TECHNICKÉ ASPEKTY EPIDUROSKOPIE

TECHNICAL ASPECTS OF EPIDUROSCOPY

MARTIN GRIGER[1], JURAJ MLÁKA[2]

[1]*R-clinic, Bardejov*
[2]*Poliklinika Terasa, Košice*

SÚHRN

Epiduroskopia je preukázaná diagnostická aj liečebná metóda chronickej radikulárnej bolesti po operácii chrbta. Presný mechanizmus účinku epiduroskopie na bolesť nie je známy, ale najrozšírenejšou teóriou je rozrušenie epidurálnych adhézií. Autori popisujú svoje vlastné skúsenosti s výkonom a technické detaily epiduroskopie. Krátky operačný čas a nízky objem preplachovej tekutiny sú kľúčové pre bezpečnú a úspešnú epiduroskopiu. Nedostatky súčasných epiduroskopických inštrumentov môže prekonať ďalší technický vývoj inštrumentov a ich miniaturizácia. Tenšie inštrumenty, lepšia navigovateľnosť a optika s vysokým rozlíšením môžu ešte rozšíriť diagnostické a terapeutické možnosti epiduroskopie.

Kľúčové slová: epiduroskopia, epidurálna fibróza, adheziolýza, postlaminektomický syndróm, radikulárna bolesť

SUMMARY

Epiduroscopy is a proven method of diagnosis and treatment for chronic radicular pain after spine surgery. The exact mechanism of pain relief after epiduroscopy remains unknown, but removal of epidural adhesions is the most prominent theory. The authors describe their own experience with the procedure and technical details of performing epiduroscopies. Limiting procedure time and volume of injected saline are paramount for a safe and successful epiduroscopy. Further technical developments and miniaturisation of instruments are needed to overcome the limitations of current equipment. Smaller diameter of instruments, better steerability and high definition imaging might further improve the diagnostic and treatment potential of epiduroscopy.

Key words: epiduroscopy, epidural adhesions, adhesiolysis, postlaminectomy syndrome, radicular pain

Úvod

Chronické bolesti chrbta s alebo bez radikulárnej komponenty, či už v rámci syndrómu zlyhanej operácie chrbta (FBSS) alebo mimo neho, vytvárajú závažný zdravotný, ale aj socioekonomický problém. U veľkého percenta populácie sú dôvodom invalidizácie a ich diagnostika a liečba sú stále problematické a nedostatočne účinné. U niektorých syndrómov dochádza k trvalým zmenám v epidurálnom priestore a eventuálne aj k poškodeniu nervových a svalových štruktúr, preto štandardná schéma liečby bolestí chrbta skladajúca sa z farmakoterapie a fyziorehabilitačných techník má iba minimálny efekt.

Jednou z možností, ako zdokonaliť diagnostiku zdroja bolestí pri týchto diagnózach a zároveň ponúknuť aj potenciál na terapeutický zásah, predstavuje epiduroskopia, ako forma endoskopického výkonu v epidurálnom priestore. Vo svete sa táto metóda v súčasnej podobe s pomerne dobrými výsledkami používa od roku 1995, na Slovensku bola prvá epiduroskopia úspešne spravená v roku 2014. Cieľom tejto práce je komplexný pohľad na epiduroskopiu, jej výhody a limitácie vo svetle praktických skúseností s jej využitím u viac ako stovky pacientov.

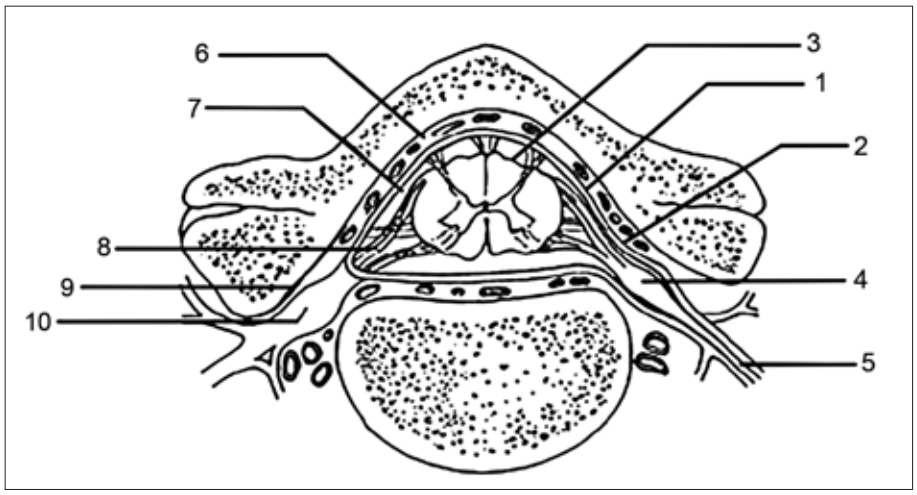
Syndróm zlyhanej operácie chrbta – failed back surgery syndrome (FBSS)

Špecifickú skupinu pacientov s bolesťami chrbta predstavuje syndróm zlyhanej operácie chrbtice, tiež označovaný aj ako postlaminektomický syndróm. Ide o situáciu, pri ktorej sa po jednom alebo viacerých inštrumentálnych zákrokoch na chrbtici bolesti pacienta nezmenili, alebo sa dokonca zhoršili, a to aj napriek technicky správne prevedenej operácii.

Postihuje pomerne vysoké percento operovaných pacientov, údaje v literatúre kolíšu medzi 10–40 % (Thomson a Jacques, 2009).

Epidurálna fibróza a tvorba adhézií v epidurálnom priestore je principiálne normálnou odpoveďou na chirurgický zásah a v určitej miere sa vyskytuje u väčšiny pacientov po takomto zákroku. Jej presný význam pri vzniku FBSS nie je jednoznačne stanovený, mnoho autorov ju ale považuje za jednu z hlavných príčin vzniku tohoto syndrómu a aj v rámci chirurgie bolo navrhnutých mnoho spôsobov, ako redukovať jej vznik (De Divitiis a Cappabianca, 2007). Závažnejšia epidurálna fibróza sa po laminektómii bez fúzie vyskytuje v 5–30 % (Jönsson a Strömqvist, 1993). Predpokladaným mechanizmom, ktorým fibróza generuje bolesť, je obmedzenie mobility nervových štruktúr, zhoršenie normálneho prísunu nutrientov, prípadne priamy ťah na nervové štruktúry.

Diagnóza epidurálnej fibrózy je najčastejšie stanovovaná na základe konvenčných zobrazovacích metód ako CT a MRI, ukazuje sa však, že tieto nedokážu jej prítomnosť detekovať spoľahlivo. V jednej štúdii porovnávajúcej detekčnú schopnosť MRI a epiduroskopie, zachytilo MRI fibrózu u 16 % pacientov s FBSS, zatiaľ čo epiduroskopia u viac ako 90 % (Bosscher a Heavner, 2010).



Obr. 1: *Priečny rez cez canalis vertebralis. Zdroj: MUDr. Michal Venglarčík, PhD. Epidurálna analgézia v liečbe pooperačnej bolesti v chirurgii brucha. Legenda: 1. Dura mater spinalis 2. Arachnoidea mater spinalis 3. Pia mater spinalis 4. Ganglion spinale 5. Nervus spinalis 6. Spatium epidurale 7. Spatium subdurale 8. Radices spinales 9. Endorhachis 10. Vagina nervi spinalis*

Endoskopické výkony v epidurálnom priestore

Vzhľadom na nedostatky klasických zobrazovacích metód a ťažkosti pri presnej diagnostike miesta a zdroja bolestí chrbta logicky vzniká potreba novej diagnostickej modality, ktorá by umožnila priamu vizualizáciu aspoň niektorých štruktúr chrbta, ich funkčnú diagnostiku a ideálne aj možnosť priameho terapeutického zásahu. Takouto nádejnou metódou sa zdá byť endoskopia epidurálneho priestoru, označovaná aj ako epiduroskopia.

História epiduroskopie

Prvé pokusy o priamu vizualizáciu spinálneho kanála sa objavili už v tridsiatych rokoch 20. storočia. Burman pomocou rigídneho endoskopu skúmal chrbtice vyňaté z kadáverov, zameriaval sa však najmä na intratekálny priestor a výkon nazval myeloskopia (Burman, 1931). Už o niekoľko rokov bol ale myeloskop použitý na pacientoch (Pool, 1938), vylepšil sa jeho dizajn a detailne sa popísali pozorované štruktúry v epidurálnom aj subarchnoidálnom priestore.

Epiduroskopia, rovnako ako iné endoskopické prístupy, sa zdokonalila až s vynálezom flexibilných, na optických vláknach založených endoskopov začiatkom päťdesiatich rokov 20. storočia.

Epiduroskopia, ako špecifický podtyp endoskopie, prinášala v porovnaní s inými oblasťami osobitné technické problémy. Jedná sa predovšetkým o malý priestor, o obsah tohoto priestoru, obmedzenú možnosť expanzie tohoto priestoru a v neposlednej rade ťažkosti s prístupom do tohoto priestoru.

Pôvodne sa využíval na vstup do epidurálneho priestoru konvenčný prístup interlaminárne, ktorý ale výrazne sťažoval pohyb inštrumentu a zvyšoval pravdepodobnosť perforácie dury. Tento problém sa podarilo vyriešiť až v roku 1995, kedy bol prvý krát použitý prístup cez hiatus sacralis (Saberski a Kitahata, 1995), a odvtedy je možné datovať éru modernej epiduroskopie. Títo istí autori použili epiduroskopiu po prvý krát aj ako terapeutický nástroj na liečbu perzistentného radikulárneho syndrómu (Saberski a Kitahata, 1996).

Anatómia epidurálneho priestoru

Epidurálny priestor je priestor medzi durálnym vakom a stenami spinálneho kanála, niekedy označovaný aj ako extradurálny alebo peridurálny priestor a normálne obsahuje tuk, nervové korene, cievy a fibrózne tkanivo. Anatomicky je ohraničený z prednej strany ligamentom longitudinale posterior a telami stavcov alebo intervertebrálnymi diskami, z laterálnej strany foramenmi a pediklami a zo zadnej strany ligamentom flavum a stavcovými oblúkmi.

Zloženie tkaniva v epidurálnom priestore a jeho obraz v epiduroskope

Väčšinovým tkanivom je voľné, vzdušné **spojivové tkanivo** a rôzne množstvo **tuku**, ktorý slúži jednak ako lubrikant pri pohybe nervových koreňov v spinálnom kanáli a jednak má pravdepodobne aj tlmiacu úlohu pri oddelení tvrdej steny spinálneho kanála od delikátnych štruktúr vo vnútri. V epiduroskopickom obraze má tuk bielu farbu a vzhľad gulôčok, najviac ho je prítomného v laterálnych recesoch. Jeho znížené množstvo či neprítomnosť môže byť dôsledkom atrofie v spojitosti so starnutím, ale aj prejavom chronického zápalu. Jeho nedostatok zvyšuje trenie pri pohybe nervových štruktúr a môže byť zodpovedný aj za generovanie bolesti.

Epidurálny priestor obsahuje aj **artérie a vény** zásobujúce chrbticu. Artérie sú vetvami segmentálnych artérií, vény sú premostené a tvoria venózny plexus, označovaný aj ako Batsonov plexus, ktorý sa skladá z prednej a zadnej časti. Predný plexus sa nachádza medzi ligamentum longitudinale posterior a telami stavcov, zadný sa nachádza priamo v epidurálnom priestore. V epiduroskopickom obraze sú za normálnych okolností vény transparentné a ťažko ich odlíšiť od adhézií. Artérie sú pomerne ľahko identifikovateľné vďaka pulzáciám. Abnormálna vaskulatúra sa vyznačuje tým, že je prítomná vo väčšom množstve a chaotickom usporiadaní, artérie obsahujú viac krvi a majú výrazne purpurový odtieň, pri obštrukcii venózneho odtoku je možné pozorovať dilatované, pokrútené žily.

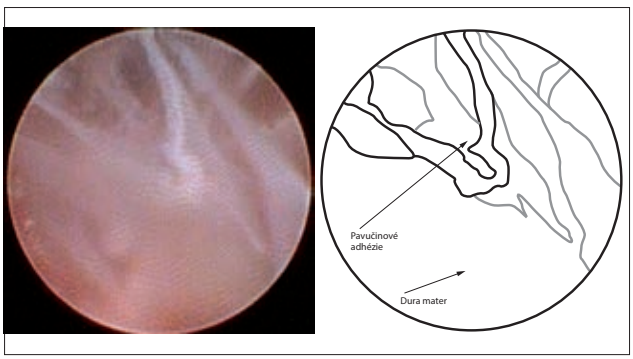
Dura mater je štruktúra z pevného spojivového tkaniva, ktorá uzatvára priestor s cerebrospinálnym mokom a tvorí po stranách výbežky, v ktorých sa nachádzajú predné aj zadné nervové korene, ako aj spinálne ganglion. V epiduroskopickom obraze je za normálnych okolností dura biela a hladká, môže pulzovať v závislosti na zmenách tlaku cerebrospinálneho moku. Na jej povrchu je možné pozorovať cievy, ako aj fibrózne štruktúry. Pri patologickom náleze pozorujeme oblasti hyperémie, zvýšenej vaskulatúry a fibróznych náletov, ktoré môžu mať priamy súvis so zápalovými zmenami príslušných nervových koreňov.

Intervertebrálny disk a eventuálne diskový materiál sú veľmi ťažko identifikovateľné počas epiduroskopie. Je ho možné vizualizovať v neuroforamene tesne nad pediklom a eventuálne pri spoľahlivom umiestení epiduroskopu v prednom epidurálnom priestore, avšak farba a štruktúra disku, ktorá je ďalej zastieraná prítomnosťou epidurálneho tuku, znemožňuje získať užitočné informácie o eventuálnej patológii disku. Herniácia disku sa fakticky prejavuje len nemožnosťou postupovať v epidurálnom priestore nad miesto poškodenia disku.

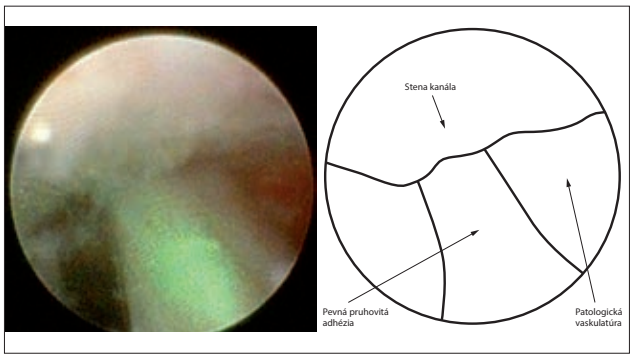
Epidurálna fibróza

Patologické fibrotické tkanivo sa v epiduroskopickom obraze javí ako abnormálna prítomnosť plátov alebo vlákien bieleho, prípade hyperemického tkaniva, ak je súčasne prítomný aj zápal. Vzhľadom na dôležitú úlohu, ktorú zohráva fibróza pri chronickej bolesti, má zmysel odstupňovať jej závažnosť podľa epiduroskopického obrazu.

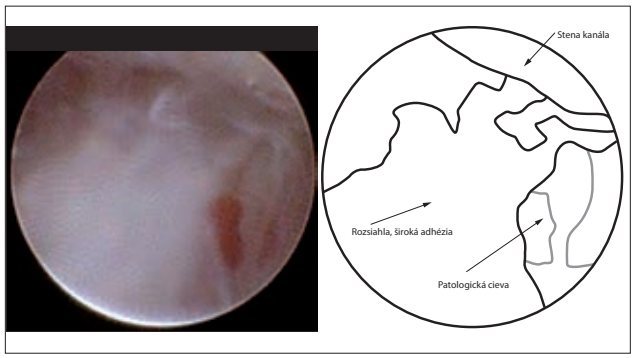
- Stupeň 1 predstavujú fibrózne vlákna alebo pláty prechádzajúce cez epidurálny priestor a upínajúce sa na kostené štruktúry alebo duru, často premiešané s tukovým tkanivom. Môže byť súčasťou normálneho procesu starnutia. Nekladú žiaden odpor postupu endoskopu. Je nepravdepodobné, že by mali signifikantné klinické prejavy.
- Stupeň 2 tvoria vlákna a pláty, ktoré sú početnejšie a tvoria súvislejšiu sieť. Často sú prítomné aj zápalové zmeny, fibróza čiastočne nahrádza epidurálny tuk. Kladie mierny odpor postupu endoskopu a manévrovanie v nej môže provokovať bolesť. Tento nález je pravdepodobne zodpovedný za klinické prejavy.
- Stupeň 3 zodpovedá kontinuálnej fibróze, ktorá zaberá diskrétne časti epidurálneho priestoru. Neobsahuje žiadne tukové tkanivo a zápalové zmeny sú menej výrazné. Pohyb endoskopu je možný iba s obtiažami, ak vôbec, a spôsobuje bolesť.
- Stupeň 4 predstavuje fibrózu ako denznú kontinuálnu masu vypĺňajúcu celý anatomický región epidurálneho priestoru, epiduroskopom nie je možné túto oblasť prekonať (Heavner a Bosscher, 2015).



Obr. 2: *Početné pruhovité adhézie u pacientky bez predchádzajúcej operácie chrbta*



Obr. 3: *Epidurálna fibróza 3. stupňa*



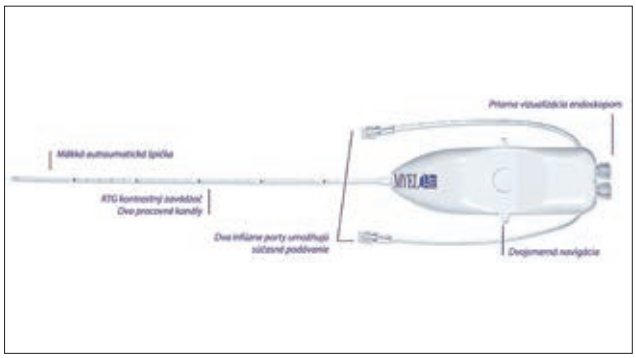
Obr. 4: *Kontinuálna pooperačná adhézia, pevne adheruje k stene kanála v celej jeho šírke*

Technické aspekty epiduroskopie

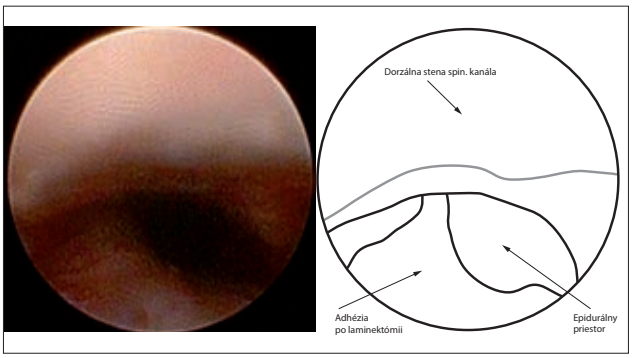
Inštrumentárium

Epiduroskopia vyžaduje epiduroskop so svetelným zdrojom a zobrazovacou jednotkou. Samotný epiduroskop je extrémne tenký, obvykle okolo 1 mm, preto je technický náročné do neho vložiť zariadenie na jeho smerovanie, ako je to napríklad pri brochoskopoch či gastroskopoch. V tomto prípade sa to rieši perkutánnym vstupným portom, čo je viaclumenový inštrument, umožňujúci zavedenie optického vlákna a súčasne aj laserového vlákna alebo iného vhodného inštrumentu a zároveň aj kontinuálny preplach fyziologickým roztokom a prípadne aj podávanie liečiv. Jeho súčasťou je aj mechanizmus umožňujúci jeho natáčanie (a tým pádom aj natáčanie zavedeného epiduroskopu) v dvoch a pri niektorých modeloch až v štyroch smeroch.

Okrem samotného epiduroskopu je potrebné použiť aj digitálny fluoroskop. Pomocou neho sa spoľahlivo identifikuje hiatus sacralis a následne sa podaním kontrastnej látky



Obr. 5: *Vstupný port od firmy Myelotec. Zdroj:http://www.myelotec.com/en/products/prodDetail.php?p = 2000 (preklad popisov autori)*



Obr. 7: *Široká epidurálna adhézia po laminektómii L5-S1 vľavo*

verifikuje poloha epiduroskopu v epidurálnom priestore a počas zákroku sa priebežne overuje spinálna úroveň, v ktorej sa epiduroskop nachádza, a taktiež jeho stranová lokalizácia.

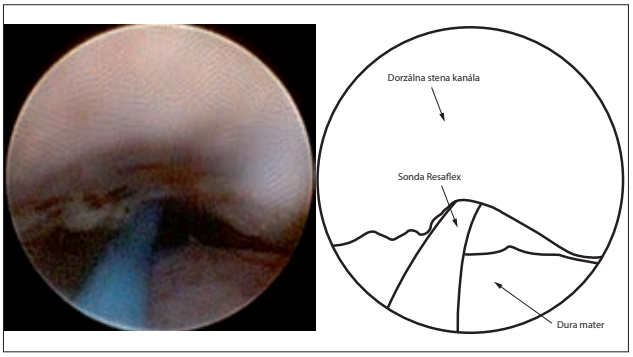
Vstupný port umožňuje navyše k optickému vláknu zaviesť aj ďalší inštrument. Typicky sa jedná o vlákno pre holmiový laser. Výhodou laseru je, že jeho energia sa dá veľmi presne dávkovať, lézia tkaniva je preto veľmi presná. Nevýhodou sú extrémne nároky na manévrovateľnosť špičky epiduroskopu, pri sťažených podmienkach manévrovania špičky nie je možné laser presne zacieliť na miesto lézie. Pri rozsiahlej adhézii môže jej rozrušenie laserom trvať neúmerne dlho. Strata času spôsobená opakovanými pokusmi správne zacieliť laser alebo prerušovať väčšiu adhéziu môže výkon nebezpečne predĺžiť.

Preto sa rôzne spoločnosti snažia vyvinúť technológie na rozrušovanie zrastov buď mechanicky, napríklad balónikovým katétrom, alebo najnovšie metódou molekulárnej rezonancie, kedy je možné rozrušiť zrasty pre teplotách pod 50 stupňov Celzia.

Sonda Resaflex (využívajúcu molekulárnu rezonanciu) do značnej miery odstraňuje oba nedostatky laseru. Vďaka zahnutej špičke sondy je možné s ňou dodatočne manévrovať, preto sa operatér nemusí spoliehať len na konečnú polohu špičky epiduroskopu. Resaflex má regulovateľný výkon, pričom vyššie energie sú dostatočné na rozrušenie akýchvoľvek hrubých a rozsiahlych adhézií. S prevádzkou Resaflexu je preto spojené vyššie riziko nechceného poranenia tkaniva – typicky penetrácia dura mater.

Dilatácia epidurálneho priestoru nafukovateľným balónikom je podľa skúsenosti autorov skôr teoretický koncept,

Obr. 6: *Resaflex – ablácia pomocou molekulárnej rezonancie. Zdroj: Propagačný materiál spoločnosti AMS Group S.r.l.*



Obr. 8: *Adhézia rozrušovaná sondou Resaflex*

na ktorý nenašli žiadne praktické uplatnenie. Balónik v praxi nedokáže nahradiť infúziu fyziologického roztoku ani nedokáže rozrušiť adhézie.

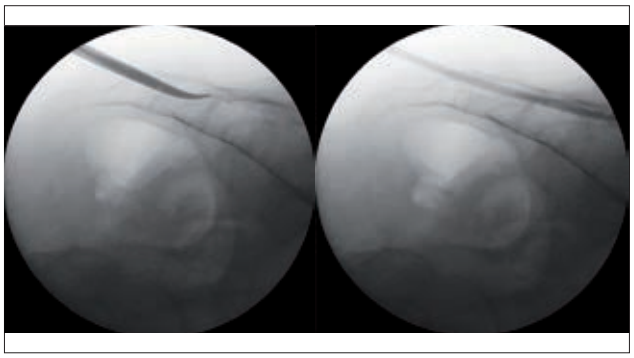
Počas epiduroskopie je možné zahnutou špičkou epiduroskopického inštrumentu ako háčikom zachytávať a trhať epidurálne adhézie. Táto technika sa vykonáva na slepo, a aj keď môže byť časovo mimoriadne efektívna, nesie so sebou najväčšie riziko poškodenia dury. Autori ju rutinne nepoužívajú.

Samotný zákrok epiduroskopie

Vzhľadom na prácu v epidurálnom priestore vyžaduje epiduroskopia plnú sterilitu operačnej sály ako akýkoľvek iný chirurgický zákrok.

Pacient je v polohe na bruchu s 15 stupňov elevovanou hlavovou časťou operačného stola. Zákrok sa bežne vykonáva v lokálnom znecitlivení a ľahkej intravenóznej sedácii pri plnom monitoringu a stand-by anesteziológa. To, že je pacient schopný komunikácie, pridáva ďalšiu úroveň bezpečnosti, kedy je pacient schopný ohlásiť nezvyčajne silnú bolesť, ktorá upozorňuje na blízkosť nervového koreňa a zabraňuje tak jeho iatrogénnemu poškodeniu, a tiež je schopný ohlásiť počínajúcu bolesť krku či hlavy, čo môže signalizovať stúpajúci intrakraniálny tlak v súvislosti s preplachom epidurálneho priestoru a znížiť tak riziko komplikácií s tým spojených. Schopnosť pacienta počas zákroku spolupracovať s lekárom vykonávajúcim zákrok pridáva k inak statickej vyšetrovacej metóde dynamický rozmer a uľahčuje identifikáciu generátora bolesti.

Obr. 9: *Typické usporiadanie operačnej sály počas epiduroskopie. Zdroj: archív EuroPainClinics*



Obr. 10: *Dilatácia sakrokokcygeálnej membrány peánom a zavedený vstupný port*

Ako už bolo spomenuté vyššie, vstup je v lokálnom znecitlivení cez hiatus sacralis. Pokiaľ to anatómia umožňuje, samotná lokálna infiltrácia kože a podkožia pokračuje podaním malého objemu lokálneho anestetika aj cez sakrokokcygeálnu membránu. Dilatácia sakrálneho hiatu je všeobecne pacientmi veľmi dobre tolerovaná.

Po zavedení Tuohyho ihly a potvrdení jej lokalizácie v epidurálnom priestore sa zavedie vodiaci drôt. Zo skúseností autorov približne 10 % pacientov má sťažený prístup cez sakrálny hiatus. Jedná sa o zúženie distálnej časti, samotného vstupu do sakrálneho hiatu. V tomto prípade je indikovaná dilatácia peánom, ktorá býva úspešná. Približne u 1 % pacientov sme však zaznamenali stenózu sakrálneho kanála, ktorá nie je operačne rozšíriteľná. Nachádza sa 1–2 cm proximálne od ústia sakrálneho hiatu. Prejavuje sa takmer bezproblémovým zavedením vodiacej ihly a drôtu do kanála, ale dilatátor a epiduroskopický inštrument, ktoré sú hrubšie, cez stenózu nepostupujú. V takom prípade je výkon prerušený a pacient je o situácii poučený.

Po vodiči je následne zavedený vstupný port, jeho finálna poloha je opäť verifikovaná fluoroskopicky s použitím kontrastnej látky. Výpadok jej šírenia v epidurálnom priestore nám súčasne napovie, v ktorej časti môžeme očakávať prekážku postupu epiduroskopu. V ďalšej fáze s inštrumentom pracujeme už pod priamou vizuálnou kontrolou.

Počas epiduroskopie by v ideálnom prípade mala byť vykonaná inšpekcia predného aj zadného epidurálneho priestoru. Z technického hľadiska je omnoho jednoduchšie preniknúť do zadného epidurálneho priestoru ako do predného. Okrem anatomických zvláštností tu kľúčovú úlohu zohráva hrúbka dnešných epiduroskopických inštrumentov.

Zadný epidurálny priestor je vzhľadom na techniku otvorených operácií chrbta častejším miestom pre výskyt epidurálnych adhézií. Väčšina epiduroskopií sa vykonáva práve tu. Avšak nie je známy exaktný mechanizmus, akým by adhézie v zadnom epidurálnom priestore mali spôsobovať radikulárnu bolesť. Zo skúseností autorov perioperačné mechanické dráždenie adhézií v zadnom epidurálnom priestore len zriedka spôsobuje konkordantnú bolesť.

Predný epidurálny priestor na druhej strane obsahuje kritické štruktúry pre vznik radikulárnej bolesti, čiže odstupujúce nervové korene a tkanivá, ktoré môžu spôsobovať ich útlak.

Faktom zostáva, že aj pacientom, ktorí sa podrobili epiduroskopii výlučne v zadnom epidurálnom priestore, sa radikulárne bolesti zmiernili alebo úplne vymizli.

Od zavedenia epiduroskopu do sakrálneho kanála je potrebné mať na zreteli ubiehajúci čas, ktorý je najkritickejším faktorom pri výkone epiduroskopie. Dobrá orientácia v epidurálnom priestore si vyžaduje pravidelné podávanie malých bolusov fyziologického roztoku, ktorý epidurálny priestor pred špičkou inštrumentu udržuje v otvorenom stave. Podávané bolusy tekutiny sú zpočiatku väčšie (0,3 ml), kým sa epidurálny priestor „otvorí“. Následne sa objem bolusu citlivo upravuje pod priamou vizuálnou kontrolou. Inštrumentár sa jemne dotkne piesta striekačky vždy, keď sa epidurálny priestor začne „zatvárať“. To môže predstavovať objem aj menej ako 0,1 ml.

Napriek tomu, že cez otvorené porty inštrumentu časť tekutinových bolusov z pacienta voľne vyteká, väčšina objemu ostáva počas výkonu uväznená v epidurálnom priestore.

Objem infundovanej tekutiny je preto priamo úmerný dĺžke trvania výkonu. Neexistuje žiadny relevantný publikovaný údaj o objeme tekutiny, ktorý je bezpečné počas epiduroskopie použiť. Chýba aj dôkaz spojenia použitého objemu s výskytom komplikácií alebo s dosiahnutým epidurálnym, intratekálnym, resp. intrakraniálnym tlakom. Kvalitný výskum v tejto oblasti zatiaľ absentuje.

Vlastná skúsenosť autorov je, že tolerovaný objem tekutiny je vysoko individuálny, čo koreluje s údajmi v literatúre (Oh et al., 2001). Autori v praxi väčšinu epiduroskopií ukončujú vo chvíli, keď sa pacient začne sťažovať na zvláštne pocity tlaku v krku. Môže im predchádzať tlak medzi lopatkami. Niekoľko minútové prerušenie výkonu a následný pokus o pokračovanie nemá už žiadny význam – symptómy sa vracajú okamžite.

Vzhľadom na extrémny nedostatok času by operatér mal byť schopný sa počas výkonu veľmi rýchlo orientovať a rozhodovať o prioritách svojho konania. Zo skúsenosti autorov sa u pacienta naraz vyskytuje epidurálna fibróza rôznych stupňov závažnosti. V pooperačnom teréne v prítomnosti masívnejších zrastov niekedy nie je jednoduché odlíšiť od seba jednotlivé štruktúry a prípadne sa rozhodnúť, ktorý zrast je primárne zodpovedný za pacientove ťažkosti. Operatér by mal ignorovať klinicky nezávažné adhézie a postupovať do miesta s predpokladaným maximom výskytu vážneho nálezu – typicky do miesta po laminektómii. Naopak, pri náleze adhézie zaberajúcej celú šírku spinálneho kanála, ktorú nie je možné inštrumentom obísť, by sa nemal zbytočne pokúšať o jej rozrušenie. Dura mater v blízkosti tohto typu adhézií je menejcenná a prakticky nie je možné ju oddeliť od okolitého tkaniva spinálneho kanála bez penetrácie intratekálne.

Epiduroskop sa typicky zavádza do miesta predpokladanej patológie, čo je vo väčšine prípadov úroveň platničky L5–S1 alebo L4–5. Následne sa skúma možnosť inštrumentom preniknúť napríklad do neuroforamenu alebo ponad pooperačnú adhéziu. Technicky je možné v zdravom spinálnom kanáli inštrumentom dosiahnuť úroveň približne L2.

Veľkým benefitom epiduroskopie je možnosť cieleného podania liekov pod priamou vizuálnou kontrolou na mieste s verifikovaným aktívnym zápalovým procesom. Typicky sa na konci výkonu do miesta patológie podáva 80 mg metylprednizolónu.

Mechanizmy, akým epiduroskopia zlepšuje klinický stav pacienta

Adheziolýza predstavuje jeden z najpodstatnejších aspektov terapeutického potenciálu epiduroskopie. Dochádza pri nej k uvoľneniu nervu alebo dury, čím sa zvýši ich mobilita a v neposlednom rade sa obnoví prísun nutrientov, ako je napríklad NGF (nerve growth factor, rastový faktor nervov) (Geurts et al., 2002).

Kontinuálny preplach epidurálneho priestoru fyziologickým roztokom, ktorý je nutný na vytvorenie a zachovanie zorného poľa, riedi a vymýva zápalové mediátory, ktoré prípadne unikli z poškodenej platničky či facetového kĺbu (Kayama et al., 1996).

U pacientov s FBSS pri transforaminálnom epidurálnom podaní kortikosteroidov dosiahnu tieto skutočne požadovanú úroveň len asi u 26 % prípadov (Fredman et al., 1999). Epiduroskopia tu ponúka šancu na cielené podanie kortikoidov do presne definovanej úrovne.

Komplikácie

Epiduroskopia je relatívne bezpečná metóda a závažné komplikácie s ňou spojené sú zriedkavé. V literatúre sa vyskytujú skôr vo forme kazuistík. Asi najzávažnejšou komplikáciou bola retinálna hemorágia s následnou slepotou v súvislosti s príliš rýchlo podaným príliš veľkým objemom preplachového roztoku (Gill a Heavner, 2005; Amirikia et al., 2000). Ďalšie závažnejšie komplikácie môžu byť intratekálne podanie kontrastnej látky a následnou encefalopatiou, rabdomyolýza (Mizuno et al., 2007) a postpunkčné bolesti hlavy. Okrem týchto špecifických komplikácií sem patria aj komplikácie spoločné takmer všetkým invazívnym výkonom ako krvácanie, infekcia a epidurálny absces.

Zo skúseností autorov je najčastejšou pooperačnou komplikáciou bolesť hlavy, ktorá po promptnom ukončení výkonu a vypolohovaní pacienta ustupuje do niekoľkých minút. Ako následok nadmerného infundovaného objemu autori jeden krát zaznamenali pooperačné rozmazané videnie, ktoré sa upravilo za približne 30 minút. Z viac ako 100 vykonaných epiduroskopií u 6 pacientov došlo k nechcenej penetrácii inštrumentom do intratekálneho priestoru, čo bolo vizuálne verifikované typickým obrazom voľne plávajúcich nervov v likvore. Napriek tomu, že inštrument spôsobuje rozsiahlu léziu dury, neporovnateľnú napríklad s epidurálnou ihlou, ani u jedného zo spomínaných pacientov sa bezprostredne nedostavili postpunkčné bolesti hlavy. Autori sa domnievajú, že infundovaný preplachový roztok kompenzuje mechanizmy spúšťajúce postpunkčné bolesti. U pacientov sa mohli bolesti dostaviť neskôr, po prepustení domov, avšak ani jeden pacient nás o tom neinformoval, aj keď bol o možnosti tejto komplikácie dôsledne poučený.

Viac ako týždeň trvajúce postpunkčné bolesti hlavy sme zaznamenali u pacientky po adheziolýze bez zjavnej penetrácie dury.

Indikačný proces, výber pacientov a pozákrokové sledovanie

Indikácie

Epiduroskopia je predovšetkým diagnostická metóda, ktorá so sebou nesie aj terapeutický potenciál. Aktuálne medzi všeobecne akceptované indikácie patrí predovšetkým FBSS s bolesťou chrbta a/alebo radikulárnou bolesťou, ktorý je refraktérny na konzervatívnu terapiu (rehabilitácia, fyzikálna liečba, farmakoterapia), prípadne mininvazívne zákroky (epidurálne podanie kortikosteroidov, epidurolýza Raczovým katétrom, pulzná rádiofrekvencia príslušného spinálneho ganglia). Okrem FBSS je akceptovanou indikáciou aj chronický lumbosakrálny radikulárny syndróm nejasnej etiológie. V Spojených štátoch amerických je úradom pre kontrolu potravín a liečiv (U.S. Food and Drug Administration, FDA) schválená aj indikácia z dôvodu dokumentácie patologických procesov, dokumentácie dekompresie štruktúr, priamej inšpekcie nervov, inšpekcie internej fixácie a podávania liečiv (Hayek et al., 2009)

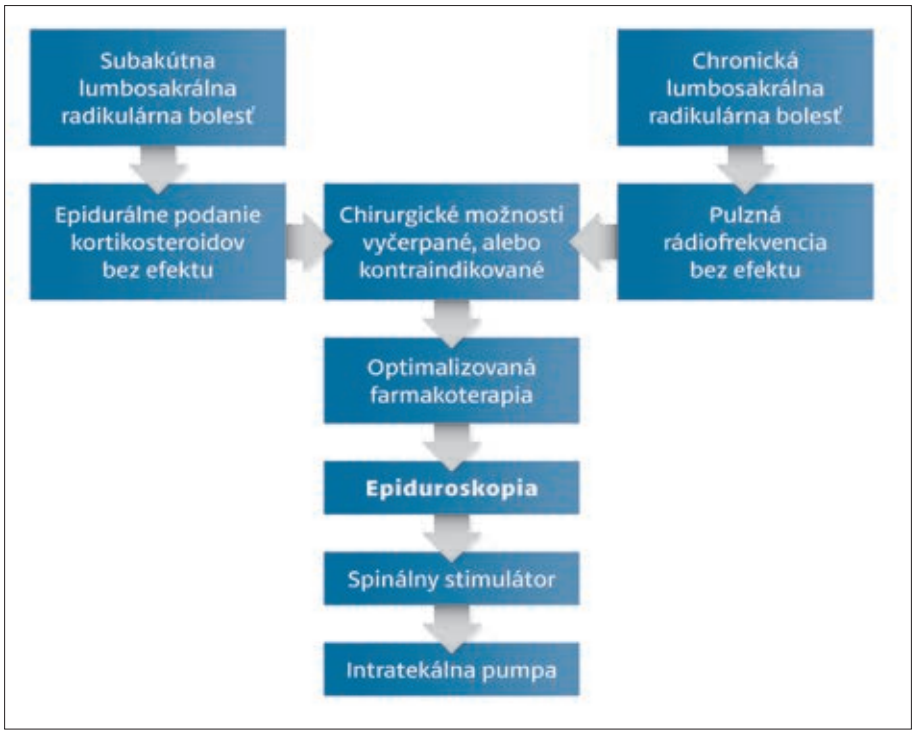
Kontraindikácie

Medzi absolútne kontraindikácie patrí nesúhlas pacienta a neschopnosť dať informovaný súhlas.

Zvýšený intraabdominálny tlak (napr. pri morbídnej obezite) spôsobuje výrazne zvýšenú náplň venózneho plexu v epidurálnom priestore. Vzhľadom na vyššie spomínanú možnosť prenosu tlaku z epidurálneho priestoru do cerebrospinálneho moku a následne do mozgu predstavujú ďalšiu relatívnu kontraindikáciu stavy so zvýšeným intrakraniálnym tlakom. Medzi ostatné kontraindikácie patrí lokálna infekcia v mieste inzercie portu alebo systémová bakteriálna infekcia, oba tieto stavy predisponujú k vzniku epidurálneho abscesu, prípadne meningitídy. Koagulopatie a užívanie antikoagulánsov zvyšujú riziko vzniku epidurálneho hematómu. Ďalej je možné spomenúť neschopnosť ležať na bruchu aspoň 60 minút, problémy so sfinktermi. U pacientov vo vyššom veku s prítomnosťou aj ľahkej spinálnej stenózy autori vykonávajú pred indikáciou epiduroskopie jednoduchý test – pomalú injekciu 20 ml fyziologického roztoku kaudálnym epidurálnym prístupom. Ak na takúto injekciu pacient reaguje stupňujúcou sa až neznesiteľnou bolesťou, je kontraindikovaný na epiduroskopiu.

Výber pacientov

Výber vhodných pacientov závisí na dĺžke trvania bolestí, predpokladanom rozsahu adhézií a anamnéze priebehu ochorenia a reakcii na liečbu. Indikačný proces je ilustrovaný na obr. 11.



Obr. 11: *Vývojový diagram indikačného procesu (Kallewaard et al., 2014)*

Pozákrokové sledovanie

Epiduroskopia je zákrok na úrovni jednodňovej chirurgie, to znamená, že po zhodnotení pacientovho stavu lekárom vykonávajúcim zákrok po stránke neurologickej a anesteziológom po stránke vitálnych funkcií je pacient prepustený do domáceho ošetrenia. Pacient je poučený o pohybovom režime a hlási sa u svojho spádového algeziológa po dvoch týždňoch od zákroku, kedy sa štandardne kontroluje stav operačnej rany a eventuálne sa extrahujú stehy. Ďalšia kontrola je potom šesť týždňov po zákroku, kedy sa hodnotí eventuálny efekt epiduroskopie na úroveň pacientovej bolesti.

Diskusia

Vzhľadom na fakt, že spinálny kanál v predozadnej rovine zriedka prekračuje šírku 20 mm a epiduroskopický inštrument má hrúbku 3,5 mm, samotná hrúbka epiduroskopického inštrumentu predstavuje technickú výzvu. Aj ľahšia spinálna stenóza alebo protrúzia disku predstavuje pre súčasný inštrument často neprekonateľnú prekážku v ďalšom postupe spinálnym kanálom. Prítomnosť inštrumentu v sakrálnom kanáli aj bez podávania preplachovej tekutiny môže spôsobiť tranzitórnu tlakovú ischémiu tenkých sakrálnych koreňov. Tá sa prejavuje za 2 až 3 dni po epiduroskopii ako nová radikulárna bolesť.

Zo skúsenosti autorov vyplýva, že tenké navigovateľné katétre s priemerom do 2 mm oveľa jednoduchšie prenikajú do predného epidurálneho priestoru, cez spinálnu stenózu alebo do laterálnych recesov a následne do neuroforamenu. Ďalšiu revolúciu v epiduroskopii teda môže spôsobiť len miniaturizácia súčasných inštrumentov.

Nevyriešeným problémom ostáva objem potrebnej preplachovacej tekutiny, ktorý výrazne obmedzuje dĺžku trvania epiduroskopie na cca 10–15 minút. Keďže akýkoľvek vzostup tlaku v epidurálnom priestore sa citlivo premieta na vzostup intratekálneho tlaku, je ťažké si predstaviť, ako by bolo možné tento problém technicky prekonať.

Aktuálne na našich pracoviskách prebieha prospektívna, randomizovaná, dvojito zaslepená štúdia označovaná ako EuroPainClinics Study II (EPCS II), ktorá porovnáva efekt čisto mechanickej lýzy v epidurálnom priestore verzus mechanická lýza a následné podanie kortikoidov. Cieľom je nazbierať 300 pacientov, výsledky budeme publikovať po ukončení a spracovaní zozbieraných dát. Štúdia má registrom štúdií ClinicalTrials.gov pridelené číslo NCT02459392.

Epiduroskopia sa podľa zatiaľ publikovaných prác ukazuje ako sľubná a v rukách skúsených operatérov relatívne bezpečná metóda, ktorú je možné efektívne použiť pri refraktérnej bolesti chrbta a/alebo radikulárnej bolesti (Hayek et al., 2009). Chýba zatiaľ viac kvalitných randomizovaných štúdií, ktoré by jej efektivitu ďalej potvrdili, prípadne spresnili a doplnili indikačné kritériá. Aktuálna úroveň dôkazov spracovaná podľa odporúčaní U.S. Preventive Services Task Force pri zohľadnení aktuálne dostupných štúdií je II-1 (dôkazy získané z dobre navrhnutých kontrolovaných štúdií bez randomizácie) a II-2 (dôkazy získané z dobre navrhnutých kohortových alebo analytických prípadových štúdií, prednostne získané z viacerých centier alebo autorov) (Hayek et al., 2009; Harris et al., 2001).

Literatura

1. Amirikia A, Scott IU, Murray TG, Halperin LS. Acute bilateral visual loss associated with retinal hemorrhages following epiduroscopy. Arch Ophthalmology 2000;118(2):287.

2. Bosscher HA, Heavner JE. Incidence and severity of epidural fibrosis after back surgery: an endoscopic study. Pain Practice [online] 2010;10(1):18–24. ISSN 15307085, 15332500. Dostupné na: doi:10.1111/j.1533-2500.2009.00311.x

3. Burman MS. Myeloscopy or the direct visualization of the spinal canal and its contents. J Bone Joint Surg Am 1931;13(4):695–696.

4. De Divitiis, Cappabianca E, P. Preserving the ligamentum flavum in lumbar discectomy: a new technique that prevents scar tissue formation in the first 6 months postsurgery. Neurosurgery 2007;61(6):E1340. ISSN 1524-4040.

5. Fredman B, Nun MB, Zohar E, Iraqi G, Shapiro M, Gepstein R, Jedeikin R. Epidural steroids for treating" failed back surgery syndrome": is fluoroscopy really necessary? Anesthesia & Analgesia 1999;88(2):367–372.

6. Geurts JW, Kallewaard J-W, Richardson J, Groen GJ. Targeted methylprednisolone acetate/hyaluronidase/clonidine injection after diagnostic epiduroscopy for chronic sciatica: A prospective, 1-year follow-up study. Reg Anesth Pain Med 2002;27(4):343–352.

7. Gill JB, Heavner JE. Visual impairment following epidural fluid injections and epiduroscopy: a review. Pain Med 2005;6(5):367–374.

8. Harris RP, Helfand M, Woolf SH, Lohr KN, Mulrow CD, Teutsch SM, Atkins D. Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force. Am J Preven Med [online] 2001;20(3):21–35. ISSN 0749-3797. Dostupné na: doi:10.1016/S0749-3797(01)00261-6

9. Hayek SM, Helm S, Benyamin RM, Singh V, Bryce DA, SMITH HS. Effectiveness of spinal endoscopic adhesiolysis in post lumbar surgery syndrome: a systematic review. Pain Physician 2009;12(2):419–435. ISSN 1533-3159.

10. Heavner JE, Bosscher H. Lumbosacral Epiduroscopy. In: Jankovic D, Peng P, ed. Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy: Traditional and Ultrasound-Guided Techniques [online]. Cham: Springer International Publishing:641–654. ISBN 978-3-319-05131-4. Dostupné na: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-05131-4_50

11. Jönsson B, Strömqvist B. Repeat decompression of lumbar nerve roots. A prospective two-year evaluation. J Bone Joint Surg. British Volume 1993;75(6):894–897. ISSN 0301-620X.

12. Kallewaard JW, Vanelderen Pascal, Richardson J, Van Zundert J, Heavner J, Groen GJ. Epiduroscopy for Patients With Lumbosacral Radicular Pain. Pain Practice [online] 2014;14(4):365–377. ISSN 1533-2500. Dostupné na: doi:10.1111/papr.12104

13. Kayama S, Konno S, Olmarker K, Yabuki S, Kikuchi S. Incision of the anulus fibrosus induces nerve root morphologic, vascular, and functional changes: an experimental study. Spine 1996;21(22):2539–2543.

14. Mizuno J, Gauss T, Suzuki M, Hayashida M, Arita H, Hanaoka K. Encephalopathy and rhabdomyolysis induced by iotrolan during epiduroscopy. Can J Anesth 2007;54(1):49–53.

15. Oh WS, Son MJ, Wie HW, Kim KM. The change of cervical epidural pressure according to infused normal saline in epiduroscopy. Kor J Anesth 2001;40(4):483–488.

16. Pool JL. Direct visualization of dorsal nerve roots of the cauda equina by means of a myeloscope. Arch Neurol Psychiatry 1938;39(6):1308.

17. Saberski LR, Kitahata LM. Direct visualization of the lumbosacral epidural space through the sacral hiatus. Anesth Analg 1995;80(4):839–840.

18. Saberski LR, Kitahata LM. Persistent radiculopathy diagnosed and treated with epidural endoscopy. J Anesth 1996;10(4):292–295.

19. Thomson S, Jacques L. Demographic Characteristics of Patients with Severe Neuropathic Pain Secondary to Failed Back Surgery Syndrome. Pain Practice [online] 2009;9(3):206–215. ISSN 15307085, 15332500. Dostupné na: doi:10.1111/j.1533-2500.2009.00276.x

MUDr. Martin Griger
R-clinic
Na hradbách 3
085 01 Bardejov
E-mail: griger@europainclinics.com

Do redakce přišlo: 8. 1. 2017
K publikaci přijato: 20. 4. 2017