujúcim grafickým substrátom v klinickom obraze je potrebné zvážiť indikáciu neurochirurgickej intervencie. Pri preukázaných nepriaznivých dopadoch rozsiahlych dekompresívnych operačných výkonov, ktoré ešte viac destabilizujú už postihnuté segmenty sa v ostatných rokoch kladie dôraz na funkčnú rekonštrukciu poškodených častí stavcov, medzistavcových platničiek a kĺbov. Neustálym zlepšovaním chirurgických postupov a inštrumentárií, určených pre operačné riešenie degeneratívnych ochorení driekovej chrbtice, je predovšetkým snaha skvalitňovať vlastnosti implantátov a zároveň minimalizovať poškodenie tkanív počas prístupu k cieľovej štruktúre. Zachovanie funkcie aktívneho stabilizátora chrbtice, paraspínálnych svalov je dôležitým faktorom podmieňujúcim konečný výsledok operácie. V závislosti od povahy a rozsahu chorobného postihnutia je možné uvažovať o prednom, bočnom alebo zadnom prístupe k chrbtici, pričom u každého z vymenovaných operačných prístupov existuje možnosť otvorenej alebo miniinvazívnej procedúry.

Kľúčové slová: miniinvazívna spinálna chirurgia, ozonoterapia, nukleoplastiky, náhrady medzistavcových platničiek.

Minimally invasive surgical treatment options for patients with degenerative lumbar spine disease

The most common cause of reduced activity in working people is degenerative disc disease and spondylosis of lumbar spine. The variety of clinical findings such as segmental lumbago or severe form of mixed radicular compression syndromes can be occurred. Neurosurgical intervention is indicated in case of failure of conservative treatment and graphical findings correlating with a clinical picture. Large decompressive surgical procedures can destabilize segments previously affected. Recommendations from recent years suggested the functional reconstruction of damaged parts of the vertebrae, intervertebral discs and joints. Continuously improving surgical procedures and instrumentations, intended for operative treatment of lumbar spine degenerative diseases is primarily an effort to improve the properties of implants while minimizing tissue damage during the approach to the target structure. To protect functions of active spine stabilizer and paraspinal muscles is an important factor for the final outcome of the operation. Depend on the nature and extent of the disease the approaches to the spine can be an anterior, lateral and posterior as open surgery or minimally invasive procedures.

Key words: miniinvasive spinal surgery, ozonotherapy, nucleoplasty, compensation intervertebral discs.

Slov. chir., 2014; roč. 11(2): 48–52

Úvod

Minimálne invazívna spinálna chirurgia (minimally invasive spine surgery, MISS) má vo svojej podstate rovnaký zámer ako konvenčná chirurgia. Základné princípy dekompresie nervových štruktúr s restabilizáciou chrbtice, náhrady poškodených medzistavcových platničiek alebo medzistavcových kĺbov zostávajú identické. Mení sa len rozsah iatrogénnej devastácie tkanív počas prístupu. Logicky sa usudzuje, že sa tým zníži počet komplikácií odvodených od operačného prístupu (1). Najdôležitejšou podmienkou úspešnosti operácie stále zostáva opodstatnenosť indikácie a správne vykonanie plánovaného výkonu na cieľovej štruktúre. Samotnou menej invazívnou operačnou technikou môžeme v optimálnom prípade znížiť krvné straty počas operácie, ovplyvniť intenzitu pooperačnej bolesti a tým umožniť včasnú mobilizáciu, skrátiť dĺžku hospitalizácie a tiež vylepšiť výsledný kozmetický efekt.

Ako predchodcu MISS môžeme označiť koncepciu menej invazívnej spinálnej chirurgie (less invasive spine surgery, LISS). Hranica medzi LISS a MISS nie je presne určená, ale termínu miniinvazívnej spinálnej chirurgie sa najviac približujú perkutánne inštrumentácie a výkony s využitím spinálnych endoskopov. Inovatívne technické riešenia prinášajú možnosti miniinvazívnych výkonov v čoraz širšom indikačnom spektre. Bohužiaľ výhody takýchto techník obmedzuje potreba vybavenia pracovísk špeciálnou operačnou zbraňou a nástrojovou technikou spolu s adekvátne vyškoleným personálom. Rôzne anatomické pomery v jednotlivých segmentoch chrbtice si navyše vyžadujú špeciálne inštrumentária, použiteľné väčšinou len pre jeden určený typ operačného výkonu. Limitovaná vizualizácia v mieste prístupu v kombinácii s degeneratívnym poškodením výrazne sťažujú orientáciu v jednotlivých štruktúrach chrbtice. V klinickej praxi sa využívajú

neustále vylepšované tubusové rozvierače v kombinácii s operačným mikroskopom a v nedávnom období tiež počítačom navigované nástroje. Nové typy náhrad medzistavcových platničiek, kĺbov alebo stavcov spolu so zdokonalenými implantačnými technikami umožňujú zrealizovať operačný výkon vo svojej podstate identický ako pri klasickom prístupe, ale súčasne šetriaci dynamické stabilizátory chrbtice. Zjednodušené povedané, pri čo najmenšom prístupe vykonať len najnevyhnutnejší zásah na cieľových štruktúrach za účelom odstránenia bolesti a (alebo) senzomotorického deficitu.

Zásadné faktory, ktoré ovplyvňujú výsledky miniinvazívnych výkonov

Za účelom dosiahnutia čo najlepších výsledkov je nutné pri miniinvazívnych **výkonoch** dodržať viaceré podmienky, ku ktorým patria: dôkladné posúdenie závažnosti jednotlivých klinických aj

grafických nálezov, s vyhodnotením generátora bolesti a miesta kompresie nervových štruktúr (súčasne zväžiť celkový stav a potreby pacienta), detailné plánovanie techniky a rozsahu operačného výkonu, často sa u jedného pacienta vyskytuje viacetážové postihnutie a úlohou indikujúceho chirurga je rozhodnúť o mieste intervencie, s prihliadnutím na dostupné možnosti a prínos chirurgického riešenia stavu. Nutná je správna poloha pacienta počas operácie a presné označenie kožnej incízie. Umiestnenie rezu musí byť s ohľadom na dĺžku a uhol trajektórie k cieľovej štruktúre, jeho veľkosť musí korešpondovať s typom použitého inštrumentária a implantátov a mal by rešpektovať očakávaný kozmetický výsledok. Dôležité je ďalej šetrenie oporných štruktúr chrbtice v snahe zabrániť rozvoju pooperačnej nestability a urýchleniu degeneratívnych zmien v príľahlých segmentoch, minimalizovať prerušenie paraspínálnych svalov a ich úponov s využitím techniky postupnej dilatácie, alebo preparáciou v medzisvalovom septe, s chránením kolaterálnych anatomických štruktúr, súčasne s možnosťou ich rekonštrukcie pri prípadnom poškodení. Vizualizácia cieľovej štruktúry musí byť dostatočná a plánovaný výkon bezpečne vykonateľný s možnosťou neustálej priamej kontroly nervových tkanív, alebo použitím peroperačného neuromonitoringu, overená skúsenosť chirurga a zodpovedajúce technické zázemie pracoviska pre rutinné vykonávanie miniinvazívnych operačných výkonov.

Technické vybavenie umožňujúce vykonávať miniinvazívne výkony na chrbtici

Vykonávanie miniinvazívnych výkonov na chrbtici si vyžaduje aj technické vybavenie, ku ktorému patrí veľkosťou dostatočne dimenzovaná operačná sála pre umiestnenie operačného mikroskopu, jedného alebo dvoch mobilných RTG prístrojov, prípadne neuronavigácie. Operačný mikroskop umožňujúci trojrozmerné zväčšenie a osvetlenie operačného poľa aj pri limitovanom prístupe (prácu s mikroskopom pri použití tubusových rozvieračov uľahčujú tmavé, matné inštrumenty s bajonetovou rúčkou), tubusové reaktorové systémy, mobilný fluoroskopický RTG prístroj (C-rameno, O-rameno), vysokootáčková fréza s príslušenstvom, bipolárna koagulácia a odsávačka, inštrumentária a implantáty špeciálne konštruované na miniinvazívne prístupy, neuromonitorovací systém – priamy aj nepriamy, motorické a somatosenzorické evokované potenciály – MEP, SSEP. Fakultatívnou možnosťou peroperačného zobrazovania je prepojenie trojrozmernej fluoroskopie priamo počas výkonu so spinálnou navigáciou.

Metódy operačného riešenia degeneratívnych ochorení drierkovej chrbtice

Podľa miesta a rozsahu poškodenia segmentu degeneratívnym procesom môžeme uvažovať o rôznych spôsoboch chirurgického ošetrenia. V niektorých prípadoch je potrebné len jednoducho odstrániť útlak nervových štruktúr vzniknutý najčastejšie na podklade výhrezu medzistavcovej platničky a (alebo) spondylartrotických zmien. Inokedy je vhodné nahradiť celý disk, alebo jeho časti, prípadne medzistavcové kĺby. K metódam operačného riešenia degeneratívnych ochorení drierkovej chrbtice patria:

A. Metódy so zachovaním funkčného spinálneho segmentu

- sekvestrektómie, nukleotómie
- foramintómie, (hemi) laminektómie
- plastiky jadra (nukleoplastiky), plastiky fibrózneho prstenca
- génová liečba s regeneráciou disku kultúrami chondrocytov
- náhrady medzistavcových kĺbov
- totálne náhrady medzistavcovej platničky
- posterolaterálne dynamické stabilizátory (interspinózne fixátory, transpedikulárne semirigidne fixátory)

B. Metódy s kombinovanou semirigidno-rigidnou stabilizáciou

(hybridné inštrumentácie – najčastejšie transpedikulárne)

- systémy so semirigidnou tyčou alebo rozperkou
- systémy so semirigidnou skrutkou

C. Metódy s rigidnou fixáciou

- posterolaterálna fúzia
- intersomatická fúzia

v kombinácii s translaminárnou, transfazetárnou, transpedikulárnou inštrumentáciou

Vzhľadom na skutočnosť, že kontrolované štúdie pri menších operáciách na chrbtici, ako je napríklad sekvestrektómia, doposiaľ nepreukázali presvedčivý prínos miniinvazívnych techník oproti konvenčným výkonom, hľadali sa ďalšie možnosti zmysluplného uplatnenia miniinvazívnych technológií. V súčasnosti sa pri degeneratívnom ochorení drierkovej chrbtice najčastejšie uvažuje o MISS v súvislosti s potrebou odstrániť útlak nervových štruktúr v kombinácii s medzitelovou fúziou, alebo v ostatnom období aj pri korekcii deformít chrbtice. Najmä tieto typy operačných výkonov sú pri klasických prístupoch zo strednej roviny spojené s väčším rozsahom tkanivovej devastácie. Konzistentné štúdie jednoznačne potvrdzujú výhodu inštrumentovanej

360° fúzie pri riešení sekundárnej spinálnej stenózy drierkovej chrbtice (2). Dôsledky progredujúcej spondylózy s pokročilou osteochondrózou a často s pridruženými prejavmi segmentálnej instability, ktoré sú refraktérne na konzervatívnu liečbu, je nutné vyriešiť priamou alebo nepriamou dekompresiou spolu s inštrumentovanou intersomatickou fúziou. Najmä prípady po predchádzajúcej chirurgickej zásahu (diskektómii) sú častejšie indikované na intervenciu v zmysle inštrumentovaného výkonu (3), čo znamená náhradu medzistavcovej platničky v kombinácii s vnútorným fixátorom.

MISS a LISS majú opodstatnenie len za predpokladu, že sa odstránia prejavy degeneratívneho ochorenia v rovnakom rozsahu ako pri konvenčnej chirurgii a tento výsledok sa dosiahne z menšieho, šetrnejšieho prístupu. Pre pacienta prinášajú výhody bez ohľadu na jeho vek. Neporušené paraspínálne svalové štruktúry slúžiace ako aktívne stabilizátory chrbtice zohrávajú dôležitú úlohu nielen pri skrátenej rekonvalescencii, ale aj pri ochrane susedných segmentov pred zvýšeným rizikom pooperačnej nestability a neskoršieho urýchlenia rozvoja degeneratívneho procesu v etážach príľahlých k miestu pôvodného operačného výkonu (3, 4).

Možnosti operačných prístupov pri chirurgickej liečbe degeneratívnych ochorení drierkovej chrbtice

Podľa charakteru postihnutia je v rámci indikácie pre operačné riešenie potrebné spresniť typ operačného prístupu. Rozhodnutiu chirurga pre konkrétnu operačnú techniku musí predchádzať vyhodnotenie miesta a závažnosti len tých náleзов, ktoré sú klinicky významné. V opodstatnených prípadoch je možné rôzne typy kombinovať, napr. intersomatickú fúziu z predného prístupu (ALIF-anterior lumbar interbody fusion) doplniť fixáciou transpedikulárnymi skrutkami. Pri rešpektovaní všeobecných princípov jednotlivé pracoviská často preferujú niektoré z nižšie vymenovaných možností.

A. Zadný prístup (posterolaterálny)

Prístup k medzistavcovému priestoru alebo miechovému kanálu je interlaminárny, translaminárny (z hemilaminektómie, laminektómie), transforaminálny a extraforaminálny prístup.

K indikáciám patrí:

- poškodenie medzistavcovej platničky – mäkký výhrez disku
- pokročilá osteochondróza intervertebrálneho disku
- primárna a sekundárna (získaná) spinálna stenóza
- progredujúca segmentálna instabilita

- intra-paraspinalné nádory a biopsie z tiel stavcov
 - zlomeniny stavcov
- Operačné techniky zahŕňujú:
- perkutánne nukleoplastiky – laser, koblácia
 - odstránenie sekvestra bez náhrady (sequestrektómia) alebo s nahradením jadra disku (nucleus replacement)
 - endoskopické techniky – interlaminárny, intra-extraforaminálny prístup
 - priame dekompresívne výkony a laminoplastiky
 - transpedikulárne a interspinózne fixátory

B. Bočný prístup (laterálny retroperitoneálny – transpoatický)

K indikáciám patrí:

- osteochondróza intervertebrálneho disku v segmentoch driekovej chrbtice od L1 do L5
- segmentálna instabilita alebo deformita driekovej chrbtice v etážach od L1/2 do L4/5

C. Predný extraperitoneálny prístup

Indikácie na použitie sú:

- rôzny stupeň degeneratívneho poškodenia medzistavcovej platničky bez útlaku nervových štruktúr v miechovom kanáli charakteru voľnej extrúzie
- zlomeniny a nádory tiel stavcov

Miniinvazívne typy operačných výkonov zo zadného prístupu

Hernia intervertebrálneho disku je častým dôvodom pre operačné riešenie na rôznych miestach a úrovniach chrbtice v zmysle odstránenia príčiny kompresie nervových štruktúr. Nezlepšujúci sa klinický nález a grafický dôkaz útlaku najčastejšie dolných driekových nervových koreňov je indikáciou na menej či viac invazívnu intervenciu chirurga. Menej závažné poškodenia medzistavcových platničiek v zmysle protrúzií, alebo pri obmedzených herniách diskov „contained disc herniation“ s pretrvávajúcimi axiálne viazanými ťažkosťami, ktoré sú refraktérne na komplexnú konzervatívnu liečbu môžu byť indikáciou na miniinvazívne perkutánne výkony rôzneho typu. Ich spoločným menovateľom je aplikácia liečebného média špeciálnou ihlou zavedenou do cieľovej štruktúry pod CT (prípadne fluoroskopickou) kontrolou. Hodnotenie úspešnosti takejto liečby je však často rozporuplné. Niektoré z nich napr. chemonukleolýza, automatizovaná perkutánna disektómia (APLD – automated percutaneous lumbar discectomy), laserová disektómia sa prestávajú používať pre riziká spojené buď so samotnou metódou, alebo nepreukázanú dostatočnú účinnosť.

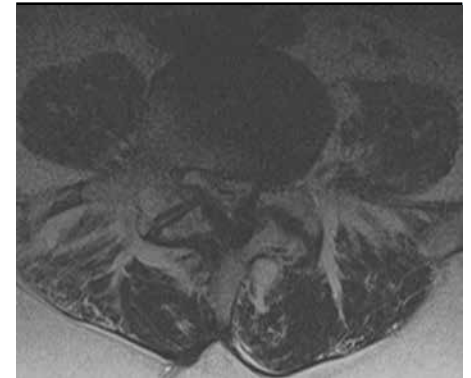
Obrázok 1a. Nález na vyšetrení magnetickou rezonanciou (sagitálna projekcia v T2 vážení) zobrazuje degeneratívnu olistézu stavca L4 s pridruženou sekundárnou stenózou v postihnutom segmente.



Najčastejšie využívanou metódou je termálna intradiskálna dekompresia (IDET – intradiscal electrothermal therapy), pri ktorej sa liečebný efekt dosahuje koaguláciou nociceptorov a kolagénnych vlákien v oblasti trhlín fibrózneho prstenca disku. Jej novší a vylepšený variant pod označením **kobláčna nukleoplastika** poskytuje možnosť lokalizovaného, nízkoteplotného pôsobenia v centrálnych častiach medzistavcovej platničky. Mechanizmus účinku spočíva v kontrolovanej rádiorefekvenčnej ablácii a koagulácii materiálu medzistavcovej platničky, čo má za následok kontrakciu a spevnenie štruktúr jadra disku. Prostredníctvom sondy sa v jadre medzistavcovej platničky vytvoria kanáliky s jeho parciálnou objemovou redukciou a z toho vyplývajúcim znížením tlaku na laminárne usporiadané štruktúry porušeného fibrózneho prstenca. Výhodou oproti starším metódam je lokalizované pôsobenie tepla v rozsahu od 40 do 55 °C. Pre tento typ liečby sú vhodnejší pacienti, u ktorých prevažuje bolesť lokalizovaná v driekovej chrbtici nad koreňovou symptomatológiou.

V ostatných rokoch sa do popredia dostáva **ozónoterapia**. Jej analgeticko-reparatívny efekt pri niektorých formách degeneratívnych diskogénnych ochorení v súčinnosti s následnou fyzioterapiou môže byť dostatočný a vďaka svojej miniinvazivitě je čoraz častejšie využívaný pri ambulantnej forme liečby. Biologické účinky zahŕňajú zlepšenie kyslíkového metabolizmu, stabilizáciu bunkovej membrány a inhibíciu tvor-

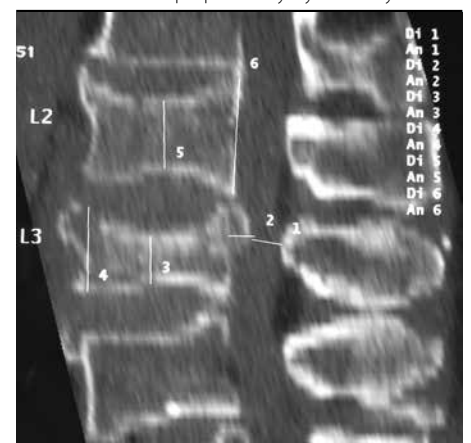
Obrázok 1b. Potvrdenie vyššie uvedených zmien na axiálnej projekcii pri vyšetrení magnetickou rezonanciou s prevažujúcou unilaterálnou stenózou



Obrázok 2. Obraz na CT vyšetrení so zobrazením rozsahu vykonanej kostnej dekompresie z miniinvazívneho unilaterálneho prístupu – rekalibrácia spinálneho kanála



Obrázok 3a. Kombinácia bikonkávnej stabilnej a nestabilnej čerstvej zlomeniny tiel stavcov L2 a L3 u 54-ročného muža po páde z výšky na CT vyšetrení



by prostaglandínov aj substancie P. Aplikácia zmesi kyslíka a ozónu je z pohľadu cenovej náročnosti dostupnejšou a tým pravdepodobne aj perspektívnejšou liečebnou modalitou.

Výkon sa realizuje ambulantne pod CT kontrolou najčastejšie u pacientov s obrazom koreňového dráždenia na podklade hernie medzistavcovej platničky. Pri intraforaminálnom podaní ozónu je efekt podobný intradiskálnej

Obrázok 3b. Využitie perkutánnej techniky transpedikulárneho prístupu do poškodených tel stavcov s možnosťou augmentácie a fixácie. V etáži L2 po balónkovej kyfoplastike zavedené skrutky cez ktoré bolo vycementované telo stavca. Do tela stavca L3 sú zavedené pracovné kanyly s následnou kyfoplastikou.



Obrázok 3c, 3d. Výsledný stav na pooperačnej RTG kontrole po fixačnej operácii s obnovením výšky komprimovaných tel stavcov a dosiahnutím uspokojivej krivky v poškodených segmentoch



aplikácii, ale s nižším rizikom komplikácií pre možnosť vzniku chemicky indukovanej discitídy. Pri vnútrošalvovom podaní často pozorovať takmer okamžitú úľavu axiálne viazaných bolestí. Po výkone s dostatočným zlepšením stavu sa odporúča včasné začatie odborne vedenej rehabilitačnej liečby (4). Pre spoľahlivejšie posúdenie účinnosti ozónoterapie je potrebné pokračovať vo vyhodnocovaní výsledkov liečby z väčších a kontrolovaných súborov pacientov.

Pri skúsenostiach chirurga s operačnou technikou prostredníctvom **spinálneho endoskopu** je možné zvoliť priamy transforaminálny prístup, ktorý je výhodný najmä pri extrúzii intervertebrálneho disku. Výraznejšiemu prieniku endoskopických technológií do rutínnej operačnej praxe stále bráni nemožnosť trojrozmernej vizualizácie v operačnom poli a tiež charakter výkonu na cieľovej štruktúre viac-menej limitovaný na samotnú dekompresiu nervových koreňov.

Konvečná diskektómia má stále svoje miesto v armamentáriu chirurgickej liečby herniovej medzistavcovej platničky, aj keď podstatu výkonu dnes lepšie vystihuje názov – **sekvestrektómia**. Pri odstraňovaní výhrezu disku sa snažíme zachovať zvyšnú hmotu jadra disku v medzistavcovom priestore v maximálnej možnej miere, pretože riziko recidívy hernie neprevyšuje negatívne dôsledky extenzívneho odstránenia intervertebrálneho disku (5). Operovať je možné makroskopicky, ale v súčasnosti je na neurochirurgických pracoviskách už štandardom miniinvasívny prístup pod kon-

trolou operačného mikroskopu, s prístupom pomocou rozvieračov v tvare lievika (spekulá), alebo tubusových retraktorov. Mediálne a paramediálne uložený sekvester v spinálnom kanáli je možné extirpovať cez tubusový retraktor zavedený paraspínálnym prístupom po interlaminárne okno a následne cez žltý väz vniknúť do miechového kanála s odstránením výhrezu (6). Dôležité je zdôrazniť čo najmenší rozsah osteoligamentóznej resekcie, predovšetkým v oblasti isthmus a medzistavcového skĺbenia, čo znamená zníženie rizika rozvoja pooperačnej instability.

Prínosom použitia operačného mikroskopu je priama kontrola miechového vaku a nervových koreňov pri obmedzenom rozsahu incízie (nie viac ako 3 cm aj u obéznych pacientov). Pri extraforaminálnych herniách diskov je výhodné postupovať paraspínálne v intermuskulárnom septe dopredu, cez intertransverzálnu fasciu a následne mediálne k bočnej ploche vonkajšieho prstenca medzistavcovej platničky. Výhodou je odstránenie sekvestra bez potreby resekcie časti fazetového kĺbu. V prípade potreby nahradenia samotného jadra, kompletnej **nukleoplastiky**, existuje možnosť implantácie sférickej náhrady. Využíva sa pôvodný prístup po predchádzajúcej sekvestrektómii. V súčasnosti je možné osobitne nahradiť takmer všetky súčasti intervertebrálneho disku. Tak ako pri vyššie uvedenom jadre disku, je možné tiež vykonať plastiku vonkajšieho prstenca, náhradu medzistavcových kĺbov a samozrejme aj totál-

nu náhradu medzistavcovej platničky. Navyše príslub rozvíjajúcej génovej liečby prináša potenciál cieleného a efektívneho ovplyvnenia degeneratívnych zmien v počiatočnom štádiu chorobného procesu.

Pokročilé štádiá degeneratívneho procesu, ktoré sú v klinickej praxi spinálneho chirurga stále veľmi časté, s obrazom závažnej sekundárnej spinálnej stenózy si pre progresiu ťažkostí často vyžadujú priamu dekompresiu v miechovom kanáli. Avšak iba 15 % pacientov s klinickými prejavmi stenózy miechového kanála driekovej chrbtice vykazuje v priebehu 4 rokov progresívne zhoršovanie stavu. Ďalších 70 % pacientov dostatočne reaguje na konzervatívnu liečbu a zvyšných 15 % zaznamenáva stacionárny charakter ťažkostí. Indikácia k operačnej liečbe je namiesto v prípade zníženia kvality života v zmysle farmakologicky refraktérnej bolesti, redukcie intervalu chôdze s motorickým deficitom na dolných končatinách. Pokiaľ v klinickej náleze prevláda obraz mono-biradikulopatie refraktérnej na konzervatívnu liečbu, častejšie je odporúčaná cielená deliberácia nervových štruktúr v zmysle priamej alebo nepriamej dekompresie. Ak dominujú bolesti driekovej chrbtice s pluriradikulárnou projekciou na dolné končatiny, často až s obrazom neurogénnych klaudikácií, indikovaná je široká dekompresia s následnou medzitelovou fúziou technikou **PLIF** (Posterolateral Lumbar Interbody Fusion). Alternatívou je transforaminálny prístup – **TLIF** (Transforaminal Lumbar Interbody Fusion), ktorý

je pomerne často využívaný pri útlaku nervových štruktúr v zóne laterálneho recesu, alebo vo foraminálnej oblasti (3).

Dôležitým parametrom v procese rozhodovania pre chirurgickú intervenciu je vyhodnotenie grafickej dokumentácie s určením miesta a rozsahu kompresie nervových štruktúr, alebo v posledných štádiách posúdenie morfológie durálneho vaku s rozmiestnením nervových koreňov na vyšetrení magnetickou rezonanciou (7). Prínos operačnej liečby oproti konzervatívnej liečby bola u pacientov s objektivizovanou stenózou spinálneho kanála driekovej chrbtice jednoznačne potvrdená Weinsteinom a kol. (2). Selektívnu dekompresiu v zmysle foraminotómie s parciálnou hemilaminektómiou je možné aj vo viacerých segmentoch vykonať miniinvasívnym prístupom pomocou špeciálne konštruovaných tubusových rozvieračov s použitím vysokootáčkovej frézy. Z unilaterálneho translaminárneho alebo transforaminálneho prístupu je možné spoľahlivo dekomprimovať nervové štruktúry v laterálnom recese aj na kontralaterálnej strane (obrázok 1a, 1b a obrázok 2).

Inštrumentované fúzie na driekovej chrbtici miniinvasívnym prístupom

Každý miniinvasívny výkon má rovnaké ciele ako konvenčná operácia. To platí aj v prípade inštrumentovanej fúzie na driekovej chrbtici, ktorá zahŕňa:

- priamu dekompresiu nervových štruktúr v potrebnom rozsahu, v zmysle odstránenia časti oblúkov stavcov, medzistavcových kĺbov, žltého väzu, prípadne osteofytických formácií, alebo cysty
- nepriamu dekompresiu pomocou obnovenia výšky medzistavcového priestoru, prípadne korekciou deformity
- medzitelovú fúziu za pomoci auto-aloštepov alebo umelých náhrad s biomateriálmi
- vnútornú fixáciu s obnovením fyziologickej lordózy („sagittal balance“)

Chirurgické výkony na chrbtici tohto typu sú náročné na rozsah operačného prístupu, zvlášť u pacientov s vyšším BMI (body mass index). Prínos miniinvasívnej techniky je dokázaný viacerými štúdiami (8, 9). Kim a kol., (10) zdôrazňuje pri miniinvasívnom prístupe zníženie tvorbu jazvovitého tkaniva v epidurálnom priestore, princíp postupnej dilatácie v paraspinalných svaloch umožňuje po osvojení si operačnej techniky skrátenie operačného času vo fáze prístupu a súčasne šetrí hlboké dynamické stabilizátory chrbtice, najviac sa to týka rozoklaných svalov, mm. multifidi. Menší rozsah operačného prí-

stupu minimalizuje riziko poškodenia príslušného segmentu a tým znižuje pravdepodobnosť rozvoja degeneratívnych zmien v etáži susediacej s miestom operačného výkonu. Vďaka rutinnému využívaniu operačného mikroskopu sa dosahuje kvalitnejšia trojrozmerná kontrola v operačnom poli a nezanedbateľným prínosom je aj kvalitnejšia výučba mladších chirurgov (obrázok 3a, b, c, d).

Transforaminálny prístup

V prípade rozhodnutia pre operačné riešenie je symptomatická strana miestom pre transforaminálny prístup. To platí aj v prípade recidívnej lézie intervertebrálneho disku, keď je vždy zvolený prístup zo strany predchádzajúcej intervencie. Pri technike TLIF je prístup k fibrotickému terénu v epidurálnom priestore z laterálnej strany, čo umožňuje vyhnúť sa poraneniu nervových koreňov a durálneho vaku pri preparácii v neprehľadnom teréne. Unilaterálny prístup je dostatočný aj pre obojstrannú dekompresiu v postihnutom segmente (11). Požadovaná vizualizácia sa dosahuje premenlivým sklonom tubusových rozvieračov. Pri osvojení si techniky TLIF (mini-open) je možné touto metódou vyriešiť väčšinu stenóz spinálneho kanála vzniknutých na podklade získaných degeneratívnych zmien, často aj s pridruženou hypermobilitou-instabilitou. Otvorená technika PLIF je v súčasnosti rezervovaná pre závažné, multietážové, centrálné, kongenitálne stenózy alebo vysokostupňové dysplastické olistézy s výrazným sklzom tela stavca. Použitie neuromonitoringu za účelom signalizácie poškodenia nervových koreňov stále nie je pri technike LISS štandardom. Výhodou použitia peroperačného neuromonitoringu pri laterálnom retroperitoneálnom transpoatickom prístupe **DLIF** alebo **XLIF** (direct lateral interbody fusion, extreme lateral interbody fusion) je možnosť vyhnúť sa poškodeniu femorálnej nervovej pletene (12). Pri perkutánných transpedikulárnych stabilizačných operáciách sa neuromonitoring používa fakultatívne, najmä v prípadoch rozsiahlejších inštrumentovaných výkonov v teréne ťažkej spondylózy s pridruženou deformitou.

Tak ako pri konvenčnom operačnom prístupe pri operáciách na chrbtici aj po MISS sú možné pooperačné komplikácie. Patria k nim radiokulopatie, zvyčajne prechodného charakteru, trvalé parestézie/dysestézie na periférii končatín, pseudoartrózy resp. neukončené kostené konsolidácie, zlyhanie samotnej inštrumentácie, povrchové a hlboké zápalové komplikácie v operačnej rane.

Záver

Prínosom miniinvasívnych spinálnych operácií je dosiahnutie významného zníženia krvných strát s menšou potrebou transfúzií, zníženie pooperačnej bolesti a dávkovania analgetickej medicíny, skrátenie trvania hospitalizácie, skrátenie celkového času rekonvalescencie a porovnateľné klinické výsledky s konvenčnými otvorenými operačnými metódami v spinálnej chirurgii.

Zdokonaľovanie operačných inštrumentárií, postupov, prístupov a skúsenosti chirurga vedie postupne k rozširovaniu indikačného spektra pre vykonávanie operácií na driekovej chrbtici miniinvasívnym prístupom.

Literatúra

1. Scheufler KM, Dohmen H, Vougioukas V. Percutaneous transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar instability. *Neurosurgery*. 2007;60(4):203–212.
2. Weinstein J. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*. 2008;358:794–810.
3. Katuch V, Pataky F, Katuchová J, et al. Chirurgické riešenie failed back surgery syndrómu FBSS pomocou zadnej lumbálnej medzitelovej fúzie PLIF so zadnou transpedikulárnou stabilizáciou. *Rozh Chir*. 2010;89(7):450–458.
4. Durný P. Menej invazívna chirurgická liečba degeneratívnych ochorení driekovej chrbtice. *I-med*. 2013;2:1–66.
5. McGirt MJ, Ambrossi GL, Dato G, et al. Recurrent disc herniation and longterm back pain after primary lumbar discectomy: review of outcomes reported for limited versus aggressive disc removal. *Neurosurgery*. 2009;64:338–344.
6. Barth M, Weiss C, Theme C. Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy: part 1: evaluation of clinical outcome. *Spine*. 2008;33:265–272.
7. Schizas C, Tzinieris N, Tsiroidis E. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience. *Int Orthop*. 2009;33:1683–1688.
8. Shunwu F, Xing Z, Fengdong Z. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar diseases. *Spine*. 2010;35:1615–1620.
9. Park Y. Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach. *Spine*. 2007; 32(5):537–543.
10. Kim KT, Lee SH, Suk KS. The quantitative analysis of tissue injury markers after mini-open lumbar fusion. *Spine*. 2006;31:712–716.
11. Holly LT, Schwender JD, Rouben DP, Foley KT. Minimally invasive transforaminal interbody fusion: indications, technique, and complications. *Neurosurg Focus*. 2006;20(3):E6.
12. Knight RQ, Schwaegler P, Hanscom D, Roh J. Direct lateral lumbar interbody fusion for degenerative conditions: early complication profile. *J Spinal Disord Tech*. 2009;22:34–37.

MUDr. Peter Durný

Neurochirurgická klinika
Ústredná vojenská nemocnica
Ružomberok FN
Ul. gen. M. Vesela 21, 034 26 Ružomberok
durnyp@uvn.sk