

STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA V LIEČBE NÁDOROV HLAVY A KRKU

Miron Šramka

Klinika stereotaktickej rádiochirurgie Onkologického ústavu sv. Alžbety a VŠ zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety v Bratislave

Stereotaktická rádiochirurgia využíva počítačom riadenú rádioterapiu na účel presného nasmerovania ožarovacích lúčov do chorobného ložiska. Je to neinvazívna metóda, ktorá využíva stereotaktický prístroj na zabezpečenie toho, aby cieľové štruktúry počas vyšetrenia a ožiarovania boli v rovnakej polohe. Pomocou plánovacieho systému a lineárneho urýchľovača (LINAC) presne vysielajú vysoké dávky žiarenia do vopred určených cieľov. Metóda zaručuje, že okolité zdravé štruktúry sú zasiahnuté len minimálnymi dávkami žiarenia. Stereotaktická rádiochirurgia je vhodná na liečenie nádorov mozgu a hypofýzy, metastáz do mozgu, nádorov oka, maxilofaciálnej oblasti, lebečnej bázy, *glomus jugulare* a nádorov krku po oblasti C 2 – 3. Je to metóda voľby u nádorov lokalizovaných v hlbokých štruktúrach mozgu nedostupných pre klasickú neurochirurgiu.

Kľúčové slová: stereotaktická rádiochirurgia, nádory mozgu, nádory hlavy a krku, indikácie, pooperačná starostlivosť.

Kľúčové slová MeSH: rádiochirurgia; nádory mozgu – chirurgia; nádory hlavy a krku – chirurgia; techniky stereotaktické; starostlivosť pooperačná.

STEREOTACTIC RADIOSURGERY IN TREATMENT OF HEAD AND NECK CARCINOMA

Stereotactic radiosurgery uses a computer-controlled radiation therapy for precise orientation of the irradiating rays directly into a pathological lesion. It is a non-invasive method that uses the stereotactic apparatus for ensuring that the target structures are in the same position during the examination and irradiation. By means of the planning system and linear accelerator (LINAC) the high irradiation doses are spread into the targets identified in advance. This method guarantees that the surrounding healthy structures are affected only by minimal doses of irradiation. Stereotactic radiosurgery is convenient for the treatment of brain and hypophysis tumours, brain metastases, tumours of eye, maxillofacial area, skull base, *glomus jugulare* and neck tumours up to the region of C 2 – 3. It is the method of choice in the tumours localised in the deep brain structures that are inaccessible for classical neurosurgery.

Key words: Stereotactic radiosurgery, cerebral tumours, head and neck tumours, indication, postoperative care.

Key words MeSH: brain neoplasms – surgery; head and neck neoplasms – surgery; stereotactic techniques; postoperative care.

Onkológia (Bratisl.), 2006, roč. 1 (2): 126–129

História stereotaktickej rádiochirurgie

História stereotaktickej rádiochirurgie sa začala v 50-tych rokoch 20. storočia, keď Lars Leksell roku 1952 popísal možnosť spojenia stereotaxie mozgu s rádiochirurgiou (1). Röntgenový prístroj rotoval v rôznych rovinách okolo stereotaktického prístroja upevneného na hlave pacienta. Röntgenové lúče boli nasmerované do stredu cieľa, ktorý tvorilo ganglion Gasserí. Po jeho ožiarení ustúpili neúžitelné bolesti.

V súčasnosti sa využívajú tri spôsoby liečby pomocou stereotaktickej rádiochirurgie. Najstarší, no finančne najnáročnejší, a preto najmenej využívaný spôsob, je pomocou pozitívne nabitých protónov alebo hélia vyrábaného v cyklotróne. Druhý spôsob je známy ako Gamma Leksellov nôž, ktorý využíva gamma kobaltové žiarenie. Tretia metóda, ekonomicky najdostupnejšia a najviac používaná, je metóda, ktorá využíva vysoko energetické žiarenie fotónmi. Známa je pod názvom LINAC.

V roku 1982 boli použité fotóny na liečbu nádorov mozgu stereotaxiou v spojení s lineárnym urýchľovačom tzv. linear accelerator (LINAC). Od roku 1987 sa LINAC stereotaktická rádiochirurgia využíva v stále širšej miere v súlade s využitím vedomostí neurochirurgov, rádiionkológov, rádiológov, rádiofyziikov a iných zdravotníckych pracovníkov (2).

Princíp stereotaktickej rádiochirurgie

LINAC vytvára žiarenie, ktoré predstavuje vysoko energetické röntgenové lúče pre konvenčnú radiačnú terapiu, stereotaktickú rádiochirurgiu, stereotaktickú rádioterapiu a intenzitu modulujúcu rádioterapiu (IMRT).

Pri stereotaktickej rádiochirurgii sa dávajú vysoké dávky žiarenia do cieľa s minimálnym zasiahnutím zdravých štruktúr. Početné ožarovacie lúče v rôznych rovinách sú nasmerované na chorobné ložisko. Výsledkom ich priesečníka je vysoká dávka žiarenia, ktorá ušetrí okolité zdravé tkanivo. Umožňuje umiestniť a presne vypočítať dávku žiarenia u pacientov, u ktorých by liečba chirurgickými metódami bola náročná a nebezpečná.

Prvým krokom v liečbe je lokalizácia ložiska určeného na liečbu pomocou stereotaktického systému. Stereotaktický prístroj je upevnený na hlave chorého, zafixovaný v 4 bodoch karbónovými skrutkami s titánovými hrotmi. Kruh je vyrobený z titánu alebo keramiky, aby pri zobrazovaní na počítačovej tomografii (CT) nevznikali artefakty. Toto upevnenie umožňuje vyšetrenie a liečbu v rovnakej polohe cieľovej štruktúry. Pacientovi umožňuje pohyblivosť v priebehu vyšetrenia a liečby. Lokalizácia cieľa je určená rádiografickými mieračkami, ktoré sú upevnené na kruhu. Tieto sa používajú pri výpočte lokalizácie lézie z MRI a CT obrazov, prí-

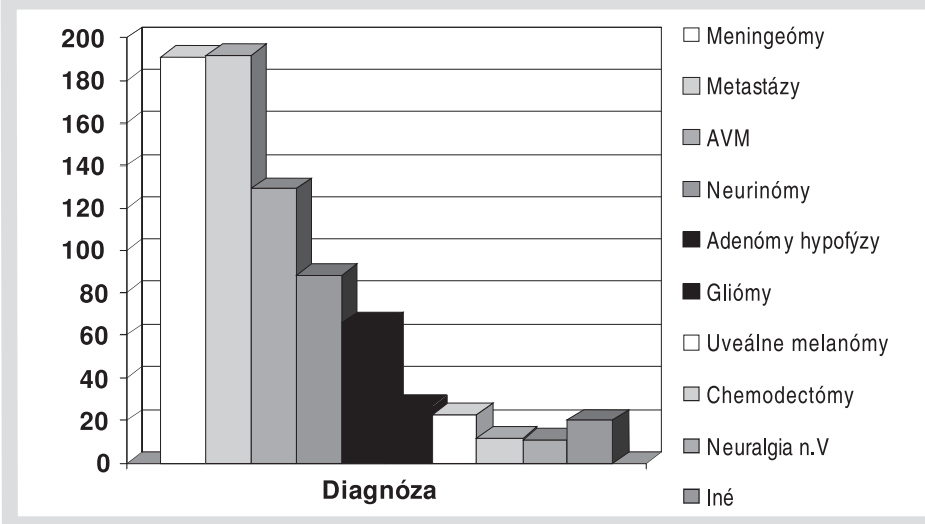
padne aj angiografie (AG). Mierky sú použité na výpočet lokalizácie lebky a mozgu, aby sa dala vypočítať ožarovacia dávka na cieľovú štruktúru. Počítačový program umožňuje optimalizovať liečbu mozgových nádorov. Plánovanie dávky žiarenia je jedným z najmodernejších počítačových plánovacích systémov. Systém umožňuje plánovanie a vyhodnotenie trojrozmerného objemu cieľovej štruktúry. Rýchlosť počítača umožňuje dosiahnuť v krátkom čase optimalizáciu liečby. Výsledkom priesečníka mnohopočetných lúčov je vysoká ožarovacia dávka patologického ložiska a šetrenie okolitého zdravého tkaniva. Liečba pomocou linac skalpelu implementáciou orientačného systému umožňuje presné nasmerovanie lúča a presnú rotáciu hlavy chorého počas operácie. Veľkosť ožarovacieho lúča určujú kolimátory, ktoré udávajú veľkosť zväzku lúčov a usmerňujú ho (3).

Pri prijatí pacienta na kliniku lekár vysvetlí základné princípy liečby a dá mu podpísať informovaný súhlas na operáciu. Pacient dostane deň pred zákrokom predoperačnú prípravu. Po nasadení stereotaktického prístroja je prevezený na rádiologické oddelenie, kde sa urobí CT a MRI, prípadne angiografické vyšetrenie. Po ukončení vyšetrení operačný tím robí plánovanie a simuláciu operácie. Následné ožiarenie trvá 30 – 60 minút (obrázok 1). Po zložení stereotaktického prístroja zostáva pacient na klinike 1 – 2 dni, podľa klinické-

Obrázok 1. Fixácia hlavy pacienta v stereotaktickom prístroji, pri MR vyšetrení a v LINAC-u.



Graf 1. Pacienti operovaní na Klinike stereotaktickej rádioterapie OÚSA v Bratislave.



ho stavu. Lekár kontroluje klinický stav pacienta podľa protokolu v závislosti od klinického stavu, umiestnenia a charakteristiky nádoru.

Indikácie rádioterapie

Indikovaní pacienti operovaní na Klinike stereotaktickej rádioterapie OÚSA ukazuje graf 1.

Neurinómy a meningeómy

Najväčší podiel chorých liečených stereotaktickou rádioterapiou tvoria akustické schwanómy (4), meningeómy, ojedinele neurinómy trigeminu.

Väčšina stereotaktických rádioterapeutov odporúča na akustické schwanómy aplikovať dávku 12 – 13 grayov (Gy) (5, 6). Dávka musí byť prispôbená veľkosti, lokalizácii a druhu nádoru. Ak nádor nalieha na n. facialis, môže byť poškodený aj nerv.

U meningeómov je odporúčaná dávka medzi 12 – 16 Gy s prihliadnutím na veľkosť a lokalizáciu meningeómu. V priemere 12 Gy zabezpečuje dostatočnú kontrolu nádoru. Na našom pracovisku bola rádioterapia mostomozočkových nádorov za posledných 10 rokov robená u 76 akustických neurinómov a 69 mostomozočkových meningeómov. Plánovanie sme robili na terapeutickú dávku 12 – 14 Gy (70 – 80 % z maximálnej dávky) a faktorom konformnosti 1,2 až 1,8. Používali sme 2 – 6 oválnych izocentrií s kontrolou dávky na kritické štruktúry a hodnotením rozloženia maximálnej dávky. Pre kontrolu rastu nádorov používame volumetrickú metódu s porovnaním nádoru na postkontrastných MRI rezoch po 6 mesiacoch a ročných intervaloch po rádioterapii v porovnaní s MRI pri ožarovaní. Na hodnotenie funkcie V., VII. a VIII. mozgových nervov sa používal dotazník na základe House Brackmann

a Gardner Robetson škály klinických neurologických vyšetrení, audiometrie a elektromyografie. Výsledky liečby pacientov s akustickými neurinómami (76) a mostomozočkovými meningeómami (69) s priemernou dobou pozorovania 49 mesiacov ukázali kontrolu nad rastom nádorov u neurinómov 93,8 %, u meningeómov 89,4 %. Percento zachovania sluchu bolo 92,7 %, zachovanie funkcií nervu facialis 94,5 %, zhoršenie funkcií sa pozorovalo predovšetkým pri vysokých maximálnych dávkach. Vznik tinnitu sa zistil u 4 % a neuralgia trigeminu u 2 %. Z našich výsledkov vyplýva, že stereotaktická rádioterapia najčastejšie sa vyskytujúcich mostomozočkových nádorov zabezpečuje kontrolu vysokého percenta rastu nádorov pri ojedinelých komplikáciách zo strany mozgových nervov (obrázok 2). Zdokonalenie techniky pomocou cylindrických kolimátorov a multileaf kolimátormi umožňuje lepšie výsledky v rádioterapii. Metóda trojrozmerná (3D) volumetrie dáva presné hodnotenie kontroly rastu nádorov a skorú informáciu v prípade pokračujúceho rastu (7).

Gliómy

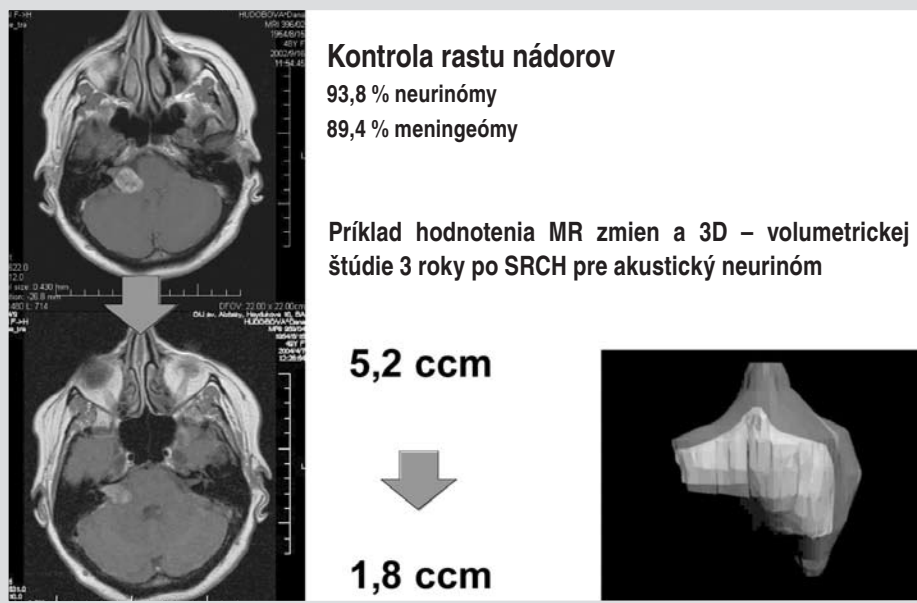
Liečba gliómov neprináša vždy zlepšenie. U malígnych gliómov je liečba náročnejšia. Stereotaktická rádioterapia sa využíva najčastejšie s cieľom posilniť externú rádioterapiu (boost). Samotný boost je v literatúre rozporuplne diskutovaný, bez jasného indikačného vymedzenia. U malígnych gliómov dávame maximálnu dávku žiarenia. Pri externej rádioterapii (RT) pacienti dostali pred stereotaktickou rádioterapiou dávku 60 Gy. Odporúčaná dávka je 12 – 18 Gy (boost). Musí byť prispôbená veľkosti, lokalizácii a klinickému stavu pacienta.

Metastázy do mozgu (MST)

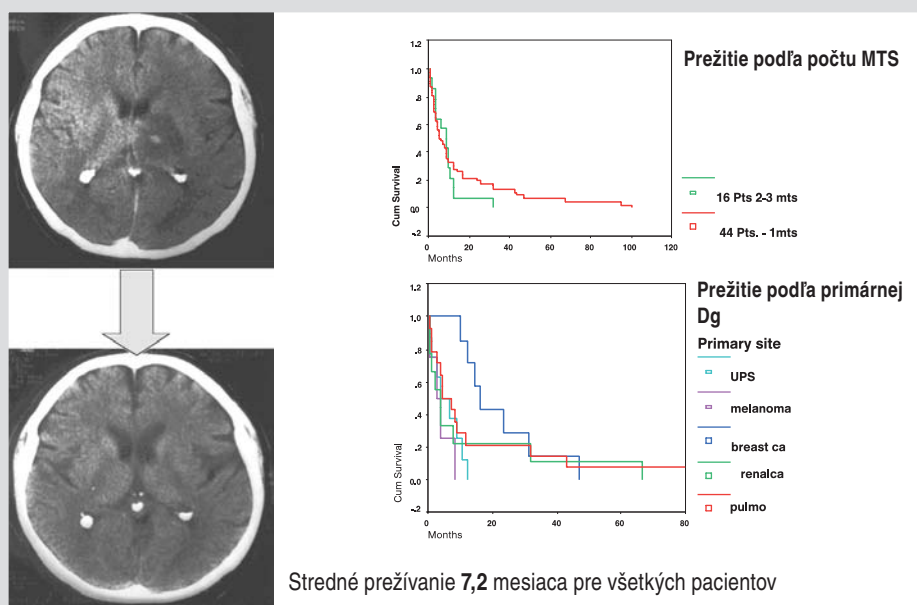
Až 50 % pacientov s metastázami do mozgu dostáva externú rádioterapiu pred tým, ako im je navrhnutá stereotaktická rádioterapia. Určenie dávky závisí od predchádzajúcej rádioterapie. Ak sa začne liečba metastáz stereotaktickou rádioterapiou v závislosti od predchádzajúcich faktorov, dávkovanie sa pohybuje v rozmedzí 14 – 20 Gy. Lézie väčšie ako 4 cm alebo umiestnené neďaleko kritických štruktúr neodporúčame liečiť rádioterapiou. Viacpočetné MTS, ktoré sú v tesnej blízkosti, môžu byť ožarované spolu. Najviac možno ožariť 5 MTS. Ožiarenie je možné robiť naraz alebo viackrát, v závislosti na ich veľkosti a mieste výskytu (8).

Na našej klinike sme liečili 80 pacientov s mozgovými metastázami, z toho 5 pacientov malo viac ako 3 metastázy. Podľa primárnej lokalizácie nádorov malo tumor pľúc 22 %, renálny karcinóm 17 %, kolorektálny karcinóm 15 %, marmárny 10 %, malígny melanóm 7 %, tumor neznámeho pôvodu 17 %, iný typ tumoru 12 %. Objem metastáz bol od 0,1 cm³ do 22,5 cm³. Terapeutická dávka sa pohybovala od 12 do 24 Gy s priemerom 17 Gy. Naše výsledky ukazujú, že stereo-

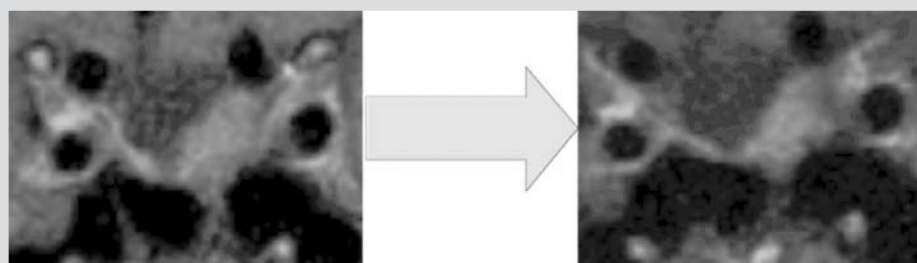
Obrázok 2. Výsledky liečby neurinómov.



Obrázok 3. Výsledky liečenia mozgových metastáz.



Obrázok 4. Výsledky liečenia adenómov hypofýzy.



taktická rádioterapia je efektívna aj pri liečbe mozgových metastáz, redukuje veľkosť nežiaducich účinkov a zvyšuje celkové prežívanie pacientov (obrázok 3).

Adenómy hypofýzy

V prípadoch, že podanie vysokej dávky žiarenia a riziko poškodenia zrakových nervov a zdravej žľazy hypofýzy je minimálne, ako metóda vol-

by sa môže používať stereotaktická rádioterapia. Má výhodu jednorazového ožiarovania v porovnaní s viac týždňami frakcionovaným ožarovaním (9). Stereotaktická rádioterapia adenómov hypofýzy má dva ciele: *zastavenie rastu nádoru a zastavenie hormonálnej produkcie*. Stereotaktická rádioterapia má význam aj v prevencii ďalšieho rastu nádoru po mikrochirurgickej operácii, ak nie je riziko poruchy

zraku alebo poškodenia hypotalamu. Stereotaktická rádioterapia môže byť použitá ako primárna alebo sekundárna liečba pre adenómy hypofýzy (10). Ako liečba druhej línie pre rezíduum alebo recidívu nádoru (11). Terapeutická dávka je 20 – 30 Gy.

V našej skupine sme operovali 54 pacientov s adenómom hypofýzy, z toho 27 pacientov s endokrinnou inaktívnou hypofýzou, 19 pacientov s hypofýzou produkujúcou rastový hormón, 8 pacientov produkujúcich adenokortikotropný hormón (ACTH) a 4 pacientov produkujúcich prolaktín. U adenómu hypofýzy bolo zastavenie rastu nádorov v 96,3 % (obrázok 4).

Naše výsledky ukazujú, že rádioterapia je doplnková metóda chirurgie adenómov hypofýzy s veľmi dobrou kontrolou rastu nádorov, ktorá znižuje kompletnú stratu funkcie adenohypofýzy.

Stereotaktická rádioterapia sa neodporúča na nádory, ktoré dvíhajú alebo naliehajú na zrakové nervy. Akú metódu liečby si zvolíť na liečenie adenómov hypofýzy? Mikrochirurgiu (12), stereotaktickú rádioterapiu alebo medikáciu (13, 14)? Nádory produkujúce prolaktín môžu byť úspešne liečené endokrinológom. Ak neprináša výsledky a nádor je malý, prichádza do úvahy rádioterapia. V prípade, že mikrochirurgia úspešne zredukovala nádor v blízkosti zrakových štruktúr, rezíduum alebo recidívu je možné doliečiť stereotaktickou rádioterapiou.

Malígne melanómy oka

Na stereotaktickú rádioterapiu sa vyberajú pacienti, u ktorých bola navrhnutá enukleácia očnej bulvy. Ak je nádor nad 8 mm, môže sa robiť brachyterapia (I 125, Pd 103), lokálna resekcia alebo stereotaktická rádioterapia. Pri stereotaktickej rádioterapii sa fixácia oka robí v spolupráci s oftalmológom. Zafixuje očné bulvu pomocou 4 očných svalov ich podviazaním a upevnením o stereotaktický prístroj na účel jej znehybnenia v rovnej pozícii počas CT a MRI vyšetrení a ožiarovania. Terapeutická dávka je od 35 do 38 Gy (15), u metastáz do oka 20 – 25 Gy.

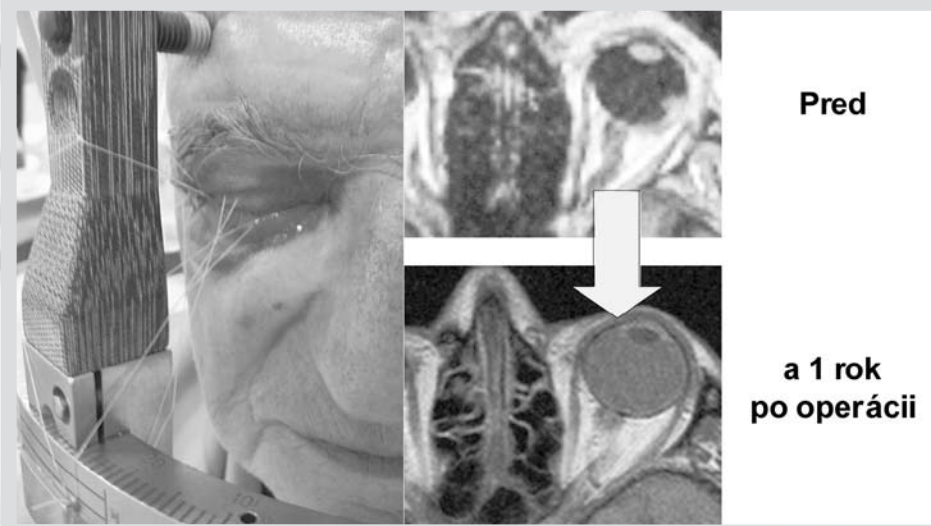
V našej skupine sme liečili 25 malígnych nádorov oka. Z toho 23 pacientov malo melanóm chorioidey a v 2 prípadoch išlo o metastázy. Naše výsledky ukazujú, že ide o účinnú metódu liečenia, ktorá má aj významný kozmeticko-estetický efekt pre pacienta (obrázok 5).

Extracerebrálne nádory hlavy a krku

Fixácia stereotaktického kruhu pri použití predĺžených držiakov (obrázok 1) umožňuje stereotaktické rádioterapeutické operácie nádorov maxilofaciálnej oblasti, glomus jugulare (16), lebečnej bázy (17) a nádorov krku do C 2 – 3.

V tejto skupine sme operovali 12 pacientov, z toho 2 pacientov s nádorom maxilofaciálnej oblasti a 10 s chemodectómom prerastajúcim až do C 2 – 3. Dvaja pacienti mali kombináciu intrakraniálnej a extrakraniálnej lézie.

Obrázok 5. Melanóm oka 1 rok po SRCH.



Tabuľka 1. Harmonogram kontrolných vyšetrení po stereotaktickej rádioterapii.

Diagnóza	Klinická kontrola a mri vyšetrenie
Neurinóm Meningeóm Pomaly rastúci glióm	6 mesiacov a každý rok v priebehu 10 rokov po operácii
Chemodektóm Metastázy mozgu Maligné gliómy	3, 6, 9 mesiacov a každý rok v priebehu 10 rokov po operácii
Očné melanómy	6 mesiacov a každý rok v priebehu 10 rokov po operácii + USG
Adenómy hypofýzy	1-krát ročne v priebehu 10 rokov po operácii

Stereotaktická rádioterapia (SRT)

V prípade, že je lézia umiestnená v blízkosti kritických štruktúr (mozgový kmeň, zrakové štruktúry, hypothalamus), robíme opakované frakciovane stereotaktické ožarovanie (3 – 7 krát) u pacienta so stereotaktickým prístrojom, aby sme vysokými dávkami rádiácie nepoškodili okolité zdravé tkanivo (18). Počas celého obdobia liečenia sú pacienti v stereotaktickom prístroji, liečba trvá 3 – 5 dní. Pacienti túto procedúru znášajú dobre.

Pooperačná starostlivosť

Výsledok liečby po stereotaktickej rádioterapii v protiklade ku klasickej neurochirurgii nie je ihneď známy. Klasický neurochirurg už na pooperačnej izbe zistí výsledok operácie. V prípade stereotaktickej rádioterapie pacient odchádza do domáceho ošetrovania už 1 – 2 dni po operácii. Akútne komplikácie sú veľmi zriedkavé, ojedinele sa pozorujú komplikácie v priebehu prvých 48 hodín po operácii, ako napr. epileptický záchvat u chorých so zvýšenou záchvatovou pohotovosťou, možnosť zhoršenia edému. Výsledky liečby a komplikácie sú známe až po rokoch. Lekár musí po stereotaktickej rádioterapii robiť pravidelné pooperačné klinické vyšetrenia pacienta. Kontroly pomocou dotazníkov sú nedostačujúce (19). Komplikácie je nutné odhaliť skôr, ako sa naplno prejavia (20). Pacient musí byť informovaný o možných komplikáciách. Pacienti

s parézou n. facialis musia byť oboznámení so starostlivosťou o oko, aby sa predišlo vredu rohovky.

Literatúra

- Alexander EI, Loeffler JS, Lunsford LD. Stereotactic Radiosurgery. McGraw-Hill, Inc., New York, 1994, s. 254.
- Friedman W, Buatti JM, Bova FJ, Mendenhall WM. Linac Radiosurgery. A Practical Guide, Springer, New York, 1998, s. 176.
- Kaušitz J, Altaner Č. Onkológia, Veda, Bratislava, 2003, s. 659.
- Lunsford LD. Vestibular schwannomas: Neurochirurgie. 2004, 50 (2–3 Pt 2): 151–2.
- Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC. Acoustic neuroma radiosurgery. Origins, contemporary use and future expectations. Neurochirurgie. 2004, 50 (2–3 Pt 2): 427–35.
- Lunsford LD, Niranjan A, Flickinger JC, Maitz A, Kondziolka D. Radiosurgery of vestibular schwannomas: summary of experience in 829 cases: J Neurosurg. 2005, 102 Suppl: 195–9.
- Okunaga T, Matsuo T, Hayashi N, Shabani HK, Kaminogo M, Ochi M, Nagata I. Linear accelerator radiosurgery for vestibular schwannoma: measuring tumor volume changes on serial three-dimensional spoiled gradient-echo magnetic resonance images: J Neurosurg. 2005, 103 (1): 53–8.
- Chorváth M, Ďurkovič A, Hurta P, Rattaj M, Laginová V, Králik G, Šteňo J, Rudinský B, Bolješiková E. Stereotaktická rádioterapia mozgových metastáz lineárnym urýchľovačom (1992–2000), Slovenská rádiológia. 9 (2), 2002, 117–121.
- Puataweepong P, Dhanachai M, Kraiphikul P, Pochanugool L, Dangprasert S, Laothamatas J, Theerapancharoen V, Phuthichjaroenrat S, Yongvithisitid P, Boonpitak K. Clinical results of LINAC-based stereotactic radiosurgery and fractionated stereotactic radiotherapy for pituitary adenomas. 7th International Stereotactic Radiosurgery Society Congress – Final Program and Book of Abstracts, 2005, P 2–51.
- Sheehan JP, Kondziolka D, Flickinger J, Lunsford DL. Radiosurgery for residual or recurrent nonfunctioning pituitary adenoma. J Neurosurg. (Suppl 5), 2002, 97, 408–414.
- Smee R. Management of Pituitary Tumours by Radiotherapy and Radiosurgery. In Kondziolka D. (ed): Basel, Karger, 2002, 4.
- Esposito V, Santoro A, Minniti G, Salvati M, Innocenzi G, Lanzetta G, Cantore G. Transsphenoidal adenectomy for GH-, PRL- and ACTH-secreting pituitary tumours: outcome analysis in a series of 125 patients. Neurol Sci 25 (5): 2004, 251–256.
- Milker-Zabel S, Debus J, Thilmann Ch, Schlegel W, Wannenmacher M. Fractionated stereotactically guided radiotherapy and radiosurgery in the treatment of functional and nonfunctional adenomas of the pituitary gland. Int. J Radiat Oncol Biol Phys, 2001, 50 (5): 1279–1286.
- Landolt AM, Lomax N, Scheib SG, Wellis G. Endocrine Results of Gamma Knife Radiosurgery in Acromegaly and Prolactinomas. In: Kondziolka D. (ed): Radiosurgery. Basel, Karger, 2002, 4, 87–92.
- Leung SW, Hsiung CY, Chen HC, a spol. Management of choroidal melanoma with linear accelerator – based stereotactic radiosurgery. Acta Ophthalmol. Scand., 1999, 77, 62–65.
- Lim M, Ginns IC, Adler JR Jr., Martin DP, Chang SD. The efficacy of linear accelerator stereotactic radiosurgery in treating glomus jugulare tumours. Technol Cancer Res Treat. 2003, 2 (3): 261–5.
- Mendenhall WM, Amdur RJ, Hinerman RW, Antonelli PJ, Villaret DB, Stringer SP. Radiotherapy and radiosurgery for skull base tumors. Otolaryngol Clin North Am., 2001, 34 (6): 1065–77.
- Williams JR, Thwaites DJ. Radiotherapy Physics in Practice. Oxford University Press, Oxford, 2000.
- Baumohl J, Andrašina I, Berč A, Wagnerová M. Chemorádioterapia astrocytómov mozgu – analýzy 3-ročného súboru. Lekárske listy, odborná príloha Zdravotníckych novín č. 33/2002, s. 8.
- Kováčiková B. Iatrogénne poškodenie pacienta, Zdravotníctvo a sociálna práca, 1, 2006: 54–56.

V záujme predchádzania komplikácií po stereotaktickej rádioterapii treba zvoliť najnižšiu účinnú dávku. Ak sa dodrží toto pravidlo, nevyskytnú sa žiadne komplikácie a ak, tak len dočasne. Komplikácie sa objavujú v latentnej dobe 6 – 14 mesiacov. Po liečbe čiastočne alebo úplne ustúpia v priebehu 3 – 6 mesiacov. Je dôležité informovať pacienta, že komplikácie sú dočasné. Opuch mozgu spôsobený ožiarením sa dostáva pod kontrolu steroidmi. Po dosiahnutí efektu sa dávka steroidov pomaly znižuje. V prípade komplikácií je nutné zvýšiť počet neurologických a rádiologických kontrol.

Podrobný monitoring pooperačnej starostlivosti umožňuje prevenciu komplikácií a primeranú liečbu po stereotaktickej rádioterapeutickej operácii. Interval kontrolných vyšetrení závisí od diagnózy a klinického stavu chorého (tabuľka 1).

Podakovanie: Autor ďakuje všetkým spolupracovníkom, ktorí sa podieľali na indikáciách a operáciách: prof. MUDr. J. Šteňo, CSc., MUDr. M. Maláček, CSc., MUDr. Y. Parpaley, MUDr. A. Kostjuk, MUDr. A. Viola, doc. MUDr. E. Bolješiková, CSc., MUDr. P. Hurta, MUDr. M. Chorvát, MUDr. A. Ďurkovič, PhD., doc. MUDr. V. Belan, CSc., MUDr. P. Kalina, RNDr. G. Králik, RNDr. V. Laginová, CSc., MUDr. L. Trejbalová, CSc.

prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc.

Klinika stereotaktickej rádioterapie Onkologického ústavu sv. Alžbety a VŠ zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Heydukova 10, 812 50 Bratislava
e-mail: msramka@ousa.sk