

Zhodnocení neurologických nálezů u pacientů operovaných pro metastatické postižení páteře

Neurological Findings in Patients Treated Surgically for Spinal Metastatic Disease

J. PEŠEK, M. REPKO, R. GROSMAN, R. CHALOUPKA

Ortopedická klinika FN Brno-Bohunice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

We present a group of patients with spinal metastatic disease surgically treated at our department, with an evaluation of their neurological outcomes in relation to the initial disease and the surgical technique used.

MATERIAL

Between 1989 and 2007 we operated on 748 patients with spinal tumour. Of these, 380 had metastatic disease. The Frankel classification system was used to assess neurological status.

METHODS

Based on the Tomita prognostic score, the metastatic disease was evaluated and appropriate surgical procedure was selected (biopsy, posterolateral decompression, posterolateral decompression with stabilisation, somatectomy, or vertebrectomy/spondylectomy). The neurological findings before and after surgery and at follow-up were assessed.

RESULTS

Of the 368 patients evaluated, four were pre-operatively classified as Frankel grade A, 29 as grade B, 99 as grade C, 82 as grade D and 159 patients as grade E. Post-operative outcomes were: Frankel grade A, 6 patients B, 27 C, 78 D, 79 and E, 178 patients. Surgery resulted in neurological deterioration by 3 degrees of the Frankel scale in two patients (0.5%), 2 degrees in three patients (0.8%), and by 1 degree in 17 patients (4.6%). Improvement was recorded: by 1 degree in 57 patients (15.5%), 2 degrees in 10 (2.7%) and 3 degrees in two patients (0.5%). Of 23 patients who underwent biopsy, neurological status improved in one (4.3%) and deteriorated also in one patient (4.3%). Of the 85 patients treated by posterolateral decompression, improvement was recorded in 25 (29.4%) and deterioration in two (2.4%). Of the 73 patients undergoing posterolateral decompression with stabilisation, neurological findings improved in 15 (17.9%) and deteriorated in five (6.0%). In the group of 103 patients treated by vertebrectomy, neurological findings improved in 13 (12.6%) and deteriorated in eight (7.8%). At an average follow-up of 15 months, 208 (55.7%) patients presented themselves of these, improvement in neurological status was recorded in 16 (7.8%) and deterioration in eight (3.9%), as compared with the pre-operative values.

DISCUSSION

Any comparison with the literature data is difficult, because both the criteria of indication for surgery and the method of treatment differ considerably. Improvement in neurological status was achieved in 69 patients (18.8%).

CONCLUSIONS

Metastatic tumours of the spine present a serious diagnosis, with pain often being the first sign of a malignant disease. The degree of neurological deficit, primary tumour site and the extent of metastatic spinal disease (objectively evaluated on the basis of the Tomita score) should determine whether the patient will be operated on or not and, if so, whether a radical or mere palliative procedure will be used. An important factor is multidisciplinary cooperation of attending physicians both pre-operatively and during the post-operative care of cancer patients.

Key words: metastasis, neurological deficit, Tomita score, Frankel classification.

ÚVOD

Kostní metastázy jsou nejčastější příčinou maligní kostní destrukce v dospělém věku. Po plicích a lymfatickém systému představují skeletální metastázy třetí nejčastější lokalizaci (3, 11). Nejvíce dochází k metastázování do axiálního skeletu (kolem 80 %), kde potom nejčastěji do páteře (asi 62 %). Dle incidence se na prv-

ních místech objevují karcinomy prsu, ledvin a prostaty (1, 11).

Skeletální metastázy způsobují destrukci kostní architektury, tedy snižují schopnost kosti odolávat mechanickému zatížení. V důsledku těchto změn vznikají nejprve mikrofraktury, které následně mohou vést k rozsáhlejším patologickým zlomeninám. Riziko zlomeniny se zvyšuje úměrně s časem a charakterem

metastázy. Prvním příznakem páteřních metastáz bývá bolestivost v postižené oblasti páteře, v případě následného kolapsu obratle může nastat i útlak nervových struktur a z toho plynoucí neurologické postižení. Postupující postižení páteře vede k sekundární nestabilitě a k další progresi bolesti i nervového poškození (5, 6, 21).

Cílem naší práce je zhodnocení změny neurologického nálezu ve vztahu k typu operačního výkonu u pacientů operovaných na našem pracovišti pro metastatické postižení páteře v letech 1989–2007.

MATERIÁL A METODA

V letech 1989 – 2007 bylo na našem pracovišti operováno 748 pacientů s nádorovým postižením páteře (414 mužů, 334 žen). Z tohoto počtu bylo 114 benigních nádorů, 196 primárních maligních, u 58 pacientů nebyly histologicky prokázány nádorové buňky a 380 pacientů s metastázou do páteře.

V souboru pacientů s metastatickým postižením páteře je 214 mužů (56,3 %) a 166 žen (43,7 %). Průměrný věk v době operace byl 58 let (14–83). Obratel činní největší klinické obtíže byl 61krát (16,1 %) v krční oblasti páteře (z toho C1-2 10krát), 195krát (51,3 %) v hrudní oblasti páteře, v bederní oblasti páteře 116krát (30,5 %) a kost křížová byla postižena 8krát (2,1 %) (tab. 1) (7, 10). U 160 pacientů bylo postižení páteře vícečetné, u 6 pacientů byla postižena pánev, u 4 hrudní koš a u 3 bylo postižení skeletu mnohočetné. Nejčastějším primárním místem malignity byl dle anamnézy v 79 případech karcinom prsu (20,7 %) (6), v 51 případech karcinom ledviny (13,4 %) a ve 25 případech karcinom prostaty (6,6 %). 143 pacientů (37,6 %) neudávalo anamnestický údaj o nádorovém postižení, primární ložisko bylo tedy neznámé. 209 pacientů (55,0 %) bylo pro primární tumor operováno, 168 prodělalo chemoterapii (44,2 %) a 147 radioterapii primárního nádoru (38,7 %).

K předoperačnímu vyšetření jsme použili standardní předozadní a boční rtg snímky, CT, MRI, eventuálně scintigrafii, neurologické vyšetření a Frankelovu klasifikaci. S přihlédnutím k prognóze pacienta, Tomitovu skórovacímu systému (tab. 2) a neurologickému postižení byl indikován operační výkon (6, 14, 21). Dle Tomity ve skupině s 2–3 body bylo 165 pacientů (43,4 %), se 4–5 body 161 pacientů (42,4 %), s 6–7 body 45 pacientů (11,8 %) a s 8–10 body 9 pacientů (2,4 %). Dle rozsahu a charakteru postižení byly indikovány výkony ze zadního přístupu – biopsie otevřená (2, 12) či pod CT, do našeho souboru biopsie pod CT nebyla zahrnuta, prostá dekomprese, dekomprese a stabilizace postiženého úseku páteře případně doplněná o somatektomii s výplní defektu armovalým cementem. Při stabilizaci ze zadního přístupu byla použita technika sublaminárních klíček (implantát Hartshill) nebo transpedikulárních šroubů (TSRH, Legacy, Miami-Moss a další) (9). Výkony z předního přístupu – somatektomie (4, 18), kde jako náhrada postiženého těla sloužil cement armovalý K-dráty, implantáty (Harmsův košík, Synex) nebo tri-

Tab. 1. Rozložení metastáz v páteři

Lokalizace postiženého obratle	Počet pacientů	
C	61	16,1 %
Th	195	51,3 %
L	116	30,5 %
S	8	2,1 %

Tab. 2. Tomitovo prognostické skóre

	Kritéria	Body
1	Stupeň malignity primárního nádoru	
	Pomalu rostoucí – karcinom prsu, prostaty, štítné žlázy	1
	Středně rychle rostoucí – karcinom ledviny, dělohy	2
	Rychle rostoucí – karcinom bronchiální, jater, GIT, karcinom neznámé lokalizace	4
2	Orgánové metastázy	
	Bez metastáz	0
	Operabilní metastázy	2
	Inoperabilní metastázy	4
3	Kostní metastázy	
	Solitární nebo izolované páteřní	1
	Mnohočetné metastázy	2

2–3 body – radikální operace

4–5 bodů – marginální nebo intralezionální resekce

6–7 bodů – paliativní výkon

8–10 bodů – kontraindikace operace

kortikální štěp, eventuálně byly doplněny o přední stabilizaci (Casparova dlaha, Ventrofix). Kombinované výkony (zadní i přední) – vertebrektomie (spondylektomie) – zahrnovaly stabilizaci, dekompresi a resekci zadních elementů obratle doplněnou stabilizací s doplněním předního výkonu a náhradou těla implantátem či armovalým cementem, a to buď v jedné době, nebo odložené (8). Při každé operaci je odebrán vzorek k histologickému vyšetření. U pacientů, kteří již byli pro nádor léčeni, byla průměrná doba mezi léčením primárního nádoru a operací metastázy v páteři 51 měsíců (1–346, medián 31 měsíců).

Pooperačně byli pacienti sledováni na JIP, kde byly provedeny kontrolní rtg snímky (předozadní a boční projekce operované oblasti páteře) a neurologické vyšetření (Frankelova klasifikace). Pacienti jsou po operaci vybaveni fixací páteře (krční límec, Jewetova ortéza, bederní pás atd.) (13) a jsou postupně vertikalizováni. Průměrná doba hospitalizace u našeho souboru byla 16,5 dne (3–43) a průměrná doba hospitalizace před operací 4,7 dne (0–27). Po propuštění byli pacienti předáni do onkologické péče.

VÝSLEDKY

V našem souboru 380 operovaných pacientů jeden pacient zemřel peroperačně, další 2 pacienti zemřeli 1. pooperační den (masivní plicní embolie, kardiální selhání), u jednoho pacienta byla operace pro enormní krevní ztrátu zrušena a 8 pacientů bylo vyřazeno pro nedostatečnou dokumentaci vzhledem k hodnocení (tab. 3, 4).

U 23 pacientů byla provedena biopsie. Předoperačně byli 4 pacienti dle Frankela klasifikováni jako C, 7 pacientů jako D a 12 pacientů jako E, pooperačně byli pacienti klasifikováni: 5 pacientů jako C, 5 pacientů jako D a 13 pacientů jako E, dále u 8 pacientů v druhé době proběhla somatektomie nebo dekomprese. U jednoho pacienta se zhoršil neurologický nálezu o jeden stupeň a u jednoho se o jeden stupeň zlepšil.

85 pacientů podstoupilo prostou dekompresi. Dva pacienti byli dle Frankela klasifikováni jako A, 11 pacientů jako B, 36 pacientů jako C, 19 pacientů jako D a 17 pacientů jako E, pooperačně byli dva pacienti klasifikováni jako A, 12 pacientů jako B, 32 pacientů jako C, 22 pacientů jako D a 17 pacientů jako E. Zhoršení neurologického nálezu o jeden stupeň dle Frankela bylo u dvou pacientů, u 22 pacientů nastalo zlepšení o jeden stupeň a u tří pacientů o dva stupně.

U 73 pacientů byla provedena zadní dekomprese a stabilizace páteře. Předoperačně byli dva pacienti klasifikováni jako Frankel A, 8 pacientů jako B, 20 pacientů jako C, 18 pacientů jako D a 25 pacientů jako Frankel E. Pooperačně byli dva pacienti klasifikováni jako Frankel A, 6 pacientů jako B, 17 pacientů jako C, 15 pacientů jako D a 33 pacientů jako E. Zhoršení dle Frankela o dva stupně nastalo u tří pacientů, o jeden stupeň u tří pacientů, zlepšení o jeden stupeň u 9 pacientů, o dva stupně u 5 a o tři stupně u jednoho pacienta.

U 84 pacientů byla provedena somatektomie. 66 pacientů (78,6 %) bylo operováno z předního přístupu a 18 pacientů (21,4 %) ze zadního přístupu. U 71 pacientů (84,5 %) byl jako náhrada těla použit armovaný cement, u 8 pacientů (9,5 %) implantát (převážně Harmsův košík, Synex) a u 5 pacientů (6,0 %) byl použit kortikální štěp. Předoperačně byl jeden pacient hodnocen jako Frankel B, 18 pacientů jako C, 22 pacientů jako D a 43 pacientů jako E. Pooperačně byl jeden pacient hodnocen jako Frankel A, 6 pacientů jako Frankel B, 12 pacientů jako Frankel C, 15 pacientů jako D a 50 pacientů jako E. U jednoho pacienta došlo ke zhoršení neurologického nálezu dle Frankelovy škály o tři stupně, u 4 pacientů o jeden stupeň a u 15 pacientů došlo ke zlepšení o jeden stupeň dle Frankela.

103 pacientů podstoupilo vertebrektomii (spondylektomii). 79 pacientů (76,7 %) bylo operováno z kombinovaného předního a zadního přístupu v jedné době, u 24 pacientů (23,3 %) proběhla operace ve dvou dobách. U 65 pacientů (63,1 %) byl jako náhrada obratlového těla použit cement armovaný K-dráty, u 28 pacientů (27,2 %) byl použit implantát (Harmsův košík, Synex) a u 10 pacientů (9,7 %) byl použit solidní kortikální štěp. V této skupině byli předoperačně klasifikováni 4 pacienti jako Frankel B, 21 pacientů jako C, 16 pacientů jako D a 62 pacientů jako E, pooperačně jeden pacient jako Frankel A, 3 pacienti jako B, 12 pacientů jako C, 22 pacientů jako D a 65 pacientů jako E. U jednoho pacienta došlo pooperačně ke zhoršení neurologického nálezu o tři stupně dle Frankelovy stupnice, u 7 pacientů ke zhoršení o jeden stupeň, u 10 pacientů došlo ke zlepšení o jeden stupeň, u dvou pacientů o dva stupně a u jednoho o tři stupně.

Tab. 3. Počty pacientů dle Frankelovy klasifikace podle provedených výkonů

	Biopsie (23)		Posterolaterální dekomprese (85)		Posterolaterální dekomprese + zadní stabilizace	
	Předoper.	Pooper.	Předoper.	Pooper.	Předoper.	Pooper.
A	–	–	2 (2,4 %)	2 (2,4 %)	2 (2,7 %)	2 (2,7 %)
B	–	–	11 (12,9 %)	12 (14,1 %)	8 (11,0 %)	6 (8,2 %)
C	4 (17,4 %)	5 (21,7 %)	36 (42,4 %)	32 (37,6 %)	20 (27,4 %)	17 (23,3 %)
D	7 (30,4 %)	5 (21,7 %)	19 (22,3 %)	22 (25,9 %)	18 (24,7 %)	15 (20,5 %)
E	12 (52,2 %)	13 (56,6 %)	17 (20,0 %)	17 (20,0 %)	25 (34,2 %)	33 (45,3 %)
Somatektomie (84)			Vertebrektomie (103)		Celkem (368)	
	Předoper.	Pooper.	Předoper.	Pooper.	Předoper.	Pooper.
A	–	1 (1,2 %)	–	1 (0,9 %)	4 (1,1 %)	6 (1,6 %)
B	1 (1,2 %)	6 (7,1 %)	4 (3,9 %)	3 (2,9 %)	24 (6,5 %)	27 (7,3 %)
C	18 (21,4 %)	12 (14,3 %)	21 (20,4 %)	12 (11,7 %)	99 (26,9 %)	78 (21,2 %)
D	22 (26,2 %)	15 (17,9 %)	16 (15,5 %)	22 (21,4 %)	82 (22,3 %)	79 (21,5 %)
E	43 (51,2 %)	50 (59,5 %)	62 (60,2 %)	65 (63,1 %)	159 (43,2 %)	178 (48,4 %)

Tab. 4. Změna neurologického nálezu dle Frankelovy klasifikace u pacientů pooperačně v porovnání se stavem před operací a v období pooperačně – kontrola

Změna dle Frankela	Biopsie		Posterolaterální dekomprese		Posterolaterální dekomprese + zadní stabilizace	
	Pooperačně (23 pac.)	Kontrola (19 pac., 82,6 %)	Pooperačně (85 pac.)	Kontrola (38 pac., 44,7 %)	Pooperačně (73 pac.)	Kontrola (42 pac., 57,5 %)
Zhoršení o 3 st.	–	–	–	–	–	–
2 st.	–	–	–	–	3 (4,1 %)	1 (2,4 %)
1 st.	1 (4,3 %)	–	2 (2,4 %)	–	3 (4,1 %)	–
Zlepšení o 1 st.	1 (4,3 %)	–	22 (25,9 %)	2 (0,5 %)	9 (12,3 %)	3 (7,1 %)
2 st.	–	–	3 (3,5 %)	–	5 (6,8 %)	1 (2,4 %)
3 st.	–	–	–	–	1 (1,4 %)	–
Změna dle Frankela	Somatektomie		Vertebrektomie		Celkem	
	Pooperačně (84 pac.)	Kontrola (44 pac., 52,4 %)	Pooperačně (103 pac.)	Kontrola (62 pac., 60,1 %)	Pooperačně (368 pac.)	Kontrola (205 pac., 55,7 %)
Zhoršení o 3 st.	1 (1,2 %)	–	1 (0,9 %)	1 (1,6 %)	2 (0,5 %)	1 (0,5 %)
2 st.	–	1 (2,3 %)	–	2 (3,2 %)	3 (0,8 %)	4 (2,0 %)
1 st.	4 (4,8 %)	2 (4,5 %)	7 (6,8 %)	1 (1,6 %)	17 (4,6 %)	3 (1,5 %)
Zlepšení o 1 st.	15 (18,8 %)	5 (11,4 %)	10 (9,7 %)	1 (1,6 %)	57 (15,5 %)	11 (5,4 %)
2 st.	–	1 (2,3 %)	2 (1,9 %)	3 (4,8 %)	10 (2,7 %)	5 (2,4 %)
3 st.	–	–	1 (0,9 %)	–	2 (0,5 %)	–

Celkově v souboru 368 pacientů došlo ke zhoršení neurologie o tři stupně dle Frankela u dvou pacientů (0,5 %), o dva stupně u tří pacientů (0,8 %), o jeden stupeň u 17 pacientů (4,6 %) a zlepšení neurologického nálezu o jeden stupeň u 57 pacientů (15,5 %), o dva stupně u 10 (2,7 %) a o tři stupně u dvou pacientů (0,5 %). Zlepšení neurologického nálezu nastalo u 69 pacientů (18,8 %) a zhoršení u 22 pacientů (6,0 %).

V našem souboru se vyskytlo třikrát úmrtí pooperačně či první pooperační den (0,8 %), čtyřikrát GIT komplikace (1,1 %), třikrát bronchopneumonie (0,8 %),

tříkrát dehiscence rány za hospitalizace (0,8 %), čtyřikrát kardiální dekompenzace (1,1 %), 10krát časný infekt rány (2,6 %), 6krát uroinfekt (1,6 %) a 6krát TEN (1,6 %).

DISKUSE

Práce hodnotící výsledky chirurgické léčby pacientů postižených metastázou do páteře jsou obtížně srovnatelné, protože v pracích se často používají odlišná kritéria pro indikace operací, odlišné načasování operací, různá radikalita zákroku a také jiná hodnotící kritéria (14, 15, 16).

V rozhodování o indikaci operace a její radikalitě by mělo být zváženo origo nádoru, jeho malignita, generalizace, celkový stav pacienta, jeho neurologický stav, expektace života a celková kondice. Při očekávaném přežití pacienta menším než 3–6 měsíců je operace nevhodná až kontraindikovaná, protože zátěž pacienta operací je neporovnatelně vyšší než nabídnutelný benefit z výkonu (1, 20). Někteří autoři neindikují operaci u plegických pacientů (Shimitzu) (17) či u pacientů s generalizací tumoru (Tomita) (20). Všechna tato kritéria musí být před operací pečlivě zvážena, aby operace pacientovi mohla přinést očekávaný benefit.

V našem souboru došlo ke zlepšení neurologického nálezu po operaci u 69 pacientů, tedy u 18,8 %, což jsou výsledky porovnatelné s jinými pracemi. Řehák ve své práci uvádí zlepšení u 21 % pacientů (15), Sundaresan popisuje zlepšení u 22 % pacientů (19). Výsledky ovšem závisí na skladbě souboru pacientů a na indikaci jednotlivých pracovišť k operaci. Na našem pracovišti se snažíme řídit dle Tomitova skóre, celkové kondice pacienta a expektace života.

Vzhledem ke skutečnosti, že velká část pacientů operovaných na našem pracovišti pro metastázu páteře žije mimo Brno a po operaci jsou předáni do péče mimo naši nemocnici, chybí u těchto pacientů pooperační sledování na našem pracovišti. Je proto těžké porovnat přežití pacientů po operacích páteře pro metastázu na našem pracovišti s údaji z jiných prací.

ZÁVĚR

Radikalita operačního výkonu u pacienta s metastatickým postižením páteře závisí na celkovém rozsahu nádorového postižení, na klinickém stavu pacienta, na neurologickém nálezu, na očekávaném přežití u základní diagnózy. Často pacient přichází s akutně nastupujícím neurologickým postižením, kdy je chirurgický výkon akutní a není dostatečný časový prostor na vyhodnocování a došetřování generalizace primárního nádorového onemocnění. V těchto případech je rozsah operace často závislý na úsudku a zkušenostech operátora. Skórovací systémy (námi použitý Tomitův či jiné: Tokuhashiho, Harringtonův a další) jsou v indikaci operace velmi důležité a napomáhají určit vhodný rozsah a radikalitu operace u nemocného tak, aby měl z operace prospěch. Důležitou a nezanedbatelnou součástí péče o pacienty s metastatickým onemocněním páteře je také

mezioborová spolupráce s dalšími specialisty zejména onkology, protože úspěšnou operací péče o pacienta teprve začíná a nikoli končí. Zejména v této oblasti jsou ještě velké rezervy.

Literatura

1. AEBI, M.: Spinal Metastasis In The Elderly. *Europ. Spine J.*, Supl 2: 202–213, 2003.
2. BARSÁ, P., SUCHOMEL, P., LUKÁŠ, R., TALLER S., ENDRYCH, L.: Perkutánní CT-navigovaná radiofrekvenční ablace v terapii spinálních osteoidních osteomů. *Acta. Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 401–405, 2007.
3. DUNGL, P. a kolektiv: *Ortopedie*. Praha, Grada 2005.
4. FILIPOVIČ, M., GROSMAN, R., TICHÝ, V.: Radikální operace při nádorovém onemocnění thorakolumbální páteře. *Acta. Chir. orthop. Traum. čech.*, 69: 344–349, 2002.
5. GROSMAN, R., ROUCHAL, M., CHALOUPKA, R.: Long-Term Results of Surgical Management of Spine Metastatic Tumours from Breast Cancer. *Scripta Medica, Univ. Masarykiana, Brno, Tomus*, 73: suppl. 3, 169–172, 2000.
6. CHALOUPKA, R., GROSMAN, R.: Zásady operačního řešení maligních nádorů páteře. *Acta spondylogica*, 1: 39–41, 2002.
7. CHALOUPKA, R., VLACH, O., GROSMAN, R.: Dlouhodobé výsledky po operační léčbě maligních nádorů krční páteře. *Scripta Medica, Univ. Masarykiana, Brno, Tomus*, 71: suppl. 5, 154–156, 1998.
8. CHALOUPKA, R., VLACH, O., MESSNER, P., GROSMAN, R.: Long-Term Results Of Surgical Treatment Of Metastatic Spine Tumours. *Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 35: 283–289, 1999.
9. KLÉZL, Z., ŠTULÍK, J., KRYL, J., ŠEBESTA, P., VYSKOČIL, T., BOMMIREDDY, R., CALTHORPE, D.: Operační řešení infekčního postižení páteře. *Acta. Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 305–317, 2007.
10. MARANZANO, E., TRIPPA, F., CHIRICO, L., at al.: Management of Metastasis Spinal Cord Compression. *Tumori*, 75: 469–475, 1989.
11. MATĚJOVSKÝ, Z., POVÝŠIL, C., KOLÁŘ, J.: *Kostní nádory*. Praha, Avicenum 1988.
12. NEUBAUER, J., REPKO, M.: Metodika kostních biopsií perkutánním způsobem za navigace CT. *Vnitřní lékařství*, 52 (S2): 71–75, 2006.
13. REPKO, M., CHALOUPKA, R., GROSMAN, R., TICHÝ, V., NEUBAUER, J.: Možnosti operačního řešení myelomového postižení páteře. *Vnitřní lékařství*, 52: 32–40, 2006.
14. ŘEHÁK, S. a kolektiv: *Problematika diagnostiky a léčby páteřních metastáz*. Hradec Králové, 2006.
15. ŘEHÁK, S., MAISNAR, V., NÁHLOVSKÝ, J. et al: Chirurgická léčba metastatického onemocnění páteře. *Acta spondylogica*, 3: 15–23, 2004.
16. ŘEHÁK, S., MAISNAR, V., NÁHLOVSKÝ, J. et al: Problematika včasné diagnostiky operovaných páteřních metastáz. *Čes. a slov. Neurol. a Neurochir.*, 68: 95–101, 2005.
17. SHIMIZU, K., SHIKATA, J., IIDA, H., et al.: Posterior Decompression and Stabilisation for Multiple Metastatic Tumor of the Spine. *Spine*, 17: 1400–1404, 1992.
18. SOSNA, A., ČECH, O., KRBEC, M.: *Operační přístupy ke skeletu končetin, pánve a páteře*. Praha, Triton 2005.
19. SUNDARESAN, N., SACHDEV, V. P., HOLLAND, J. F.: at al: Surgical Treatment Of Spinal Cord Compression From Epidural Metastasis. *J. Clin. Oncol.*, 13: 2330–2335, 1995.
20. TOMITA, K., KAWAHARA, N., KOBAYASHI, T. et al.: Surgical Strategy for Spinal Metastases. *Spine*, 26: 298–306, 2001.
21. VLACH, O., CHALOUPKA, R.: Zásady operačního ošetření metastáz páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 62: 199–201, 1998.

MUDr. Jan Pešek,
Ortopedická klinika FN Brno-Bohunice,
Jihlavská 20,
600 00 Brno