

Súčasný princípy chirurgického liečenia nádorov chrbtice a miechy

prof. MUDr. Juraj Šteňo, CSc., MUDr. Róbert Illés

Neurochirurgická klinika LF UK a FNsP, Bratislava

Miecha a miechové korene môžu byť postihnuté nádormi, ktoré rastú primárne z miechy (intramedulárne nádory), z miechových koreňov alebo miechových obalov (intradurálne extramedulárne nádory) alebo z kostených, chrupavčitých a väzivových štruktúr chrbtice (extradurálne nádory). Metastatické nádory sa intradurálne vyskytujú mimoriadne zriedkavo, v extradurálnych štruktúrach sú najčastejšími nádormi. Aj preto je väčšina extradurálnych nádorov malígna, zatiaľ čo intradurálne nádory sú najčastejšie benígne. Cieľom chirurgického liečenia nádorov chrbtice a miechy je odstránenie nádorového tkaniva a dekompresia nervových štruktúr tak, aby sa neprehĺbil neurologický deficit a aby sa pritom zachovala alebo zlepšila biomechanika chrbtice. Trvalému zhoršeniu neurologického nálezu po operácii možno predísť adekvátnou operačnou technikou a peroperačným neurofyziológickým monitoringom. Stabilitu chrbtice treba niekedy zabezpečiť implantátmi a fixátormi. Prognóza pri benígnych nádoroch závisí od adekvátnosti chirurgického výkonu, pri malígnych nádoroch najmä od ich citlivosti na adjuvantnú onkologickú liečbu.

Kľúčové slová: nádory miechy, nádory chrbtice, chirurgická liečba.

Current principles of surgical treatment of spinal and spinal cord tumours

The spinal cord and the spinal cord roots may be affected by tumours that arise primarily from the spinal cord (intramedullary tumours), the spinal cord roots and the meninges (intradural extramedullary tumours), or from the osseous, cartilaginous and fibrous structures of the spine (extradural tumours). Metastatic tumours are extremely rarely located intradurally; in the extradural structures, however, they are the most common tumours. Hence, the majority of extradural tumours are malignant whereas intradural tumours are most typically benign. The goal of surgical treatment of spinal and spinal cord tumours is the removal of tumorous tissue and decompression of the neural structures in order to avoid any profound neurological deficit while preserving or improving spinal biomechanics. Permanent postoperative neurological deterioration can be prevented by means of an adequate operating technique and intraoperative neurophysiological monitoring. Spinal stability may sometimes need to be supported by implants and fixation devices. In benign tumours, the prognosis depends on the adequacy of the surgical procedure, in malignant ones primarily on their sensitivity to adjuvant oncological treatment.

Key words: spinal cord tumours, spinal tumours, surgical treatment.

Neurol. pro praxi 2009; 10 (4): 224–227

Miecha a nervové korene, ktoré z nej vystupujú, môžu byť postihnuté nádormi vyrastajúcimi z rozličných tkanív. Spomedzi všetkých primárnych aj sekundárnych nádorov chrbtice a miechy je 55 % uložených zvonku durálneho vaku, extradurálne. Väčšinu z nich predstavujú metastázy. Vo vnútri durálneho vaku rastú takmer výlučne primárne nádory, ktoré sú vo viac ako 90 % benígne. Približne 2/3 intradurálnych nádorov rastú extramedulárne a 1/3 vzniká a rastie priamo vo vnútri miechy, intramedulárne.

Princípy chirurgickej liečby nádorov chrbtice a miechy, eradikácia nádorového tkaniva bez poškodenia funkcií nervových štruktúr, sú rovnaké po dlhé desaťročia. V priebehu posledných dvadsiatich rokov sa podstatne zdokonalili diagnostické metódy aj chirurgické postupy. Dovoľujú radikálnejšiu resekciu nádoru, účinnejšiu ochranu nervových štruktúr, stabilizáciu chrbtice poškodenú nádorom a rekonštrukciu jej častí resekovaných pri chirurgickom prístupe k nádoru.

Cieľom práce je priblížiť súčasný princípy chirurgického liečenia nádorov chrbtice a miechy rozličných topografických skupín a rozličného histologického charakteru. Klinickej a rádiologickej diagnostike aj onkologickej liečbe sú venované iné práce v tomto vydaní.

Morfologická charakteristika nádorov chrbtice a miechy

Nádory rastúce vo vnútri miechy, **intramedulárne**, pochádzajú najčastejšie z neuroglie. Vyskytujú sa tu najmä ependymómy a astrocytómy, iné primárne nádory sú zriedkavé (glioblastóm, dermoid, epidermoid, teratóm, hemangioblastóm, lymfóm a iné). Zatiaľ čo ependymómy bývajú dobre ohraničené, hranice astrocytómov oproti tkanivu miechy sa často nedajú presne identifikovať.

V intradurálnej extramedulárnej lokalizácii sa najčastejšie vyskytujú nádory rastúce z nervových obalov: schwanómy (nazývané tiež neurinómy, neurilemómy) a neurofibrómy (40%),

meningeómy (40%) a ependymómy filum terminale (15%). Schwanómy sa vyskytujú najmä vo 4.–6. decéniu. Vyrastajú zo Schwannových buniek, najčastejšie zo zadných miechových koreňov. Makroskopicky sú to hladké ovoidné útvary, ktoré sa šíria z nervu excentricky a dajú sa z neho vypreparovať. Neurofibrómy sa vyskytujú u mladších pacientov s neurofibromatózou 1 („periférna neurofibromatóza“). Rastú zo Schwannových buniek alebo z fibroblastov v ganglion spinale, ale aj v predných miechových koreňoch. Spôsobujú fuziformné rozšírenie nervu, v ktorom sa zvyčajne nedá odlíšiť nádorové tkanivo od nervových vlákien. Obidva typy nádorov sa môžu cez durálny rukavec miechového nervu šíriť aj extradurálne, dokonca až zvonku spinálneho kanála (intra-extraspinálne nádory, nádory typu presýpacích hodín). Pri meningeómoch sa takýto rast pozoruje veľmi zriedkavo.

Extradurálne nádory sú častejšie malígne. Na rozdiel od intradurálnych nádorov, preva-

žujú medzi nimi metastázy. Do chrbtice metastázujú najmä nádory prostaty, pľúc, prsníka, obličiek, štítnej žľazy a hematologické malignity. Najčastejšie je postihnuté telo stavca (až v 80%), podstatne menej často jeho ostatné časti. Malígne primárne nádory z kostných a väzivových štruktúr chrbtice sú zriedkavé, vyskytuje sa tu osteosarkóm, chondrosarkóm, Ewingov sarkóm a iné. Najčastejšou príčinou nádorového postihnutia stavcov sú malígne hematologické ochorenia, monoklonálne gamapatie, či už solitárny plazmocytóm alebo častejšie viacpočetný myelóm. Až v 77 % prípadov tvoria osteolytické lézie v stavcoch (Řehák S et al., 2006). Solitárny plazmocytóm je často prvou manifestáciou viacpočetného myelómu. Z primárnych benígnych nádorov sa tu vyskytuje hemangióm, osteoidný osteóm, chondróm, obrovskobunkový kostný nádor a osteoblastóm.

Princípy chirurgického liečenia

Cieľom chirurgického liečenia nádorov chrbtice a miechy je odstránenie nádorového tkaniva a dekompresia nervových štruktúr tak, aby sa neprehĺbil neurologický deficit a aby sa zachovala alebo zlepšila biomechanika chrbtice. Napríklad pri intramedulárnych nádoroch, ktoré postihujú miechu v rozsahu viacerých stavcov, treba po odstránení nádoru chrbticu rekonštruovať tak, že resekované oblúky stavcov sa vkladajú späť a fixujú sa na pôvodnom mieste. V niektorých prípadoch je výhodná interdisciplinárna spolupráca. Po resekcii nádorov, ktoré postihujú telá stavcov, treba tieto nahradiť implantátom a chrbticu fixovať kovovým fixátorom v spolupráci neurochirurga a ortopéda. Interdisciplinárna spolupráca s hrudným chirurgom alebo s otorinolaryngológom sa využíva pri intra-extraspinálnych nádoroch.

Za účelom prevencie pooperačného zhoršenia funkcií miechy sa pooperačne aplikuje metyprednizolon. Najzákladnejšou podmienkou úspešného chirurgického výkonu je však šetrná mikrochirurgická manipulácia s nervovými štruktúrami. Miecha netoleruje ani najmenšiu retrakciu, ktorú možno použiť pri operáciách niektorých častí mozgu. Na chirurgickú manipuláciu je citlivá podobne ako mozgový kmeň. Okrem šetrnej chirurgickej manipulácie treba preto v niektorých prípadoch použiť pooperačný neurofyziológický monitoring za pomoci erudovaného neurológa. Sledujú sa najmä evokované potenciály – motorické sú z hľadiska zachovania funkcií miechy významnejšie ako somatosenzorické.

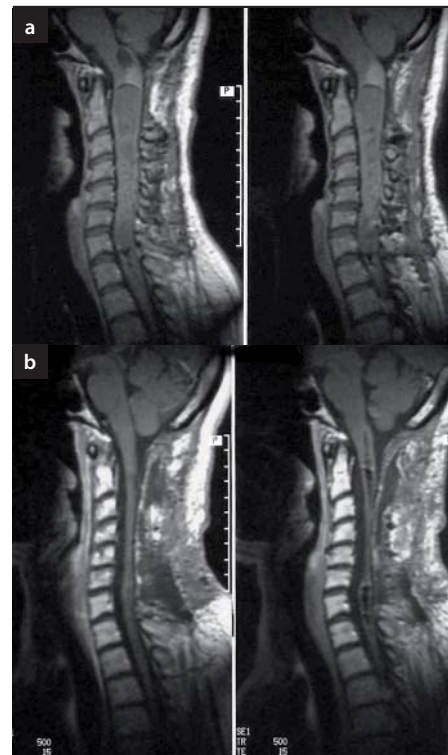
Intramedulárne nádory

Miecha sa v minulosti sprístupňovala odstránením oblúkov príslušných stavcov, laminektómiou. Resekcia viacerých stavcových oblúkov v cervikálnej oblasti môže spôsobiť jej progresívnu deformitu, od kyfotizácie až po „labutiú šiju“, ktorá môže spôsobiť lokálnu axiálnu bolesť aj neurologický deficit (Fassett et al., 2006). V súčasnosti sa preto laminektómia čoraz častejšie nahrádza laminoplastikou, a to najmä v cervikálnej oblasti, u detí a mladistvých aj v hrudnej časti chrbtice. Pri laminektómii sa oblúky stavcov po kúskoch celkom odstraňujú. Pri laminoplastike sa vypília en bloc spolu s trňovitými výbežkami a s interspinóznymi ligamentami (laminotómia) a po skončení výkonu sa reimplantujú na pôvodné miesto a fixujú minidlážkami a skrutkami. Najvhodnejšie sú implantáty z nemagnetického kovu, lebo pri vyšetrení magnetickou rezonanciou nespôsobujú zohrievanie okolitého tkaniva a netvorí artefakty, ktoré sťažujú až znemožňujú rozlíšenie okolitých štruktúr. Používajú sa aj minidlážky a skrutky zo vstrebateľného materiálu na báze polysacharidov (Reeves a Ellenbogen, 2005).

Po otvorení durálneho vaku sa objaví miecha, výrazne rozšírená intramedulárnym nádorom uloženým v jej centrálnych častiach. Do vnútra rozšírenej miechy treba vstupovať tak, aby sa čo najviac šetrili jej komprimované štruktúry. Najčastejšie sa preto od seba odseparujú zadné miechové povrazce. Identifikácia sulcus medianus posterior na zadnom povrchu miechy býva sťažená v dôsledku dislokácie miechových štruktúr nádorom. Ako pomocná orientačná štruktúra sa využíva najvýraznejšia zo zadných spinálnych žíl, ktorá prebieha v strednej čiare. Ak nádor, zvyčajne malígny glióm alebo hemangioblastóm, postihuje aj povrch miechy, možno do jej vnútra vstupovať na ktoromkoľvek mieste jej obvodu postihnutého nádorom.

Rozhodujúcim pre možnosť radikálneho odstránenia nádoru je jeho vzťah s nervovým tkanivom miechy. Ependymómy sú zvyčajne dobre ohraničené. Možno ich nielen presne odlíšiť od miechových štruktúr, ale aj pomerne ľahko oddeliť tak, že sa zachová nielen nervové tkanivo, ale aj jeho krvné cievy. Pri astrocytómoch sa takáto vrstva, v ktorej sa nádor dá bezpečne odseparovať od nervového tkaniva (*plane of cleavage*), nachádza zriedkavo. Preto radikálne odstránenie nádoru z vnútra miechy, ktoré je pri ependymómoch možné vo veľkej väčšine prípadov (obrázok 1), sa pri astrocytómoch dosahuje zriedkavo (Brotchi a Lefranc, 1999). Stupeň

Obrázok 1. Intramedulárny ependymóm siahajúci od predĺženej miechy po C7 (a) radikálne odstránený, (b) bez trvalého prehĺbenia neurologického deficitu

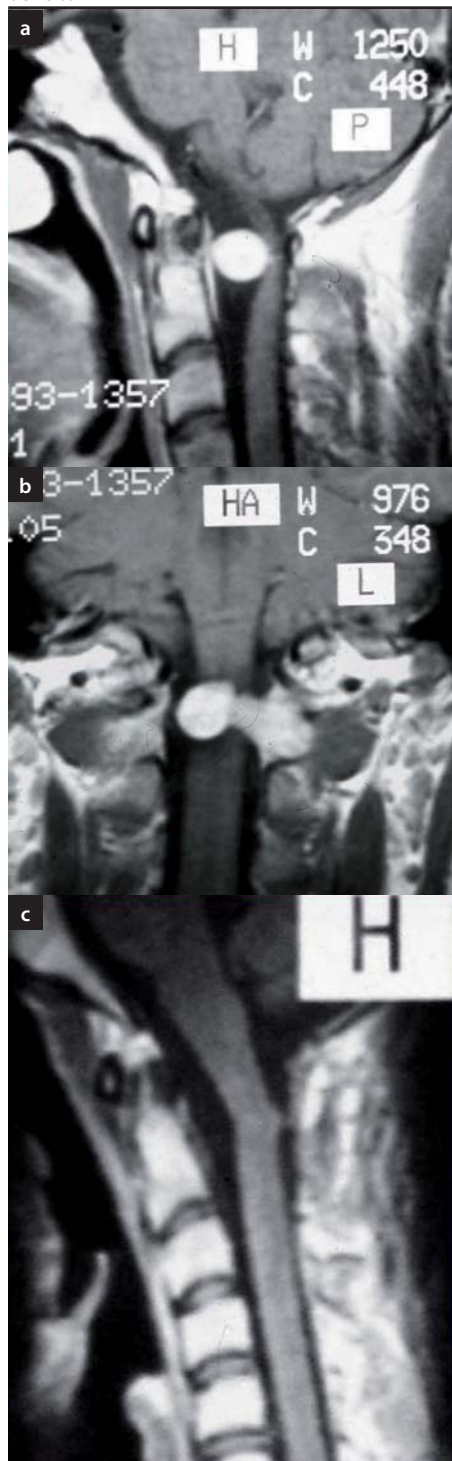


radikalitey resekcie nádoru sa riadi aj podľa stavu registrovaných motorických evokovaných potenciálov (MEP). Pri rozšírení latencie a pri poklese amplitúdy MEP na polovicu sa odporúča s resekciou prestať a pokračovať až pri jej opätovnom vzostupe. Za najspoľahlivejšiu metódu peroperačného sledovania motorických funkcií miechy sa považuje registrácia MEP aj tzv. D vlny. Je to motorický potenciál miechy registrovaný epidurálnou elektródou po transkraniálnej elektrickej stimulácii (Sala et al., 2007).

Malígne astrocytómy možno odstrániť len čiastočne alebo subtotalne. Ak sa nepodarí nádor zmenšiť natoľko, aby po zošíťi dury ostala miecha úplne voľná, rozširujú sa durálny vak pomocou transplantátu. Takáto dekompresívna plastika durálneho vaku kombinovaná s biopsiou sa v minulosti využívala aj pri gliómoch nižšieho stupňa malignity (WHO II). V súčasnosti je takýto postup obsolentný, cieľom operácie je odstránenie nádoru. V priebehu operácie sa môže odhaliť, že charakter vzťahu nádorového tkaniva a miechy nedovoľuje jeho radikálne odstránenie, a/alebo že zhoršenie evokovaných potenciálov sa neupravuje ani po prerušení chirurgickej manipulácie. Vtedy je nutné sa uspokojiť s neúplnou resekciou, pretože v súčasnosti platí zásada, že prvoradým cieľom operácie je vyhnúť sa trvalému pooperačnému zhoršeniu funkcií miechy.

Bezprostredne po radikálnom odstránení intramedulárneho nádoru sa môže neurologický deficit prehĺbiť. Zhoršenie stavu býva však dočasné a postupne sa upravuje. Vyhladky na úspešný chirurgický výkon sú väčšie pri ľahšom predoperačnom neurologickom deficite. Ak je už pacient pripútaný na lôžko, návrat funkcií miechy po operácii nemožno očakávať.

Obrázok 2. Schwanóm pred miechou (a) šíriaci sa do ľavého foramen intervertebrale C1–2, (b) úplne odstránený zo zadného prístupu – laminektómie a parciálnej facetektómie (c). Bez neurologického deficitu

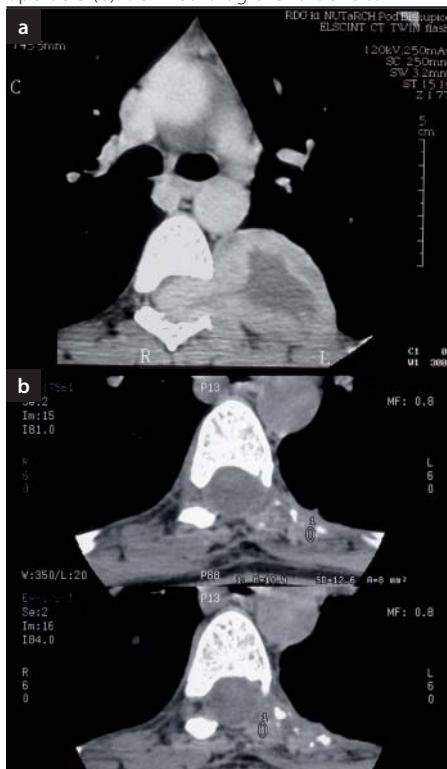


Intradurálne extramedulárne nádory

Chirurgické liečenie intradurálnych extramedulárných nádorov je jedným z najefektívnejších v celom odbore neurochirurgie. Aj pacienti, ktorí už chodia len za pomoci inej osoby, môžu po správnom chirurgickom výkone nadobudnúť plnú reštitúciu miechových funkcií.

Nádor sa najčastejšie sprístupňuje zozadu, laminektómiou. Ak je uložený po strane miechy, treba resekciou pedikla dosiahnuť jeho povrch a zmenšiť jeho objem intrakapsulárnou resekciou, aby sa najskôr uvoľnil tlak na miechu. Po dekompresii miechy sa začína preparácia povrchu nádoru od povrchu miechy. Nádor sa zvyčajne dá odstrániť radikálne, pretože jeho puzdro len veľmi zriedkavo pevne adharuje k povrchu miechy. Úplné odstránenie neurofibrómu vyžaduje resekciu koreňa, z ktorého nádor vyrastá. Funkcia postihnúť koreňa sa často kompenzuje inerváciou zo susedných koreňov už pred operáciou, preto sa neurologický deficit po preťatí motorického koreňa prejaví zriedkavo. Niekedy treba durálny vak otvoriť nielen pozdĺžne, ale aj priečne, pomocným rezom kolmým na stredočiarový vo forme písmena „T“. Kolmý pomocný rez sa využíva aj vtedy, keď sa nádor šíri laterálne do durálneho rukavca miechového nervu. Ak je nádor uložený pred miechou, resekuje sa

Obrázok 3. Intraspínálny a extraspinálny schwanóm na úrovni Th 4–5 (a) odstránený počas jednej operácie (b). Bez neurologického deficitu



celý pedikel alebo aj časť kĺbných výbežkov na strane, kde je nádor dostupnejší. Vždy je nutné bezpodmienečne dodržať zásadu, že miecha nesmie byť komprimovaná. Po čiastočnej resekcii nádoru sa miecha dá ľahko premiestniť do uvoľneného priestoru a resekcia zvyšku tumoru je potom ľahšia (obrázok 2). Predný prístup s resekciou tela stavca sme pri intradurálnych extramedulárných nádoroch nepotrebovali ani v jednom prípade.

Niektoré intradurálne extramedulárne nádory sa môžu pozdĺž durálneho rukavca spinálneho nervu šíriť extradurálne a prípadne cez foramen intervertebrale až zvonku spinálneho kanála, extraspinálne. Chirurgický prístup k takýmto intraspínálnym nádorom je zložitejší. V cervikálnej oblasti treba okrem laminektómie urobiť aj resekciu časti kĺbných plošiek (McCormick, 1996), prípadne prednú extraspinálnu časť tumoru resekovat' pomedzi anatomickej štruktúry na krku z dodatočného anterolaterálneho prístupu. Nádor máva intímny vzťah k a. vertebralis. Dá sa však od nej bezpečne odstrániť vďaka vrstve tkaniva, ktoré ich od seba oddeľuje (periost, žilový plexus). Podarilo sa nám to aj v prípade neurofibrómu recidivujúceho po deviatich rokoch zo zvyšku nádoru ponechaného pri a. vertebralis z obavy pred jej poranení. Otvor v dure spôsobený rastom nádoru cez rukavec miechového nervu sa počas resekcie tumoru zvyčajne ešte rozšíri a vyžaduje plastiku dury. V hrudnej oblasti sa intraspínálna časť nádoru odstraňuje z laminektómie a väčšia extraspinálna časť rastúca v hrudnej dutine sa dosahuje laterálnym extrakavitárnym prístupom s resekciou rebra (obrázok 3). Zriedkavo sa využíva aj transpleurálny prístup. Nádor sa v spolupráci neurochirurga a hrudného chirurga odstraňuje počas jednej operácie. Odstraňovanie nádoru v dvoch dobách je sprevádzané väčším počtom chirurgických komplikácií (Popp et al., 2004).

Extradurálne nádory

Liečba je u väčšiny nádorov kombináciou chirurgickej resekcie, chemoterapie, rádioterapie a následnej rehabilitácie. Chirurgická liečba má za úlohu odstránenie nádoru, dekompresiu nervových štruktúr a rekonštrukciu a stabilizáciu chrbtice. Instabilitu chrbtice môže spôsobiť už deštrukcia jej kostných štruktúr nádorom, porucha sa prehĺbi resekciou jej ďalších častí potrebnou na sprístupnenie nádoru a na jeho bezpečné odstránenie. Chirurgický prístup k nádoru sa môže urobiť spredu (predný alebo anterolaterálny prístup) alebo zozadu (zadný alebo posterolaterálny prístup). Výber chirur-

Obrázok 4. Chondroblastóm Th 6 (a). b) Náhrada tela resekovaného stavca a zadná fixácia chrbtice kovovými implantátmi



gického prístupu závisí od lokalizácie a rozsahu tumoru, niekedy je nutné kombinovať obidva prístupy (Camins et al., 2003). Na stabilizáciu chrbtice sa využíva celý rad implantátov, ktoré jednak nahrádzajú telá stavcov, jednak fixujú chrbticu (obrázok 4). Prognóza závisí nielen od radikálnosti resekcie tumoru, ale najmä od

stupňa jeho malignity a citlivosti na adjuvantnú onkologickú liečbu.

Literatúra

1. Brotchi J, Lefranc F. Current management of spinal cord tumors. *Contemporary neurosurgery* 1999; 21: 26.
2. Camins MB, Jenkins AL III, Singhal A, Perrin RG. Tumors of

the vertebral axis: benign, primary malignant and metastatic tumors. In: Win HR (ed): *Youman's Neurological Surgery*, Fifth edition. Saunders, Philadelphia 2004: 4835–4868.

3. Fasset DR, Clark R, Brockmeyer DL, Schmidt MH. Cervical spine deformity with resection of spinal cord tumors. *Neurosurg Focus*, 2006; Feb 15, 20 (2): E2.

4. McCormick PC. Surgical management of dumbbell tumors of the cervical spine. *Neurosurgery* 1996; 38: 294–300.

5. Popp AJ, Goda M, DiRisio DJ, Moores DWO. Excision of hourglass tumors of the paravertebral sulcus. In: Shields T (ed): *General thoracic surgery*. Sixth edition. Lipincott Williams and Wilkins 2004; Vol. 2: 2757–2761.

6. Reeves AL, Ellenbogen RG. Cervicomedullary gliomas. In: Tonn J-C, Westfal M, Rutka JT, Grossman SA (eds): *Neuro-oncology of CNS tumors*. Springer 2005: 421–429.

7. Řehák S, Náhlavský J, Málek V, Kaltofen K, Česák T, Kanta M, Adamkov J, Malec R, Šuba P, Krajina A, Ryška P, Odrážka K, Melichar B, Maisnar V. Problematika diagnostiky a léčby páteřních metastáz. Vydala Olga Čermáková, Hradec Králové 2006: 92 s.

8. Sala F, Bricolo A, Faccioli F, Lanteri P, Gerosa M. Surgery for intramedullary spinal cord tumors: the role of intraoperative (neurophysiological) monitoring. *Eur Spine J*. 2007; 16, Suppl 2: 130–139.

prof. MUDr. Juraj Šteňo, CSc.

Neurochirurgická klinika LF UK a FNŠP
Limbová 5, 833 05 Bratislava
juraj.steno@fmed.uniba.sk

