

## CLIVUS MENINGEOMA

STENO J, BIZIK I, KRAJINA A, MATEJCIK V, SURKALA J, PROFANT M, KRIST J

### MENINGEÓMY KLIVU

#### Abstract

Steno J, Bizik I, Krajina A, Matejčík V, Surkala J, Profant M, Krist J:  
Clivus meningeoma  
Bratisl Lek Listy 2000; 101 (4): 200–205

Clivus meningeoma is a relatively rare tumor with difficult surgical access. Large and giant tumors acquire a very close relation to the brain stem, cranial nerves and brain vessels. In 10 out of 13 patients, the large tumor diameter exceeded 4 cm, and in half of them it was larger than 5 cm (max. 6.5 cm). Small and medium-sized tumors were removed by means of simple neurosurgical approaches. All of the 10 large and giant tumors were removed by a combined supra-infratentorial presigmoid approach which enabled the approach to the whole tumor. Three recurrent tumors were removed subtotally, the primary surgical intervention removed 5 tumors radically, 4 subtotally and 1 partially. The entire removal was precluded due to infiltrative growth of the tumor localized in the cavernous sinus, firm adherence of tumor to the brain stem or to the vertebrobasilar vessels.

Authors' own experience support the data from literature dealing with the relationship of unfavourable results to the size of tumor. Permanent impairment of cranial nerves (38.5 %) occurred mostly in large and giant tumors. One death (7.7 %) during the peri-operative period (up to one month following operation), as well as the second that occurred in later period succeeded the removal of a giant tumor. Regarding the character of the relationship of large clivus meningeoma to the surrounding nerve and vascular structures, the future improvement of functional results can be expected especially owing to early diagnosis. (Tab. 2, Fig. 2, Ref. 19.)

**Key words:** clivus, meningioma, surgical treatment.

Meningeómy rastúce na clivus Blumenbachi majú niekoľko osobitých črt. Pre svoju lokalizáciu v centre spodiny lebky a mozgu sú tradičnými neurochirurgickými metódami ťažko prístupné. Často majú veľké rozmery, zasahujú aj nad úroveň incizúry tentória a sú

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Comenius University, Bratislava. [steno@cdi.sk](mailto:steno@cdi.sk)

Radiodiagnostic Department, Faculty Hospital, Hradec Kralove, and Department of ENT, School of Medicine, Comenius University, Bratislava

**Address for correspondence:** J. Steno, MD, PhD, Dpt of Neurosurgery FNsP L. Derera, Limbova 5, SK-833 05 Bratislava 37, Slovakia.  
Phone: +421.7.5954 2532, Fax: +241.7.5954 3532

#### Abstrakt

Šteňo J., Bízík I., Krajina A., Matejčík V., Šurkala J., Profant M., Krist J.:  
Meningeómy klivu  
Bratisl. lek. Listy, 101, 2000, č. 4, s. 200–205

Meningeómy klivu sú pomerne zriedkavé (1 % intrakraniálnych meningeómov) a chirurgicky ťažko dostupné. Veľké a gigantické nádory nadobúdajú veľmi tesný vzťah k mozgovému kmeňu, hlavovým nervom a mozgovým cievam. U 10 z 13 našich chorých najväčší priemer nádoru presahoval 4 cm a u polovice z nich bol väčší ako 5 cm (max. 6,5 cm).

Malé a stredné nádory boli odstránené cez jednoduché neurochirurgické prístupy. Všetkých 10 veľkých a gigantických nádorov bolo odstránených kombinovaným supra-infratentoriálnym presigmoidálnym prístupom, ktorý sprístupnil celý nádor. Tri recidivujúce nádory boli odstránené subtotálne, pri primárnych operáciách bolo 5 nádorov odstránených radikálne, 4 subtotálne a 1 parciálne. Prekážkou úplného odstránenia nádoru bol infiltrujúci rast nádoru v kavernóznom splete, pevná adhérenca nádoru k mozgovému kmeňu alebo k cievam vertebrobasilárneho povodia.

Vlastné skúsenosti podporujú údaje z literatúry o vzťahu nepriaznivých výsledkov k veľkosti nádoru. Trvalé poškodenie hlavových nervov (38,5 %) sa vyskytlo len pri veľkých a gigantických nádoroch. Jedno úmrtie (7,7 %) v perioperačnom období (do jedného mesiaca po operácii) aj druhé v neskoršom období nasledovali po odstránení gigantických nádorov. Vzhľadom na charakter vzťahu veľkých a gigantických meningeómov klivu k okolitým nervovým a cievnym štruktúram možno zlepšenie funkčných výsledkov v budúcnosti očakávať najmä od včasnej diagnostiky. (Tab. 2, obr. 2, lit. 19.)

**Kľúčové slová:** klivus, meningeóm, chirurgická liečba.

uložené v zadnej a strednej jame lebky súčasne (petrokliválne meningeómy) (Samii a Ammirati, 1992). Patria sem len nádory, ktorých origo je v mieste otvorov spodiny lebky pre V.—XI. hlavové nervy alebo mediálne od nich (Couldwell a spol., 1996). Počas

Neurochirurgická klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Fakultnej NsP L. Dérera v Bratislave, Rádiodiagnostická klinika Fakultnej nemocnice v Hradci Králové a I. otorinolaryngologická klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Fakultnej nemocnice v Bratislave

**Adresa:** Doc. MUDr. J. Šteňo, CSc., Neurochirurgická klinika LFUK, FNsP L. Dérera, Limbova 5, 833 05 Bratislava 37.

**Tab. 1. Clinical manifestation of primary clival meningiomas (n=10).**

Symptoms	Signs	
Headache	7	Ataxia 4
Gait and balance disturbances	4	Pyramidal disorders 3
Hearing disturbances	4	Cerebellar disturbances 3
Vertigo	2	Cranial nerve palsy
Visual disturbances	2	oculomotor 3
Paresthesias of the face	2	n. V 4
Paresthesias of the limbs	1	n. VII 2
Hemispasmus	1	n. VIII 3
Dysarthria	1	n. IX, X 2
Limb weakness	1	n. XII 2

**Tab. 1. Klinické prejavy primárne operovaných meningeómov klivu (n=10).**

Subjektívne	Objektívne	
Bolesti hlavy	7	Ataxia 4
Poruchy chôdze, rovnováhy	4	Pyramídové poruchy 3
Poruchy sluchu	4	Mozočkové poruchy 3
Závrate	2	Parézy hlavových nervov
Poruchy zraku	2	Okohybné 3
Parestézie tváre	2	n. V 4
Parestézie končatín	1	n. VII 2
Hemispasmus	1	n. VIII 3
Dysarthria	1	n. IX, X 2
Slabosť končatín	1	n. XII 2

svojho dlhodobého rozvoja nadobúdajú veľmi tesné vzťahy s mozgovým kmeňom, hlavovými nervami a mozgovými cievami (Samii a Tatagiba, 1992; Sekhar a spol., 1994). Navyše sú pomerne zriedkavé. Tvoria približne 1 % všetkých intrakraniálnych meningeómov (Neil-Dwyer a spol., 1998) a 11 % meningeómov zadnej lebkovej jamy (Couldwell a spol., 1996).

Do roku 1970 bol publikovaný jediný prípad úspešného úplného odstránenia petrokliválneho meningeómu (Couldwell a spol., 1996). Mortalita po ich resekcii presahovala 50 % (Neil-Dwyer a spol., 1998). V 80. rokoch boli vypracované nové neurochirurgické prístupy cez štruktúry lebkovej spodiny, ktoré umožňujú dosiahnuť supratentoriálnu aj infratentoriálnu časť nádoru bez potreby väčšej dislokácie, a tým aj možnosti poškodenia mozgu (Al-Mefty a spol., 1988; Samii a Ammirati, 1988; Kawase, 1999). Zobrazenie rozsahu nádoru a jeho vzťahu s okolitými útvarmi pomocou magnetickej rezonancie (MR) značne uľahčuje výber vhodného chirurgického prístupu aj taktiky operácie. Napriek tomu patrí chirurgické liečenie meningeómov klivu k najťažším oblastiam súčasnej neurochirurgie.

Cieľom našej práce je priblížiť problematiku diagnostiky a liečby týchto nádorov na základe vlastných skúseností získaných od roku 1993, odkedy je pre nás dostupná MR.

### Pacienti a metódy

Od marca 1993 do júna 1999 bolo operovaných 13 chorých (7 žien, 6 mužov) vo veku 27—66 (priemer 47,2) rokov. Traja z nich boli operovaní pre nádor, ktorý recidivoval o 2—4,5 roka po primárnej operácii v predchádzajúcom období na našom alebo inom pracovisku. U 10 sa nádor odstraňoval primárne.

**Tab. 2. The extent of involvement of the clivus by the tumour.**

Part of the clivus	Extent of the involvement		
	1/3	2/3	whole clivus
Upper	1	2	
Middle	0		8
Lower	0	2	

Všetci chorí boli pred operáciou vyšetrení počítačovou tomografiou (CT) a MR, 10 aj karotickou (KAG) a vertebrálnou (VAG) angiografiou. Po operácii sa robilo CT vyšetrenie, len keď si to vyžiadala pooperačný priebeh. Rozsah výkonu sa kontroloval pomocou MR s kontrastným zvýraznením.

### Klinické pozorovania a diagnostika

Prítomnosť nádoru v 9 z 10 primárne operovaných prípadov sa prejavovala od 3 mesiacov do 10 rokov (priemer 33 mesiacov) pred operáciou (tab. 1). Až u 6 z nich príznaky trvali dlhšie ako jeden rok. U jedného chorého sa nádor odhalil pri CT vyšetrení po úraze hlavy.

Bolesti hlavy, ktoré boli najčastejším príznakom, nebývali výrazné ani charakteristické napriek tomu, že u časti chorých s rozsiahlymi nádormi a obštrukčným hydrocefalom boli prejavom intrakraniálnej hypertenzie. V objektívnom náleze dominovali poruchy inervácie hlavových nervov. Na veľký rozsah nádoru poukazovali aj pyramídové a mozočkové príznaky a ataxia. Zobrazenie metódy, najmä MR ukázala presný rozsah nádoru a jeho vzťah k mozgovému kmeňu, kavernóznemu slavu a mozgovým tepnám.

Len vo dvoch prípadoch bol najväčší priemer nádoru menší ako 2 cm. Jeden z nich bol uložený v hornej a druhý v dolnej a strednej tretine klivu (tab. 2). Nádor s priemerom 2—4 cm sme klasifikovali ako stredný. Ostatných 10 nádorov dosahovalo 4,1—6,5 cm a postihovalo najčastejšie celý rozsah klivu. Nádory prevyšujúce 5 cm (5 pacientov) sme hodnotili ako gigantické (obr. 1).

MR zobrazila aj vzťah nádoru ku kavernóznemu slavu a tepnám Willisovho kruhu, najmä jeho zadnej časti. U 9 z 10 cho-

**Tab. 2. Rozsah klivu postihnutého nádorom.**

Tretina klivu	Rozsah postihnutia		
	1/3	2/3	celý klivus
Horná	1	2	
Stredná	0		8
Dolná	0	2	

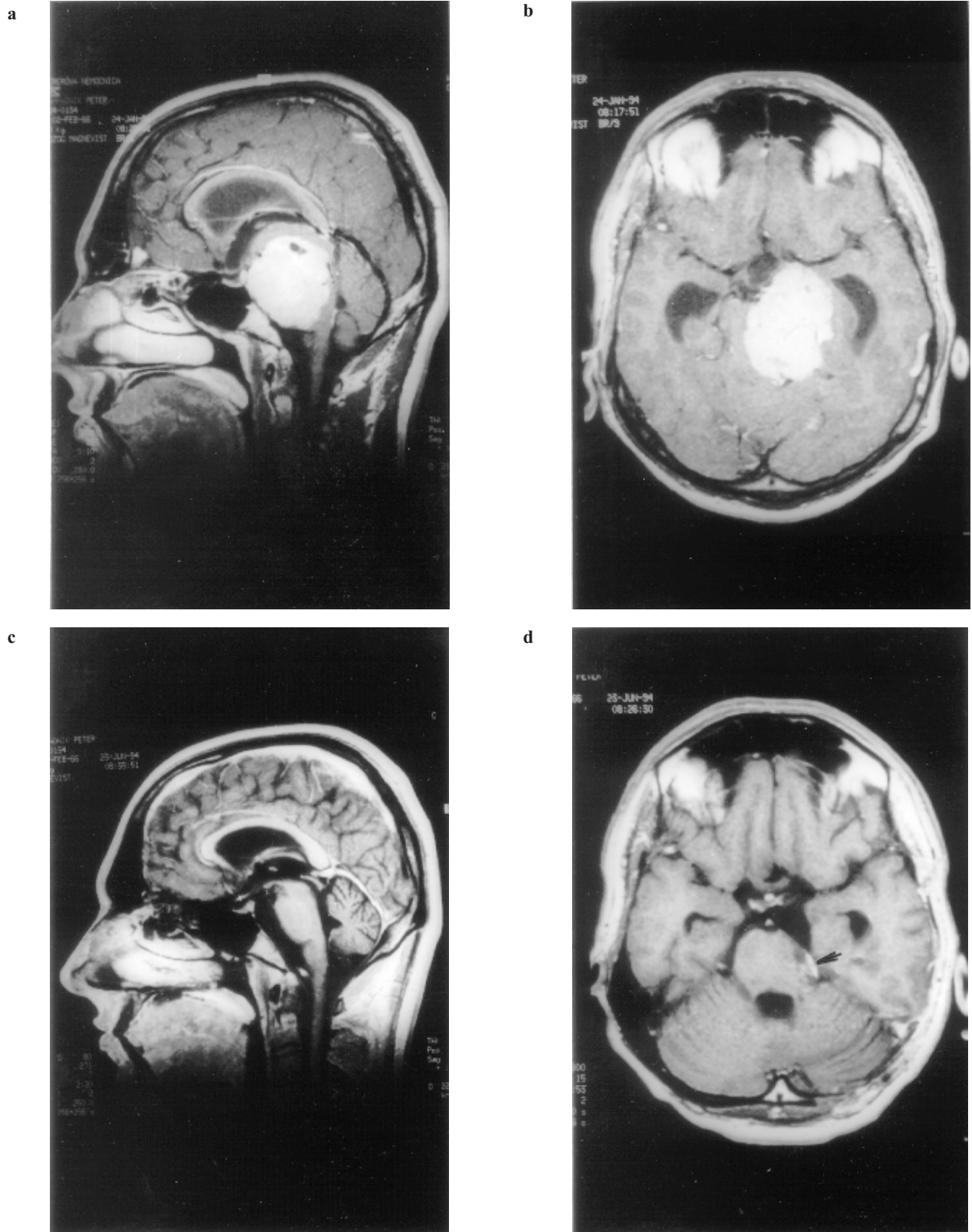


Fig. 1. Giant petroclival meningioma on MRI T1 weighed contrast enhanced scans before (a, b) and after (c, d) subtotal removal. Part of the tumour firmly adhering to pons left in situ (arrow).

Obr. 1. Obrovský petrokliválny meningeóm na MR snímkach v T1 vážení po kontrastnom zvýraznení pred (a, b) a po (c, d) subtotalnom odstránení. Ponechaná časť nádoru pevne adherujúca k pons Varoli (šípka).

rých, ktorým sa urobilo aj angiografické vyšetrenie, sa zistila patologická vaskularizácia. KAG odhalila zdroj krvného zásobenia nádoru z kavernóznej časti vnútornej karotickej tepny alebo z povodia a. carotis externa. Vo dvoch prípadoch bolo cieвне zásobenie nádoru také mohutné, že sme indikovali peroperačnú endovaskulárnu embolizáciu nádorových ciev (obr. 2). V piatich prípadoch sa nádor „nafarbil“ aj pri VAG, v jednom z nich sa pri KAG opacifikácia nádoru nezistila.

### Chirurgické liečenie a jeho výsledky

Nádor hornej časti klivu sme dosiahli subtemporálnym prístupom a po discízii nádorom infiltrovaného tentória sme ho radikálne odstránili. Dva meningeómy postihujúce dolnú a strednú časť klivu sme sprístupnili ďalekým laterálnym prístupom. Malý recidivujúci nádor sme odstránili subtotálne. Časť jeho puzdra, ktorá pevne adherovala k povrchu Varolovho mosta, sme nechali. Druhý nádor natoľko pevne adheroval k vertebrálnej tepne a počiatočnému úseku a. basilaris, že sme ho odstránili len čiastočne. Veľkú časť nádoru sme nechali aj po druhej operácii z transorálneho prístupu v spolupráci neurochirurga a otorinolaryngológa. Rezíduum sme neskôr ošetrili rádiochirurgicky pomocou lineárneho urýchľovača.

Vo všetkých 10 prípadoch, kde nádor postihoval celý alebo takmer celý klivus a zasahoval aj supratentoriálne, sme použili kombinovaný suprainfratentoriálny presigmoidálny prístup podľa Samiiho. Po odklopení suprainfratentoriálneho tempookcipitálneho laloka nad ušnicou a za ňou sme odvíjali proc. mastoideus a retrolabyrinthovú časť skalnej kosti s laterálnou časťou hrany pyramídy. Odhalili sme tak sinus sigmoideus aj dura mater zadnej jamy lebky pred sinusom, kde sme ju otvorili. Potom sme otvorili duru supratentoriálne pozdĺž bázy spánkového laloka. Po identifikácii v. Labbé a jej priebehu sme prefali sinus petrosus sup. a tentorium až po jeho voľný okraj, ktorý býval zanorený do nádoru. Sprístupnil sa tak súčasne supratentoriálny aj infratentoriálny priestor. Keď sa v. Labbé atypicky vlievala do sinus petrosus superior, ten sme prerušovali pred jej vústením, aby sa neporušil odtok krvi z tejto dôležitej žily.

Odstraňovanie nádoru sme začínali jeho intrakapsulárnym zmenšovaním pomedzi hlavové nervy, ktoré boli natiahnuté na jeho povrchu a niekedy zarastené medzi uzlami nádorového tkaniva. Mechanické poškodenie nervov nádorom veľkých rozmerov a pevné zrasty medzi nimi nedovolili ušetriť niektorých z nich u 5 chorých. Najviac býval ohrozený n. abducens, ktorý prechádzal cez nádor. V 4 prípadoch nebolo možné zachovať jeho anatomickú kontinuitu. Napriek emg monitorovaniu bol dvakrát poškodený aj 7. a 8. hlavový nerv prebiehajúci vo vnútri nádoru. V jednom prípade sa pahýľ n. facialis podarilo sutúrovať. N. oculomotorius sa v jednom prípade postupne strácal v nádore vrastajúcom do sinus cavernosus.

Do kavernózneho splavu sa nádor šírila v 4 prípadoch. Pri dvoch recidivujúcich nádoroch zrasty znemožňovali prehľad natoľko, že sme sa o odstránenie tejto časti nádoru ani nepokúšali. Pri oboch primárnych operáciách sme časť tuhého nádorového tkaniva nechali v blízkosti kavernózneho úseku karotickej tepny. Po odstránení veľkého alebo gigantického nádoru sa otvoril pohľad na celú bočnú a prednú plochu mozgového kmeňa, celý priebeh a. basilaris, obe vertebrálne aj zadné mozgové tepny a na druhostranné

hlavové nervy. U 3 chorých sme však boli nútení ponechať tenkú vrstvu nádorového tkaniva pevne zrastenú s mozgovým kmeňom (raz primárny, dvakrát recidivujúci tumor) (obr. 1) alebo časť tuhého nádoru úplne obrastajúcu vetvenie a. basilaris. Z 10 primárne operovaných nádorov sme radikálne odstránili 5, vrátane 4 prípadov veľkých a gigantických nádorov (obr. 2).

Parézy hlavových nervov 2 chorých sa po operácii objavili aj pri ich anatomickom zachovaní. Postupne, aj keď nie vždy dokonale, sa však upravili. Ďalšou komplikáciou bola pooperačná likvorea, ktorá si vyžiadala opakované operácie a viedla k meningitíde (1 chorý) a prechodná hemiparéza (1 chorý).

V pooperačnom období (do 1 mesiaca po operácii) zomrela na bronchopneumóniu 1 chorá (7,7 %), ktorá bola operovaná pre gigantický nádor v dekompenzovanom stave s kvadruparézou. V neskoršom období zomrel ďalší chorý s obrovským recidivujúcim nádorom. Napriek relatívne ľahkej a bezpečnej preparácii nádoru od mozgového kmeňa aj od vetvy a. basilaris bol po operácii v ťažkom stave, mal hemiplegiu. Postupne sa prebral k vedomiu, ale na druhý mesiac po operácii sa vyvinula bronchopneumónia, na ktorú zomrel.

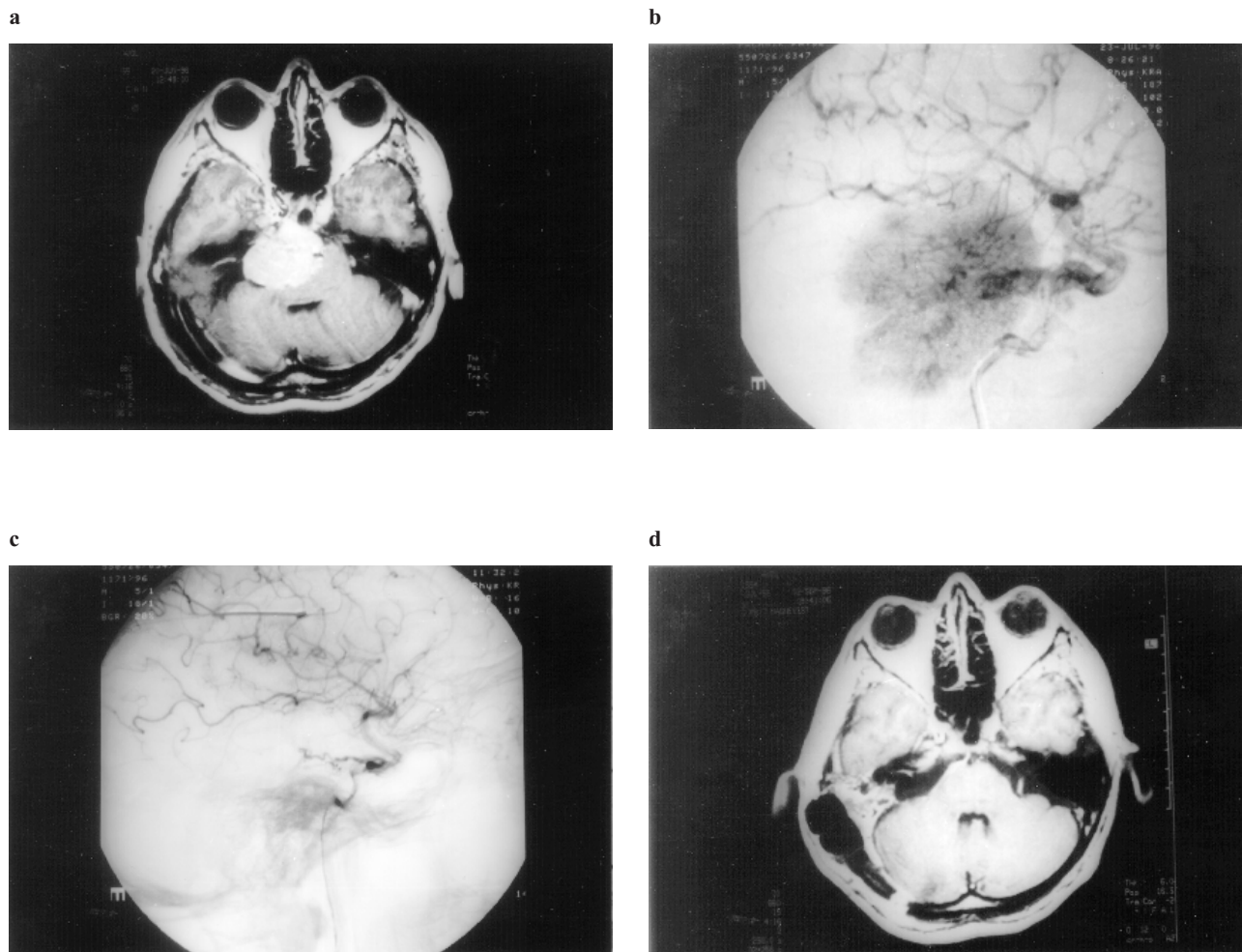
V skupine 4 chorých nebol nádor úplne benígny (odstránený 3-krát subtotálne, raz radikálne). Externá rádioterapia (60 Gy) sa aplikovala len v jednom prípade, kde sa nádor hodnotil ako II. stupeň podľa WHO. Ožiarili sme jedného zo štyroch chorých po subtotálnom odstránení nádoru I. stupňa. 11 chorých je po operácii sledovaných 1–75 (priemerne 39,4) mesiacov bez známk recidívy alebo progresie zvyšku nádoru.

### Diskusia

Zložitosť chirurgického prístupu ku klivu alebo do tzv. petrokliválnej oblasti sa odráža aj vo veľkom počte prístupových ciest, ktoré sa na dosiahnutie tejto oblasti používajú (Samii a Knosp, 1992; Fisch a Mattox, 1988). Predné transfaciálne prístupy sú vhodné len pre primárne extradurálne nádory (Zentner a spol., 1997). Transorálny prístup podľa vlastných skúseností navyše umožňuje pohľad len na pomerne malý priestor. Meningeómy klivu možno dostatočne sprístupniť len kraniotómiou. Malé nádory možno odstrániť vhodne zvoleným jednoduchým prístupom. Pri veľkých nádoroch, ktoré tvoria podstatnú časť nášho súboru, je nevyhnutné použiť zložité prístupy cez spodinu lebky, ktoré skracujú prístupovú cestu a dovoľujú sa vyhnúť neprimeranej retrakcii mozgu. Prístup pred mozgový kmeň a bazilárnu tepnu sa dá získať kraniio-orbito-zygomatickou kraniotómiou a resekciovou hornou časťou klivu (Pieper a Al-Mefty, 1999), prípadne resekciovou hrotu pyramídy subtemporálnou cestou (Kawase, 1999; Knosp a spol., 1991; Harsch a Sekhar, 1992).

Na dosiahnutie dolnej časti klivu je však vhodnejšia totálna petrozektómia (Javed a Sekhar, 1991; Hakuba a spol., 1994) alebo kombinovaný presigmoidálny prístup (Al-Mefty a spol., 1988; Samii a Ammirati, 1988). Ten sa nám osvedčil aj pri iných intradurálnych nádoroch podobnej lokalizácie (Šteňo a spol., 1994). Na sprístupnenie najnižšej časti klivu treba niekedy otvoriť duru aj za sinus sigmoideus (Samii a Tatagiba, 1992; Al-Mefty a spol., 1991).

O stupni radikálnosti odstránenia nádoru rozhoduje nielen jeho dostatočné odhalenie, ale aj jeho vzťah k okolitým štruktúram. Infiltráciu pia mater mozgového kmeňa petrokliválnymi menin-



**Fig. 2. Large clival meningioma (a) with rich blood supply from internal carotid artery (b) embolized (c) before radical tumour removal (d). a, d — MRI-T1 contrast enhanced scans, b, c — carotid angiography.**  
**Obr. 2. Veľký meningeóm klivu (a) s výrazným krvným zásobením z vnútornej karotickej tepny (b) vyradeným embolizáciou (c). d — stav po radikálnom odstránení nádoru. a, d — MR-T1 s kontrastným zvýraznením, b, c — karotická angiografia.**

geómami, ktorá znemožňuje bezpečné odpreparovanie nádoru, zistili Samii a Tatagiba (1992) v 20 % prípadov. Sekhar a spol. (1994) zistovali takýto intímny vzťah meningeómov klivu k mozgovému kmeňu v tých prípadoch, kde sa pri VAG zobrazila patologická vaskularizácia nádoru. Vyskytla sa v 20 % prípadov. Krvné zásobenie nádoru z vetiev a. basilaris svedčí o infiltrácii pia mater. Porucha „tumoro-encefalickej bariéry“ sa prejaví aj perifokálnym edémom.

Charakter vzťahu nádoru k mozgovému kmeňu pritom závisí priamo od rozmerov nádoru. Arachnoidea, ktorá spočiatku oddeľuje nádor od kmeňa (1. štádium), postupne atrofuje v mieste tlaku zväčšujúceho sa nádoru a ten vstupuje do kontaktu s pia mater (2. štádium); tá sa pri veľkých rozmeroch nádoru tiež rozruší (3. štádium). Riziko funkčného zhoršenia je pri veľkých nádoroch 6,7-krát a pri gigantických 13-krát vyššie ako pri malých alebo stredných meningeómov klivu (Sekhar a spol., 1994). Aj naše skúsenosti podporujú tieto pozorovania. Pooperačný aj

neskorší exitus sa vyskytol v skupine chorých po odstránení obrovských nádorov s najväčším priemerom presahujúcim 5 cm. Aj lézie hlavových nervov sa vyskytli po operáciách veľkých a gigantických nádorov. Radikálne odstránenie meningeómov klivu v súboroch publikovaných v 90. rokoch dosahuje 60–75 % (Al-Mefty a spol., 1991; Samii a Tatagiba, 1992; Sekhar a spol., 1994; Zentner a spol., 1997). Z našich 10 primárne operovaných nádorov sme radikálne odstránili polovicu. Nižšie percento radikálnych výkonov možno vysvetliť mimoriadne veľkým počtom rozsiahlych nádorov v porovnaní s prácami, v ktorých sa rozmerly nádorov uvádzajú (Sekhar a spol., 1994; Javed a Sekhar, 1991). Podobne je porovnateľná aj mortalita, ktorá v 90. rokoch klesla pod 10 % (Neil-Dwyer, 1998) a trvalá porucha funkcií hlavových nervov, ktorá sa vyskytuje v 33 % (Couldwell a spol., 1996). Celková trvalá morbidita dosahuje až 50 % (Neil-Dwyer, 1998). Kombinované chirurgické prístupy cez spodinu lebky sú zafázené väčším počtom chirurgických komplikácií ako malé

jednoduché kraniotómie. Pri veľkých infiltratívne rastúcich a pri recidivujúcich petrokliválnych meningeómoch však majú významnú úlohu (Spallone a spol., 1999).

Vlastné skúsenosti aj údaje z literatúry ukazujú, že ďalšie znižovanie mortality a morbidoty pri meningeómoch klivu možno očakávať najmä pri zväčšovaní podielu malých a stredných nádorov. Aj pri necharakteristických klinických prejavoch, ktoré by mohli byť prejavom mozgového nádoru, treba bez váhania indikovať CT vyšetrenie s podaním kontrastnej látky. Ak sa už diagnostikuje nádor veľkých rozmerov, treba radikálnu výkonu prispôbiť veku chorého a vzťahu nádoru ku okolitým štruktúram (Zentner a spol., 1997). Odstránenie nádoru z kavernózneho splavu sa odporúča len vtedy, keď má chorý okohybné poruchy a nádor nerastie infiltratívne (Couldwell a spol., 1996; Samii a Tatagiba, 1992). Zvyšok nádoru možno ošetriť rádiocirurgickým výkonom. Zlepšenie výsledkov chirurgického liečenia meningeómov klivu v budúcnosti možno teda očakávať vtedy, keď zabezpečíme včasnú diagnostiku a primeranú chirurgickú taktiku.

#### Literatúra

**Samii M., Ammirati M.:** Surgery of skull base meningiomas. Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris, Tokyo—Hong Kong—Barcelona—Budapest, Springer-Verlag 1992, 146 s.

**Samii M., Tatagiba M.:** Experience with 36 surgical cases of petroclival meningiomas. *Acta Neurochir.* (Wien), 118, 1992, s. 27—32.

**Sekhar L.N., Swamy N.K.S., Jaiswal V., Rubinstein E., Hirsch W.E., Jr., Wright D.C.:** Surgical excision of meningiomas involving the clivus: preoperative and intraoperative features as predictors of postoperative functional deterioration. *J. Neurosurg.*, 81, 1994, s. 860—868.

**Neil-Dwyer G., Land D.A., Davis A.:** Clival and petro-clival meningiomas. S. 48—49. In: EANS European training course. Course book. EANS, Madeira, 1998.

**Couldwell W.T., Fukushima T., Gianotta S.L., Weiss M.H.:** Petroclival meningiomas: Surgical experience in 109 cases. *J. Neurosurg.*, 84, 1996, s. 20—28.

**Al-Mefty O., Fox J.L., Smith R.R.:** Petrosal approach for petroclival meningiomas. *Neurosurgery*, 22, 1988, s. 510—517.

**Samii M., Ammirati M.:** The combined supra-infratentorial pre-sigmoid sinus avenue to the petro-clival region. Surgical technique and clinical applications. *Acta Neurochir.* (Wien), 95, 1988, s. 6—12.

**Kawase T.:** Technique of anterior transpetrosal approach. *Operative Techn. Neurosurg.*, 2, 1999, s. 10—17.

**Samii M., Knosp E.:** Approaches to the clivus. Approaches to no man's land. Berlin—Heidelberg—London—Paris—Tokyo—Hong Kong—Barcelona—Budapest, Springer-Verlag 1992, 169 s.

**Fisch U., Mattox D.:** Microsurgery of the skull base. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, New York, Thieme Medical Publishers, Inc., 1988, 669 s.

**Zentner J., Meyer B., Vieweg U., Herberhold C., Schramm J.:** Petroclival meningiomas: is radical resection always the best option? *J. Neurool. Neurosurg.*, 62, 1997, s. 341—345.

**Pieper D.R., Al-Mefty O.:** Cranio-orbito-zygomatic approach. *Operative Techn. Neurosurg.*, 2, 1999, s. 2—9.

**Knosp E., Tschrabitscher M., Matula Ch., Koos W.Th.:** Modifications of temporal approaches: Anatomical aspects of a microsurgical approach. *Acta Neurochir.* (Wien), 1991, Suppl. 53, s. 159—165.

**Harsch G.R., Sekhar L.N.:** The subtemporal, transcavernous, anterior transpetrosal approach to the upper brain stem and clivus. *J. Neurosurg.*, 77, 1992, s. 709—717.

**Javed T., Sekhar L.N.:** Surgical management of clival meningiomas. *Acta Neurochir.* (Wien), 1991, Suppl. 53, s. 171—182.

**Hakuba A., Ohata K., Tokunbok A.S., Gi B.Y.:** Skull base meningiomas. S. 179—182. In: Samii M. (Ed.): Skull base surgery. Basel—Freiburg—Paris—London—New York—New Delhi—Bangkok—Singapore—Tokyo—Sydney, Karger 1994.

**Šteňo J., Bízík I., Matejčík M., Šurkala J., Belan V.:** Surgical experience with trigeminal neurinomas. *Clin. Neurosci.*, 47, 1994, s. 204—206.

**Al-Mefty O., Ayoubi S., Smith R.R.:** The petrosal approach: Indications, technique, and results. *Acta Neurochir.* (Wien), 1991, Suppl. 53, s. 166—170.

**Spallone A., Makhumudov V.B., Mukhamedjanov D.J., Tcherekajev V.A.:** Petroclival meningioma. An attempt to define the role of skull base approaches in their surgical management. *Surg. Neurol.*, 51, 1999, s. 412—420.

Received September 9, 1999.

Accepted March 10, 2000.