

CHIRURGICKÁ LÉČBA GLIOMŮ CHIASMATU U DĚTÍ

HELCL F.

SURGICAL TREATMENT OF CHIASMAL GLIOMAS IN CHILDREN

Chiasmal gliomas are rare brain tumors occurring especially in children. Their proper treatment is still controversial and consists of surgery, radiotherapy and chemotherapy. Surgical removal of these tumors can usually be only partial or subtotal and radiotherapy frequently follows. There are supporters of surgical approach, as well as its enemies. The author has been engaged in problems of optimal treatment of this entity for more than 10 years. He is offering a review of knowledge from the literature concerning surgical treatment of this disease in children. The great majority of articles in the literature are dealing with retrospective analysis of relatively small series of patients usually treated in single neurosurgical department and the surgical treatment is enclosed like a part of combined therapy. Articles dealing only with surgical treatment of chiasmal gliomas are few and reviews determining the contemporary role of surgery of this entity are also lacking. This was the main impulse for writing this compilation. The short history of surgical therapy is reviewed. Some new trends of this therapy are also mentioned (microsurgery, Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator and peroperative use of visual evoked potentials). Up to date criteria for surgical treatment of chiasmal gliomas in children are given — exploration of chiasmal region and performing a biopsy in all cases, radical surgery only in extrinsic gliomas of the chiasmal region and conservative surgical approach to intrinsic chiasmal gliomas. It is emphasized that the significance of obstructive hydrocephalus in this entity has not been fully estimated till now, as well as the role of shunting procedures. Surgical treatment remains, nevertheless, an important armamentarium in the management of chiasmal gliomas in children. (Ref. 20.)

Key words: chiasmal gliomas in children, surgical treatment, indication, risks.

Bratisl Lek Listy 1997; 98: 164–167

Gliomy chiasmatu jsou vzácné nádory mozku objevující se hlavně u dětí. Jejich správná léčba je dosud kontroverzní a sestává z operace, radioterapie a chemoterapie. Chirurgické odstranění těchto tumorů obvykle může být pouze částečné nebo subtotalní a často následuje radioterapie. Existují jak zastánci chirurgického přístupu, tak i jeho nepřátelé. Autor se zabývá problematikou optimální léčby této nozologické jednotky více než 10 let. Nabízí přehled znalostí z literatury týkající se chirurgické léčby tohoto onemocnění u dětí. Velká většina článků v literatuře se zabývá retrospektivní analýzou relativně malých sestav pacientů léčených obvykle na jediném neurochirurgickém pracovišti a chirurgická léčba je zahrnuta jako část kombinované terapie. Článků pojednávajících pouze o chirurgické léčbě gliomů chiasmatu je málo a přehledů vymezujících současnou roli chirurgie v léčbě této nozologické jednotky je také nedostatek. To bylo hlavním impulzem pro napsání této kompilace. Je podán krátký přehled historie chirurgické léčby. Také jsou zmíněny některé nové trendy této léčby (mikroneurochirurgie, ultrazvukový chirurgický aspirátor CUSA a peroperační použití zrakových evokovaných potenciálů VEP). Jsou uvedena současná kritéria pro chirurgickou léčbu gliomů chiasmatu u dětí — ve všech případech explorační chiasmatické krajiny a provedení biopsie, radikální operace pouze u extrinzičních gliomů v chiasmatické krajině a konzervativní chirurgický přístup k intrinzičním gliomům chiasmatu. Je zdůrazněno, že význam obstrukčního hydrocefalu u této nozologické jednotky nebyl dosud plně doceněn, právě tak jako role zkratových operací. Chirurgická léčba zůstává, níméně, důležitým nástrojem v léčbě gliomů chiasmatu u dětí. (Lit. 20)

Klíčová slova: gliomy chiasmatu u dětí, chirurgická léčba, indikace, rizika.

Bratisl. lek. Listy, 98, 1997, č. 3, s. 164–167

Gliomy chiasmatu jsou vzácné nádory mozku a představují asi 1–2 % všech gliálních nádorů bez ohledu na věk pacientů (Taveras a spol., 1956). Vyskytují se převážně v dětském věku, kde tvoří 4 % intrakraniálních nádorů (Till, 1975). Jejich léčba je

stále problémem pro lékaře, kteří se jí zabývají. Spočívá v chirurgické léčbě, v radioterapii a v současné době i v kombinované chemoterapii. O význam jednotlivých druhů léčby se v literatuře vedou spory již přes 70 let.

Z českých autorů se touto nesnadnou problematikou zabývali Otradovec (1976), Helcl (1992, 1995) a Beneš a spol. (1990). Hlavním nedostatkem většiny publikací je skutečnost, že zpracovávají ze statistického hlediska malé sestavy pocházející většinou z jediného pracoviště. Výjimkou v tomto směru jsou práce Alvorda a Loftona (1988), Rushe a spol. (1982) a Tennyho a spol. (1982).

Nejstarší historii má léčba chirurgická. Snaha o radikální odstranění obvykle rozsáhlého chiasmatického nádoru často končila (a nezdíka končí i dnes) úmrtím pacienta. Vzhledem k tomu, že ani mikroneurochirurgie ani použití ultrazvukového chirurgického aspirátoru CUSA příliš nezměnily výsledky chirurgické léčby, stále si udržuje v terapii tohoto onemocnění důležité místo i radioterapie.

U zrodu chirurgické léčby gliomů chiasmatu stál geniální zakladatel moderní neurochirurgie W.H. Cushing. Své nedobré zkušenosti s operacemi prvních 7 případů publikoval ve vynikajícím článku v Arch. Ophthalmol. roku 1923 (s. 209—241). Cushing chronologicky ukazuje na svých pacientech, jak obtížná byla tehdy diagnostika tohoto onemocnění (Martin, 1923) a jeho sdělení i v současné době vzbuzuje oprávněný obdiv a úctu.

První z Cushingovy sestavy, 4 a půl roku starý chlapec, vlastně ani operován nebyl. Diagnóza byla potvrzena až na pitevním stole. Ve světle dnešního dělení gliomů chiasmatu byla řada nádorů této sestavy značně velkých, vrůstajících do spodiny III. komory a do hypothalamu (kde měly některé své origo). Prvním příznakem u 2 nemocných byla totiž polydipsie a obezita. Uvedený 4,5letý chlapec byl léčen v Bostonu koncem roku 1915 a z chirurgického hlediska byla provedena pouze odlehčovací komorová punkce (20.12.1915). Pacient umírá za rok po tomto zákroku.

Vpravdě historickým lze nazvat druhý případ ze sestavy. Byl jím 25letý námořník Lawrence A.B. Tento nemocný byl pozoruhodný ze 2 hledisek. Za prvé velmi rychlou progresí zhoršování vizu na obou očích, za druhé pak tím, že jde o prvního pacienta souboru, který byl operován. Operaci provedl prof. Cushing dne 5.5.1920 z pravostranné frontální kraniotomie. Kazuistika je historická i tím, že jde zřejmě o prvního nemocného s gliomem chiasmatu, u něhož byla v pooperačním období použita radioterapie („deep x-ray treatment“). Pooperační průběh byl hladký a výkon byl dosti radikální. Operátér resekoval rozšířenou intrakraniální část pravého optiku, který prořal při intrakraniálním ústí optického kanálku. Šlo tedy o vzácný, tzv. extrinzičný, nádor v oblasti chiasmatu. Práce je dokonale dokumentována operačními skicami, fotografiemi pacientů, sekčních nálezů a mikrofotografiemi histologických nálezů. Pacient umírá za půl roku po operaci, pitván nebyl. Histolog uzavřel biotický nálezu jako gliom, v popisu nacházíme i zmínku o obrovských mnohojaderných buňkách a o četných mitózách. Šlo tedy zřejmě o tumor vyššího gradu (vyjádřeno slovy dnešní histologické klasifikace). Tomu ostatně nasvědčuje i krátká anamnéza (4 měsíce), rychlá progresie klinického nálezu i krátká doba přežití po úspěšné operaci.

Další 2 pacienti — oba chlapci ve věku 14 a 8 let — byli také operováni a diagnóza stanovena na podkladě operačních nálezů. U staršího z nich byla prvním příznakem obezita, šlo o rozsáhlý tumor, který v době operace byl již tak velký, že blokádu obou foramin Monroi způsoboval obstrukční hydrocefalus postranních komor. Je otázkou, zda origo nádoru nebylo primárně v hypothalamu. Ačkoliv při operaci byla pouze revidována oblast chiasmatu a nebyla ani odebrána část tkáně pro histologické vyšetření, přesto pacient zemřel již za 3 dny po výkonu za příznaků hypertermie. U 8letého hochy byla provedena subfrontální revize chiasmatu a odebrána tkáň na histologické vyšetření (biopsie). Pooperační průběh byl klidný a chlapec umírá až za rok po operaci. V této kazuistice chybí operační nákres i fotografie sekčního preparátu.

U 5. pacienta byla zavádějící anamnéza — supurace skalpové rány, teploty a cefalea. Při operaci byla provedena pouze subtemporální dekomprese a dvě punkce mozku, které nezastihly ani předpokládaný mozkový absces, ani komoru. Pacient (56letý muž) umírá za 2 dny po operaci za příznaků hypertermie. Správná diagnóza byla tedy stanovena opět až z pitevního nálezu. Tato kazuistika je zajímavá z oftalmologického hlediska. Při oftalmoskopickém vyšetření byla nalezena oboustranná atrofie papil a vpravo pak na ni nasedající (superimposed) edém papil. Při sekci se však objasnilo, že tato prominence 2—3 D na pozadí pravého oka nebyla podmíněna městnáním, ale elevací zadního pólu bulbu přímým prorůstáním tumoru do disku optického nervu.

6. případ představovala 6letá dívka, kde správná diagnóza byla stanovena také až při operaci. Onemocnění se projevilo 8 měsíců před přijetím poruchou zraku. Operační nálezu nebyl zcela přehledný. Prof. Cushing měl dojem, že jde o meningeom, a tak celý tumor radikálně odstranil. Během preparace došlo k náhlé zástavě dýchání, která trvala půl hodiny a vyžadovala umělou respiraci. Poté došlo k návratu spontánního dýchání a operace byla dokončena. Teprve po vyjmutí tumoru se ozřejmilo, že šlo o primární tumor chiasmatu (intrinzičný). Dítě po operaci již nenabývalo vědomí. Během noci po výkonu dýchalo pravidelně, ale druhý den došlo za příznaků hypertermie k zástavě dechu a k exitu.

7. pacientka byla 20letá dívka s vyvinutou neurofibromatózou. Byla prvním pacientem, u něhož byla správná diagnóza stanovena již před operací. Obtíže s vízem měla již od raného dětství. Při přijetí byl nápadný malý vzrůst (143,7 cm) a mírná obezita. Z příznaků neurofibromatózy byly přítomny nejenom typické pigmentové skvrny barvy bílé kávy, ale i četné podkožní neurofibromy a rozsáhlý plexiformní neurofibrom v pravé popliteální jamce. Vízus byl těžce postižen na obou očích — VOP: 8/200, VOL: slabá percepce světla. Na bočním rtg snímku lebky bylo zjištěno předozadní rozšíření tureckého sedla způsobené rozšířením optických kanálků. Dívka byla operována dne 3.11.1922. Prof. Cushing revidoval chiasmatickou krajinu ze subfrontálního přístupu a v místě levého (slepého) optiku provedl pouze biopsii z inoperabilního tumoru. Pooperační průběh byl klidný a dívka byla za 14 dní propuštěna z nemocnice. V době publikace tohoto sdělení (4 měsíce po operaci) dosud žila.

Shrneme-li Cushingovy výsledky, zjistíme, že průměrný věk celé sestavy byl 19,1 roku a délka anamnézy v průměru 46 měsíců (!). V souboru bylo 5 mužů a 2 ženy. 6 pacientů bylo operováno, subfrontálním přístupem však pouze 5. V době sepsání práce žila pouze jedna nemocná, ostatních 6 zemřelo, 3 pacienti záhy po operaci (mezi 1. a 2. dnem). Jestliže hodnotíme operační mortalitu, bylo by přesnější vyřadit nemocného, kde byla provedena pouze subtemporální dekomprese a 2 negativní punkce mozku (dr. Martin). Ostatních 5 operovaných pacientů má společné to, že všechny operoval prof. Cushing (v období od května 1920 do listopadu 1922), a u všech byla provedena subfrontální revize chiasmatu. 2 pacienti zemřeli záhy po výkonu. Operační mortalita byla tedy 40 %. Uvážíme-li, že naše operační mortalita o 60 let později je 30 %, nezbyvá, než vzdát hold zakladateli moderní neurochirurgie. Vždyť v jeho době nebyla známa ani antibiotika, ani mikrochirurgická operační technika a diagnostika se opírala pouze o nativní rtg snímky lebky, oftalmoskopické a perimetrické nálezy doplněné neurologickým vyšetřením. Právě v této práci

vypracoval H. Cushing exaktní rtg diagnostiku gliomů chiasmatu. Popsal typické předozadní rozšíření tureckého sedla vzniklé rozšířením for. opticum s podminováním proc. clinoidei ant. Tato typická deformace sedla dostala později název „J-sella“. Bočné rtg snímky se tehdy hodnotily stereoskopicky. Musíme mít na paměti, že nám všem dnes zcela běžné speciální rtg projekce na optické kanálky nebyly tehdy ještě známy. Ty uvedl do diagnostiky gliomů přední zrakové dráhy až Van der Hoefve v roce 1925 (cit. Hoffman, 1983).

Cushing sám končil svůj článek skeptickým závěrem, že bychom se měli vystříhat rozsáhlejších operací intrinzických gliomů chiasmatu, ale na druhé straně neváhat provést operační revizi chiasmatické krajiny, je-li nějaká diagnostická pochybnost. I explorativní operace těchto nádorů však považoval za velmi rizikové pro pooperační hypertermii. K možnosti kompletního odstranění chiasmatu prostoupeného gliomem se tedy stavěl dosti opatrně. Jistou naději vkládal do radioterapie, i když si byl vědom, že tehdejší znalosti této terapeutické modalitě byly ještě značně omezené.

Proč jsem se tak dlouho zastavil u této staré práce? Vedl mne k tomu především obdiv k prof. Cushingovi, k jeho diagnostické genialitě a chirurgické virtuozitě. On totiž již před 70 lety viděl, kudy cesta nepovede. Ač jistě operoval rád (a skvěle), přesto již tehdy dovedl správně předvídat, kde chirurgie léčebný problém nevyřeší. Je až s podivem, jak málo se změnila výsledky léčby gliomů chiasmatu za uplynulých 70 let!

Cushing u těchto svých 5 operovaných pacientů vyzkoušel vlastně všechny možnosti chirurgické léčby popisovaného onemocnění — radikální odstranění tumorem prostoupeného chiasmatu, částečné odstranění nádoru, resekci intrakraniální části optiku postiženého tumorem, biopsii nádoru i pouhou revizi chiasmatické krajiny. V jeho paletě chybí snad pouze transkraniální orbitotomie a odstranění části tumoru z canalis opticus a z očníce. (To je trochu překvapivé, protože tuto operaci popsal W. Dandy již rok předtím v Amer. J. Ophthalmol., 5, s. 169–199).

Od 20. let našeho století se ve vztahu k chirurgické léčbě gliomů chiasmatu střídaly éry nadšení s obdobími skepse (Hoyt a Baghdassarian, 1969; Imes a Hoyt, 1986). Pokud jde o techniku vlastního operačního výkonu, pak od Cushingových dob se objevily pouze 3 novinky.

První z nich byl nástup mikrochirurgické operační techniky. Průkopníkem mikroneurochirurgie byl G. Yasargil v Zürichu. Jeho monografie *Microsurgery applied to neurosurgery* z roku 1969 patří dodnes mezi klasické knihy v oboru. V daném případě — při operaci gliomů chiasmatu — sice mikrochirurgie bezpochyby zjemnila techniku výkonu a určitě snížila operační mortalitu, podle mého soudu však mohla jen málo ovlivnit bezpečnou radikalitu operace v tom smyslu, abychom nezhoršili stávající zrakové postižení nemocného. Tumor totiž nelze ani pod operačním mikroskopem bezpečně odlišit od normální tkáně chiasmatu. Cílem operace by totiž měla být nejenom bezpečnost výkonu quoad vitam, ale i ve smyslu zachování stávající zrakové poruchy — operace by neměla zhoršit zrakovou lézi.

Druhý přínos v chirurgii gliomů chiasmatu představuje užívání ultrazvukového chirurgického aspirátoru CUSA (zkratka pro Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator). Je to kombinovaný operační nástroj, jehož použití je nyní považováno za nejšetrnější metodu při operacích nádorů ve funkčně důležitých oblastech mozku. Přístroj pracuje na principu rozkmitání titanové špičky

vysokou frekvencí (asi 23 000 Hz/s). Jejím přiložením k nádoru se tato tkáň bez větší manipulace rozruší. Fragmentaci tedy podléhá pouze ta tkáň, která je v přímém kontaktu se špičkou přístroje. Přístroj současně umožňuje i odsávání nádorové tkáně a proplachování operačního pole fyziologickým roztokem. Jedním z prvních pracovišť, které se zabývalo užitím Cavitronu — nejdříve v experimentu na zvířatech a později i v klinické praxi — byla Univerzitní nemocnice v New Yorku, a to již od roku 1978. Cavitron byl v Evropě poprvé předveden během 7. mezinárodního neurochirurgického kongresu v Mnichově (na podzim roku 1981), kde jsem o něm získal první informace. Na našem pracovišti užíváme Cavitron již více než 4 roky a naše zkušenosti jsou velmi dobré. Náš přístroj typu NS-100 je americké provenience, od firmy Cooper Laser Sonics ze Stamfordu. Přínosem metody je tedy maximální dosud známá šetrnost odstraňování nádoru. Ani Cavitron však, bohužel, neřeší problém selektivního odstranění pouze nádorové tkáně při současném bezpečném zachování intaktních vláken chiasmatu.

Třetím pokrokem v bezpečnosti chirurgické resekce chiasmatických gliomů je peroperační sledování zrakových evokovaných potenciálů neboli VEP (visual evoked potentials) (Feinsod a spol., 1976). Metodu poprvé zavedl do diagnostiky tohoto onemocnění Halliday v roce 1976. Existuje ve 2 modifikacích, podle toho jaký zrakový podnět aplikujeme. Přesnější je, když podnětem je šachovnicový vzorek („pattern“), ale to vyžaduje spolupráci pacienta. Méně přesná je modifikace, kdy užíváme jako podnět záblesk. Zde je však výhodné, že metoda nevyžaduje spolupráci nemocného a lze tedy použít jednak v diagnostice latentní zrakové poruchy u nejmenších dětí, jednak jako peroperační sledování. Během operace umožní operatérovi včas ukončit resekci nádoru v místě, kde by zvýšení radikality mělo za následek trvalé zhoršení stávající zrakové poruchy. Takovouto peroperační fyziologickou kontrolu zrakových funkcí při výkonech v oblasti chiasmatu zatím neposkytuje žádná jiná metoda. Kombinaci peroperačního sledování VEP a současného použití Cavitronu publikovali v roce 1985 Albright a Scwabassi a uváděli skvělé výsledky. Podařilo se jim ve 2 případech subtotalně odstranit rozsáhlý gliom chiasmatu (jednou to bylo 60 %, podruhé dokonce 85 % objemu nádoru), a to bez zhoršení vízu. Sám jsem byl tehdy sdělením nadšen, ale zdá se, že šlo o poněkud předčasný optimismus. Jiní autoři totiž o spolehlivosti peroperačního sledování VEP pochybují a nakonec ani Albright sám, pokud je mi známo, další úspěšné případy nepublikoval.

Pokud jde o techniku operace, většina gliomů chiasmatu byla operována z pravostranné osteoplastické frontální kraniotomie. V úvahu přicházejí i její modifikace, kdy kostní lalok přesahuje střední čáru doleva, čímž se zlepšil přehled — chirurg má pak možnost přístupu i zleva, popř. po podvazu sinus sagitalis superior a úponu falx cerebri může obě tyto struktury protnout. Pro objasnění anatomické situace a zjištění origa obrovského nádoru to má někdy rozhodující význam. Zjistí-li se při operaci, že nejde o tumor, který vyrůstá přímo z chiasmatu (tzv. intrinzický tumor chiasmatu), ale origo nádoru je v intrakraniální části optiku (tzv. extrinzický tumor v oblasti chiasmatu), je situace z chirurgického hlediska podstatně příznivější a umožňuje větší radikalitu výkonu. Za této situace je často nutné výkon rozšířit o snesení stropu orbity na straně nádoru a snést také strop příslušného optického kanálku.

Prorůstání nádoru do canalis opticus by však dnes nemělo být pro chirurga překvapením až během výkonu, jak to bylo běžné

v dobách Cushingových, neboť prakticky všichni pacienti jsou diagnostikováni pomocí počítačové tomografie (CT) nebo magnetické rezonance (MRI). Obě metody intrakanalikulární lokalizaci snadno odhalí. Praktický význam růstu gliomu do canalis opticus je ten, že je-li tato extenze lokalizována vlevo, je nutno volit levostrannou frontální kraniotomii či kraniotomii bifrontální.

Radikalita výkonu u intrinzičního gliomu chiasmatu by měla být co nejmenší. Důvodem je nejenom značné riziko poškození vitam, ale i během výkonu neodhadnutelné riziko dalšího poškození zraku. Musíme si uvědomit, že jde o nádory většinou velice pomalu progredující (klinicky či na CT prokážeme progresi v průměru až za 6 let), a tak chirurgická zdrženlivost často uchová pacientovi užitečnou úroveň stávající zrakové poruchy na řadu let.

Bylo by však chybou vysvětlovat si tuto proklamovanou chirurgickou zdrženlivost jako odrazování od chirurgické revize chiasmatické krajiny. Ta by měla být, podle mého soudu, provedena u každého nemocného s gliomem chiasmatu, a to ze dvou důvodů.

Za prvé k provedení biopsie, za druhé pak proto, že i za současných zlepšených možností předoperační diagnostiky (CT nativní i po podání kontrastní látky, axiální i koronární roviny řezů, MRI v T1 a T2 režimu, po podání kontrastní látky Gadolinia — Magnevist — a při použití sagitálních, příčných i koronárních řezů) nelze před operací bezpečně odlišit operabilní extrinziční gliomy vycházející z intrakraniální části optiku od radikálně inoperabilních intrinzičních gliomů vycházejících z vlastního chiasmatu. Ani záměnu gliomu chiasmatu s kraniofaryngeomem není možno s pomocí MRI zcela vyloučit, jak o tom svědčí zajímavá práce z poslední doby (Brummitt a spol., 1992).

Vyžádá-li si operační situace provedení transkraniální orbitomie, pak ji provádíme z kombinovaného extradurálního a intradurálního přístupu.

Posledním úkolem neurochirurga v léčbě nemocných s gliomy chiasmatu je vyřešit obstrukční hydrocefalus. Dochází k němu tehdy, když nádor dorostl již značné velikosti a růstem vzhůru, do lumen III. komory, postupně uzavřel obě foramina Monroi. Pak je provedení extrakraniální zkratové operace jediným řešením. V úvahu přichází buď zkrat ventrikuloperitoneální (VP) nebo ventrikuloatriální (VA). Vlivu hydrocefalu na prognózu a délku přežití pacientů s gliomy chiasmatu se dosud v literatuře věnovalo poměrně málo pozornosti, a to neprávem. Hydrocefalus je nepochybně závažnou komplikací v průběhu základního onemocnění a přináší neurochirurgům další, často zcela specifické problémy (např. malabsorpce mozkomíšního moku v peritoneální dutině pro vysoký obsah bílkoviny v likvoru) (Tang a spol., 1991).

V posledních letech lze v literatuře pozorovat výrazný konzervatismus v této oblasti, a to nejenom v chirurgickém přístupu, ale i v radioterapii (Dirks a spol., 1994). Přibývá rovněž článků propagujících chemoterapii gliomů chiasmatu v dětském věku (Moghrabi a spol., 1993; Helcl, 1995).

Literatura

Albright, A.L., Sclabassi, R.J.: Cavitron ultrasonic surgical aspirator and visual evoked potential monitoring for chiasmal gliomas in children. Report of two cases. *J. Neurosurg.*, 63, 1985, s. 138—140.

Alvord E.C.Jr., Lofton S.: Gliomas of the optic nerve or chiasm. Outcome by patient's age, tumor site and treatment. *J. Neurosurg.*, 68, 1988, s. 85—98.

Beneš V., Julišová I., Juliš I.: Our treatment philosophy of gliomas of the anterior visual pathways. *Child's Nerv. Syst.*, 6, 1990, p. 75—78.

Brummitt M.L., Kline L.B., Wilson E.R.: Craniopharyngioma: pitfalls in diagnosis. *J. Clin. Neuroophthalmol.*, 12(2), 1992, s. 82—84.

Feinsod M., Selhorst J.B., Hoyt W.F. et al.: Monitoring optic nerve function during craniotomy. *J. Neurosurg.*, 44, 1976, s. 29—31.

Halliday A.M., Halliday E., Kriss A. et al.: The pattern-evoked potential in compression of the anterior visual pathways. *Brain*, 99, 1976, s. 357—374.

Helcl F.: Chiasmal gliomas in children: Long-term follow-up. Results of combined modality therapy and quality of life in survivors. *Child's Nerv. Syst.*, 8, 1992, s. 167.

Helcl F.: Chemoterapie gliomů chiasmatu u dětí. *Bratisl. Lek. Listy*, 96, 1995, č. 4, s. 223—226.

Hoffman H.J.: Optic pathway gliomas. In: Amador, L.V. (ed.): Brain tumors in the young. Charles C. Thomas Publ., Springfield Ill., 1983, s. 622—633.

Hoyt W.F., Baghdassarian S.B.: Optic glioma of childhood. *Br. J. Ophthalmol.*, 53, 1969, s. 793—798.

Imes R.K., Hoyt W.F.: Childhood chiasmal gliomas: update on the fate of patients in the 1969 San Francisco Study. *Brit. J. Ophthalmol.*, 70, 1986, s. 179—182.

Martin T., Cushing H.: Primary gliomas of the chiasm and optic nerves in their intracranial portion. *Arch. Ophthalmol.*, 52, 1923, s. 209—241.

Moghrabi A., Friedman H.S., Burger P.C. et al.: Carboplatin treatment of progressive optic pathway gliomas to delay radiotherapy. *J. Neurosurg.*, 79, 1993, s. 223—227.

Otradovec J.: Gliomy optiku a chiasmatu (klinický obraz a diagnostika). *Čs. Oftal.*, 32, 1976, s. 1—12.

Rush J.A., Young B.R., Campbell R.J. et al.: Optic glioma. Long-term follow-up of 85 histopathologically verified cases. *Ophthalmol.*, 89, 1982, s. 1213—1219.

Tang T.T., Whelan H.T., Meyer G.A. et al.: Optic chiasm glioma associated with inappropriate secretion of antidiuretic hormone, cerebral ischemia, nonobstructive hydrocephalus and chronic ascites following ventriculoperitoneal shunting.

Child's Nerv. Syst., 7(8), 1991, s. 458—461.

Taveras J.M., Mount L.A., Wood E.H.: The value of radiation therapy in the management of glioma of the optic nerves and chiasm. *Radiology*, 66, 1956, s. 518—528.

Tenny R.T., Laws E.R., Young B.R. et al.: The neurosurgical management of optic glioma. Results in 104 patients. *J. Neurosurg.*, 57, 1982, s. 452—458.

Till K.: Paediatric neurosurgery for paediatricians and neurosurgeons. Blackwell Scientific Publ., Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1975, s. 38—43.

Yasargil M.G.: Microsurgery applied to neurosurgery. Thieme, Stuttgart, 1969.

Do redakcie došlo 8.1.1996.