

Primární intrakraniální sarkomy, myxoidní meningeální sarkom – kazuistika a přehled literatury

Primary Intracranial Sarcomas, Myxoid Meningeal Sarcoma – a Case Report and Literature Review

Vrána D.¹, Kalita O.², Hrabálek L.², Matzenauer M.¹, Bartoušková M.¹, Rušarová N.¹, Tučková L.³, Sedláčková L.⁴

¹ Onkologická klinika LF UP a FN Olomouc

² Neurochirurgická klinika LF UP a FN Olomouc

³ Ústav klinické a molekulární patologie, LF UP a FN Olomouc

⁴ Radiologická klinika LF UP a FN Olomouc

Souhrn

Východiska: Primární intrakraniální sarkomy představují vzácná onemocnění. S ohledem na chybějící randomizované studie vycházíme v léčebném algoritmu obvykle z extrapolace dat z extrakraniálních variant těchto sarkomů nebo pouze z publikovaných kazuistik, ovšem s vědomím specifík radioterapie v oblasti mozkové tkáně a omezeného průniku cytostatik přes hematoencefalickou bariéru. Základní léčebnou modalitu stále představuje chirurgická resekce, a to jak v případě primárních nádorů, tak event. recidivy. Nicméně vzhledem k intrakraniální lokalizaci nelze obvykle dosáhnout stejné radikality jako v případě extrakraniálních tumorů. Prognóza těchto typů nádorů i přes veškerou snahu zůstává bohužel neuspokojivá. **Případ:** V naší kazuistice prezentujeme 69letou pacientku, která byla došetřována pro organický psychosyndrom a parézu levé horní končetiny. Magnetická rezonance prokázala rozsáhlou expanzi mozku frontálně vpravo s kolaterálním edémem. Byla indikována exstirpace tumoru s histologickým nálezem vzácného myxoidního meningeálního sarkomu. Časná recidiva v místě původního tumoru 4 měsíce po primární resekci byla následovaná reresekcí a adjuvantní radioterapií do 50 Gy na oblast lůžka tumoru, stejně jako další recidiva 19 měsíců po předchozí, která již však byla v jiné lokalitě. Systémová léčba zatím nebyla indikována. V současnosti je pacientka bez známek recidivy a pokračuje v observaci. **Závěr:** Myxoidní meningeální sarkom představuje onemocnění s vysokým rizikem lokoregionální recidivy, u něhož v tuto chvíli neexistuje jednoznačné doporučení pro léčebný algoritmus.

Klíčová slova

sarkomy – nádory mozku – radioterapie

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádné komerční zájmy.

The authors declare they have no potential conflicts of interest concerning drugs, products, or services used in the study.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE recommendation for biomedical papers.



doc. MUDr. David Vrána, Ph.D.
Onkologická klinika
LF UP a FN Olomouc
I. P. Pavlova 6
779 00 Olomouc
e-mail: davvrana@gmail.com

Obdrženo/Submitted: 3. 2. 2019

Přijato/Accepted: 19. 2. 2019

doi: 10.14735/amko2019214

Summary

Background: Primary intracranial sarcoma is a rare disease. Due to the scarcity of evidence from randomized clinical trials, we follow the treatment guidelines of their extracranial counterparts or those published in case reports, while taking into consideration the specificity of radiotherapy within the brain, and the limit imposed on chemotherapy by the blood brain barrier. Nevertheless, surgery remains the golden standard of treatment for primary tumours, and also for recurrence. Even though there are usually narrow margins achieved in brain compared with the extracranial sarcomas. Despite significant effort, prognosis remains dismal. **Case:** We present a 69-year old woman who was investigated for psychoorganic syndrome and paresis of the left hand. Magnetic resonance imaging revealed a tumour expansion in her frontal lobe with collateral oedema. Surgical resection was indicated. Histology of the specimen suggested a myxoid meningeal sarcoma. Early disease recurrence 4 months after primary resection was treated by resection and 50 Gy of adjuvant radiotherapy to the tumour bed. Similarly, another recurrence 19 months after the second surgery was treated using the same approach. Systemic treatment has not been indicated so far. At this time, the patient is without evidence of any disease recurrence and continues with regular follow-up. **Conclusion:** Myxoid meningeal sarcoma represents a rare disease with a high risk of recurrence. Unfortunately, there is no clear recommendation for treatment algorithm.

Key words

sarcomas – brain carcinoma – radiotherapy

Úvod

Jako primární intrakraniální sarkomy můžeme definovat intrakraniální sarkomy bez známek extrakraniálního postižení. Jiné práce tak označují nádory, které nejsou gliálního, neuronálního ani retikulárního původu a současně nejsou známky přítomnosti extrakraniálního sarkomu v době diagnózy [1]. Primární intrakraniální sarkomy představují v porovnání s extrakraniálními sarkomy a sekundárním metastatickým postižením mozku vzácné onemocnění a jsou téměř raritní u dospělých pacientů. I přes relativní vzácnost je však nutno na ně v diferenciální diagnostice intrakraniálních procesů myslet. Nádory mozku vč. intrakraniálních sarkomů jsou klasifikovány na základě doporučení World Health Organization z roku 2016, v němž však vlastní primární mezenchymální nádory představují heterogenní skupinu více než 20 nádorových podtypů. Nová klasifikace z roku 2016 zasáhla i sarkomy mozku, když např. hemangiopericytom a solitární fibrózní tumor jsou nyní klasifikovány jako jedna

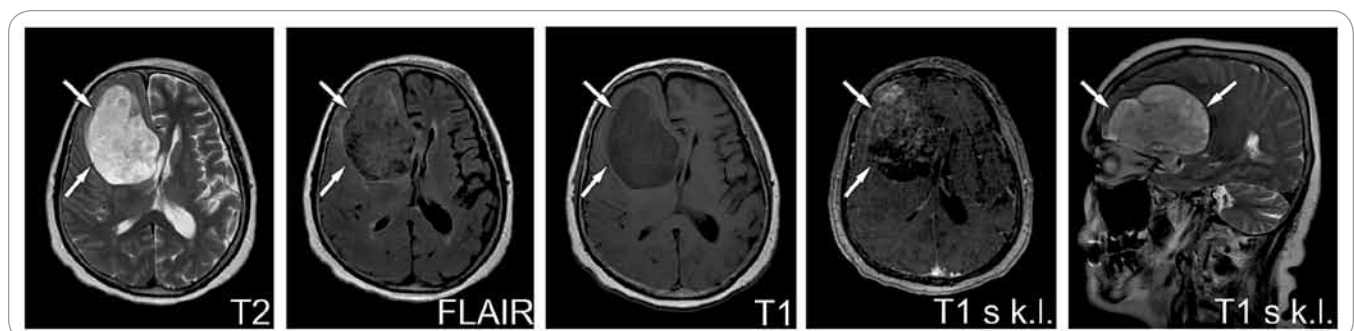
entita [2]. Histologicky nejčastější jsou v případě dětských nádorů rhabdomyosarkomy a chondrosarkomy, v případě primárních sarkomů dospělého věku je to hemangiopericytom/solitární fibrózní tumor, chondrosarkom, osteosarkom a leiomyosarkom [3–6]. Základní léčebnou modalitu stále představuje chirurgická resekce, a to jak v případě primárních nádorů, tak event. recidivy. Nicméně vzhledem k intrakraniální lokalizaci nelze dosáhnout stejné radikality jako u extrakraniálních nádorů, proto je na místě úvaha o indikaci adjuvantní léčby. Indikace radioterapie (s konvenční frakcionací, stereotaktická, protonová léčba) a systémové léčby je založena obvykle na extrapolaci dat z primárně extrakraniálně lokalizovaných nádorů, ovšem s vědomím specifík radioterapie v oblasti mozkové tkáně a omezeného průniku cytostatik přes hematoencefalickou bariéru. Stále častěji je využívána cílená terapie, kterou je možné s ohledem na efektivitu u extrakraniálních sarkomů využít i v případě sarkomů primárně intrakra-

niálních. Kawabata et al podávali pazopanib u 76letého pacienta s recidivujícím primárně intrakraniálním leiomyosarkomem s vyčerpanými možnostmi lokoregionální léčby a dosáhli stabilizace onemocnění [7]. Podobně byl pazopanib použit u pacientů s hemangiopericytomem. Apra et al prezentovali kazuistiku dvou pacientů s meningeálním hemangiopericytomem léčených pazopanibem s parciální odpovědí na léčbu [8]. Cílená léčba je tedy zatím rezervována pro paliativní indikaci, postavení v neoadjuvantní či adjuvantní léčbě není definováno.

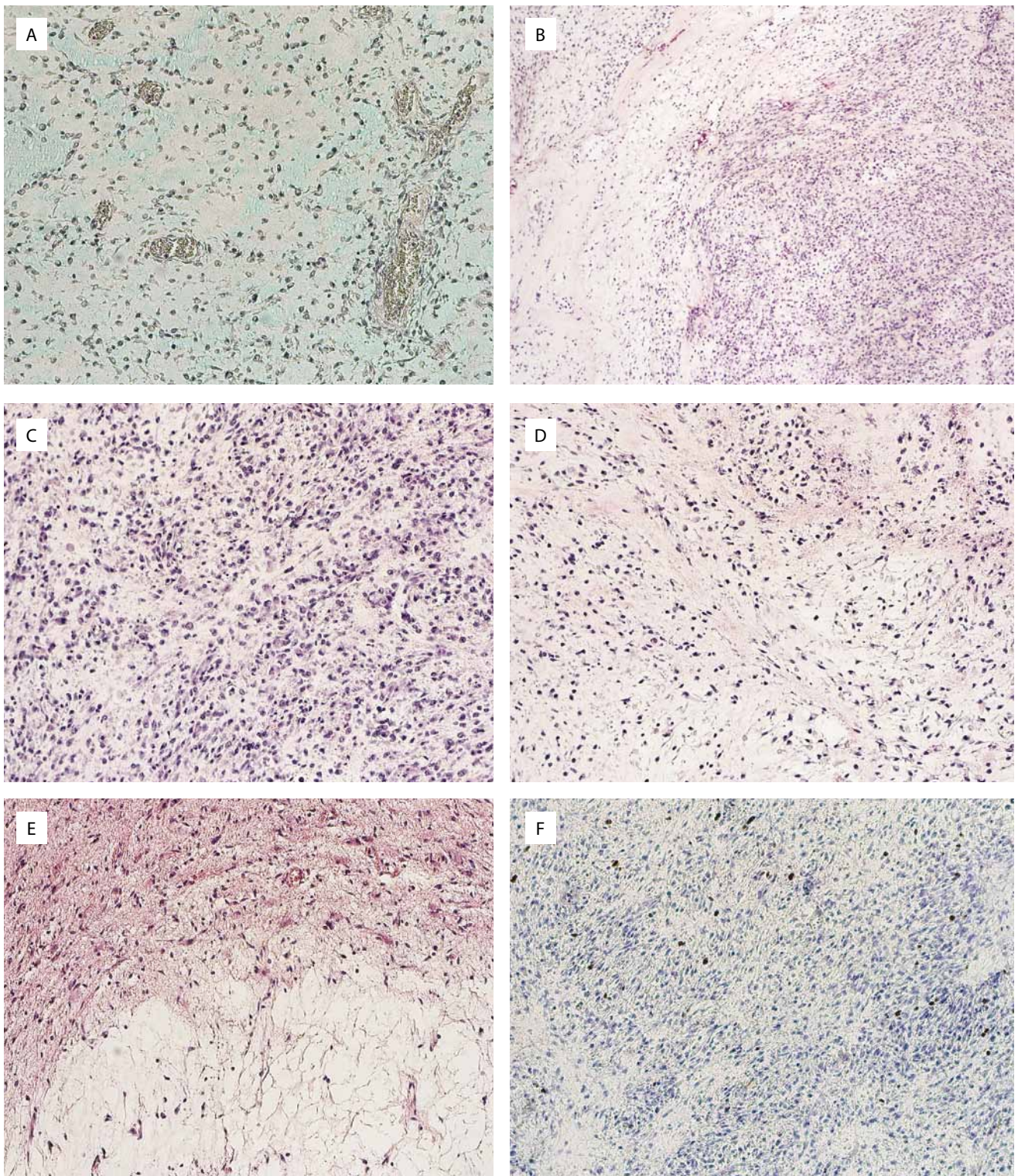
I když histologický nález těchto tumorů je různorodý, klinicky se nádory projevují v úvodu velmi podobně, nejčastěji epileptickými záchvaty, bolestmi hlavy či neurologickým deficitem, méně často jsou diagnostikovány jako vedlejší nález při provádění zobrazovacích vyšetření z jiných indikací.

Kazuistika

V naší kazuistice prezentujeme v době diagnózy 69letou pacientku, která byla

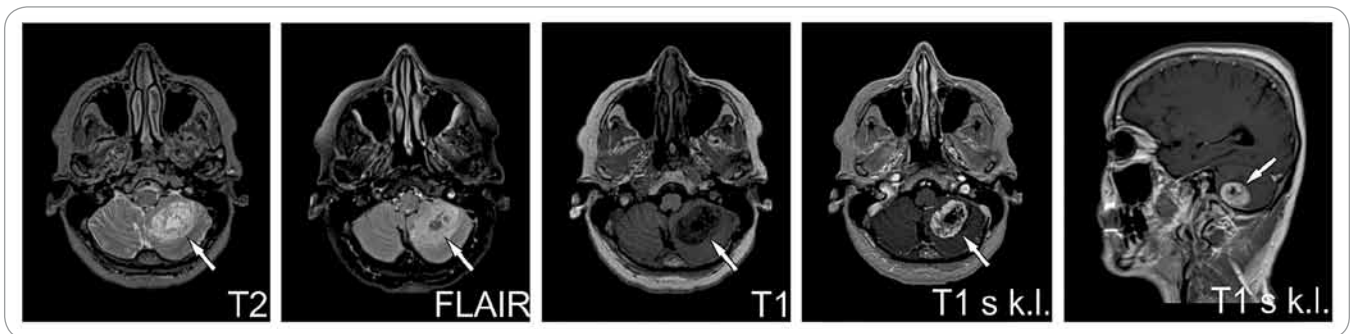


Obr. 1. Primární tumor frontálního laloku.



Obr. 2. Histologický nálezn primárního tumoru.

- A. Průkaz kyselých mukopolysacharidů v tumoru. Alcianová modř, zvětšení 100x.
- B. Přehledný snímek tumoru. Hematoxylin-eozin, zvětšení 40x.
- C. Buněčnější partie tumoru. Hematoxylin-eozin, zvětšení 100x.
- D. Méně buněčná partie tumoru. Hematoxylin-eozin, zvětšení 100x.
- E. Okraj tumoru přecházející v nenádorovou mozkovou tkáň. Hematoxylin-eozin, zvětšení 100x.
- F. Proliferační aktivita měřená indexem Ki67. Imunohistochemické barvení, zvětšení 100x.



Obr. 3. Recidiva tumoru v mozečku.

došetřována pro levostrannou parézu horní končetiny a organický psychosyndrom. Dle vyšetření magnetickou rezonancí (magnetic resonance imaging – MRI) byla prokázána rozsáhlá expanze mozku frontálně vpravo s kolaterálním edémem (obr. 1). Následovala exstirpace tumoru s histologickým nálezem low- či intermediate-grade sarkomu (obr. 2). Doplněné druhé čtení potvrdilo diagnózu neobvyklého low-grade myxoidního meningeálního sarkomu. Histologicky šlo o nepravidelně myxoidně prosáklý vřetenobuněčný tumor, převážně s nízkou až střední buněčností, který imunohistochemicky vykazoval pozitivitu vimentinu, část buněk CD10 a zcela sporadické elementy velmi slabě epiteliální membránový antigen. Jednotlivé buňky byly D2-40 a CD68 pozitivní. Nádorové buňky byly negativní v barvení S100, GFAP, PR, AE1/3, CK20, CK7, CK18, CD138, kappa, lambda, SMA, desmin, caldesmon. Proliferační aktivita Ki67 byla kolem 5 %. Dle kontrolního vyšetření MRI s 4měsíčním odstupem bylo prokázáno progredující reziduum tumoru. Následná rekraniotomie potvrdila nález rezidua tumoru se stejným histologickým nálezem jako v případě primární resekce. U pacientky byla indikována adjuvantní radioterapie lůžka tumoru frontálně vpravo do 50 Gy v 25 frakcích s využitím 6MV lineárního urychlovače.

Následovala pečlivá dispenzarizace bez jednoznačných známek recidivy, až do doby 19 měsíců od posledního operačního výkonu, kdy byla v oblasti levé mozečkové hemisféry diagnostikována recidiva podobného charakteru jako primární tumor ve frontálním laloku (obr. 3). Pacientka proto podstoupila rekraniotomii s opětovným nálezem myxoidního

meningeálního sarkomu. Následně byla indikována radioterapie lůžka tumoru mozečku do 50 Gy normofrakcionovaně, která proběhla bez větších komplikací. Systémová léčba zatím nebyla indikována, podobně jako v případě resekce primárního tumoru. Pacientka je nyní po radioterapii s reziduální lehkou parézou levé horní končetiny a přetrvávajícím organickým psychosyndromem. Bude pokračovat v observaci s 3měsíčními kontrolami MRI. Přeshetření po ukončení radioterapie pozitronovou emisní tomografií / počítačovou tomografií a MRI mozku neprokázalo recidivu/generalizaci onemocnění.

Diskuze

Primární intrakraniální sarkomy představují onemocnění s obecně špatnou prognózou i přes obvykle multimodální léčbu. Z rizikových faktorů pro vznik intrakraniálních nádorů jsou nejčastěji uváděny předchozí radioterapie, imunodeficit a některé hereditární nádorové syndromy (von Recklinghausenova choroba – neurofibromatóza typu I) [9,10]. S ohledem na nedostatek klinických studií vycházíme v léčebném algoritmu většinou z dat z léčby podobných histologických podtypů extrakraniálních sarkomů, event. pouze z publikovaných kazuistik, nicméně jak je uvedeno výše, je nutné zohlednit specifika intrakraniální lokalizace.

Z publikovaných dat (tab. 1) je možné shrnout, že v případě vyloučení generalizace je u synoviálních sarkomů nejčastějším postupem po chirurgické exstirpaci adjuvantní radioterapie do 60 Gy a adjuvantní chemoterapie na bázi ifosfamid (Patel et al – doxorubicin, ifosfamid, mesna; Wushou et al – cisplatina,

epirubicin, ifosfamid) [11,12]. V případě primárního intrakraniálního liposarkomu exstirpace se zvážením adjuvantní radioterapie [13,14]. U leiomyosarkomu byla indikována po resekci obvykle adjuvantní radioterapie do cca 60 Gy normofrakcionací se zvážením adjuvantní chemoterapie (vinkristin, ifosfamid, doxorubicin, etoposid) [7,15–18]. Extenzivní systémová léčba často v rámci specifických klinických studií (v některých případech i v kombinaci s intratekální chemoterapií) spolu s radioterapií celé kraniospinální osy byla indikována obvykle v případě primárních intrakraniálních Ewingových sarkomů, podobně jako v případě intrakraniálního rhabdomyosarkomu [19–22]. Osteosarkomy byly léčeny chirurgickou exstirpací, adjuvantní radioterapií s nebo bez chemoterapie [23–26]. V případě chondrosarkomů byla obvyklým postupem chirurgická exstirpace se zvážením adjuvantní radioterapie, avšak i v tomto případě zůstává riziko recidivy poměrně vysoké [27–29]. Li et al publikovali 37,3 % recidiv při mediánu sledování 47,8 měsíce ve skupině pacientů s primárně intrakraniálními chondrosarkomy [30]. V případě hemangiopericytomů / solitárních fibrózních tumorů je nejčastějším postupem chirurgická resekce a zvážení event. adjuvantní radioterapie, o které však v literatuře existují rozporuplná data [31]. Hemangiopericytomy představují onemocnění s relativně lepší prognózou, jak vyplývá ze systematického přehledu autorů Rutkowski et al, který zahrnoval 563 případů intrakraniálních hemangiopericytomů s mediánem přežití 13 let [32]. Fibrosarkomy představují další typ intrakraniálních sarkomů, u nichž je obvyklým postupem chirur-

Tab. 1. Přehled kazuistik primárních intrakraniálních sarkomů.

Autor	Rok publikace	Histologie	Věk v době diagnózy (let)	Chirurgie	Adjuvantní radioterapie	(Neo)adjuvantní/konkomitantní systémová léčba	Reference
Patel et al	2016	synoviální sarkom	21	ano	60 Gy / 30 fr.	3× AIM	[11]
Wushou et al	2014	synoviální sarkom	23	ano	60 Gy	cisplatina, epirubicin, ifosfamid	[12]
Garciaz et al	2012	liposarkom	62	ano	ne	ne	[13]
Mumert et al	2010	liposarkom	56	ano	59,4 Gy	ne	[14]
Hussain et al	2006	leiomyosarkom	26	ano	61,8 Gy / 34 fr.	ne	[15]
Kawabata et al	2017	leiomyosarkom	76	ano	45 Gy + boost lůžka tumoru	ne	[7]
Lee et al	1997	leiomyosarkom	8	ano	ano	doxorubicin + prokarbazin	[16]
Torihashi et al	2018	leiomyosarkom	41	ano	ne	ne	[17]
Gallagher et al	2018	leiomyosarkom	43	ano	60 Gy / 30 fr.	ne	[18]
Kumar et al	2017	Ewingův sarkom	22	ano	ano	ano	[19]
Choudhury et al	2011	Ewingův sarkom	11	ano	56 Gy	vinkristin, doxorubicin, cyklofosfamid/ifosfamid, etoposid	[20]
Dedeurwaerdere et al	2002	Ewingův sarkom	17	ano	60 Gy / 30 fr., následně kraniospinální RT	cisplatina + ifosfamid + etoposid	[21]
Dedeurwaerdere et al	2002	Ewingův sarkom	12	ano	kraniospinální RT (36 + 18 Gy)	metotrexát i.v. + i.t., karboplatina + vepesid a následně cisplatina + lomustin + vinkristin	[21]
Palta et al	2011	rhabdomyosarkom	44	subtotální resekce	59,4 Gy	konkomitantní temozolomid a následně VAC	[22]
Zhang et al	2016	osteosarkom	6	ne	ne	ne	[23]
Romeo et al	2010	osteosarkom	51	ano	60 Gy / 30 fr.	cisplatina + doxorubicin	[24]
Dagcinar et al	2008	osteosarkom	8	ano	ano	ano	[25]
Setzer et al	2002	osteosarkom	56	ano	ano	ne	[26]
Sadashiva et al	2016	chondrosarkom	42	ano	ne	ne	[27]
Kotil et al	2005	chondrosarkom	40	ano	ne	ne	[28]
Qin et al	2017	myxoidní chondrosarkom	41	ano	56 Gy / 28 fr.	konkomitantní temozolomid	[29]
Beatty et al	2012	hemangiopericytom	36	ano	ano	ne	[31]
Majumdar et al	2018	myxofibrosarkom	21	ano	56 Gy	ne	[33]
Karthigeyan et al	2012	fibromyxoidní sarkom	45	ano	30 Gy / 10 fr.	ne	[35]
Tun et al	2008	fibromyxoidní sarkom	20	ano	ne	ne	[36]

Gy – Gray, fr. – frakce, RT – radioterapie, AIM – doxorubicin, ifosfamid, mesna, VAC – vinkristin, aktinomycin D, cyklofosfamid

gická resekce následovaná adjuvantní radioterapií [33]. Gaspar et al prezentovali soubor 9 pacientů s fibrosarkomem mozku. Pacienti byli léčeni chirurgickou resekcí a v 8 případech adjuvantní radioterapií (45–60 Gy). K lokoregionální recidivě došlo v 8 z 9 případů. S ohledem na tuto skutečnost autoři doporučují další navýšení dávky radioterapie až na 66 Gy (nicméně s vědomím, že ke generalizaci došlo u 50 % pacientů, by měla být zvažována také systémová léčba) [34]. Pro úplnost zmiňujeme gliosarkomy, které představují prognosticky nepříznivou variantu IDH nemutovaných glioblastomů, a nepředstavují tedy nádory mezenchymálního původu, které jsou předmětem tohoto článku. V našem případě myxoidního meningeálního sarkomu jsme se rozhodli pouze pro samostatnou adjuvantní normofrakcionovanou radioterapii lůžka tumoru po resekci, a to v případě exstirpace obou recidiv, jelikož se ozařovaná pole navzájem nepřekrývala. Zohlednili jsme také na absenci dat prokazujících efektivitu systémové léčby bez adjuvantní chemoterapie. V současnosti bohužel léčebná doporučení pro tento typ nádoru ve standardech European Society for Medical Oncology a National Comprehensive Cancer Network chybí.

Závěr

Myxoidní meningeální sarkom je vzácné nádorové onemocnění mozku, při němž chirurgická resekce spolu s adjuvantní radioterapií představuje potenciální léčebný postup, avšak s vysokým rizikem lokoregionální recidivy.

Literatura

1. Maher OM, Khatua S, Mukherjee D et al. Primary intracranial soft tissue sarcomas in children, adolescents, and young adults: single institution experience and review of the literature. *J Neurooncol* 2016; 127(1): 155–163. doi: 10.1007/s11060-015-2027-3.
2. Louis DN, Perry A, Reifenberger G et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Acta Neuropathol* 2016; 131(6): 803–820. doi: 10.1007/s00401-016-1545-1.
3. Benesch M, von Bueren AO, Dantonello T et al. Primary intracranial soft tissue sarcoma in children and adolescents: a cooperative analysis of the European CWS and HIT study groups. *J Neurooncol* 2013; 111(3): 337–345. doi: 10.1007/s11060-012-1020-3.
4. UpToDate.com. Uncommon brain tumors. [online]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/uncommon-brain-tumors?search=brain%20tumors&topicRef=5180&source=see_link#H45.
5. Davis JL, Tihan, T, Kilpatrick, SE. Mesenchymal tumors of the central nervous system. In: Perry A, Brat DJ (eds). *Practical surgical neuropathology: a diagnostic approach*. 2nd ed. Radarweg: Elsevier 2018: 299–322.
6. Kalita O, Cwiertka K, Vrána D et al. Multimodal therapy of recurrent malignant schwannoma. *Klin Onkol* 2016; 29(5): 364–368. doi: 10.14735/amko2016364.
7. Kawabata Y, Aoki T, Yamamoto T et al. Pazopanib-mediated long-term disease stabilization after local recurrence and distant metastasis of primary intracranial leiomyosarcoma: a case report on the efficacy of pazopanib as a salvage therapy. *NMC Case Rep J* 2017; 5(1): 1–7. doi: 10.2176/nmccrj.cr.2017-0048.
8. Apra C, Alentorn A, Mokhtari K et al. Pazopanib efficacy in recurrent central nervous system hemangiopericytomas. *J Neurooncol* 2018; 139(2): 369–372. doi: 10.1007/s11060-018-2870-0.
9. Lafay-Cousin L, Lindzon G, Taylor MD et al. Successful treatment of primary intracranial sarcoma with the ICE chemotherapy regimen and focal radiation in children. *J Neurosurg Pediatr* 2016; 17(3): 298–302. doi: 10.3171/2015.6.PEDS14709.
10. Merimsky O, Lepechoux C, Terrier P, et al. Primary sarcomas of the central nervous system. *Oncology* 2000; 58(3): 210–214. doi: 10.1159/00012102.
11. Patel M, Li L, Nguyen HS et al. Primary intracranial synovial sarcoma. *Case Rep Neurol Med* 2016; 2016: 5608315. doi: 10.1155/2016/5608315.
12. Wushou A, Zhao YJ, Shao ZM. Synovial sarcoma of the infratemporal fossa: a case report. *Oncol Lett* 2014; 8(5): 2165–2170. doi: 10.3892/ol.2014.2436.
13. Garciaz S, Bouvier C, Roche PH et al. Primary dedifferentiated liposarcoma of the dura mater: case report. *Acta Neurochir (Wien)* 2012; 154(9): 1737–1738. doi: 10.1007/s00701-012-1449-3.
14. Mumert ML, Walsh MT, Jensen EM et al. Pleomorphic liposarcoma originating from intracranial dura mater. *J Neurooncol* 2010; 97(1): 149–153. doi: 10.1007/s11060-009-0005-3.
15. Hussain S, Nanda A, Fowler M et al. Primary intracranial leiomyosarcoma: report of a case and review of the literature. *Sarcoma* 2006; 2006: 52140. doi: 10.1155/SRCM/2006/52140.
16. Lee TT, Page LK. Primary cerebral leiomyosarcoma. *Clin Neurol Neurosurg* 1997; 99(3): 210–212.
17. Torihasi K, Chin M, Yoshida K et al. Primary intracranial leiomyosarcoma with intratumoral hemorrhage: case report and review of literature. *World Neurosurg* 2018; 116: 169–173. doi: 10.1016/j.wneu.2018.05.004.
18. Gallagher SJ, Rosenberg SA, Francis D et al. Primary intracranial leiomyosarcoma in an immunocompetent patient: case report and review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg* 2018; 165: 76–80. doi: 10.1016/j.clineuro.2017.12.014.
19. Kumar V, Singh A, Sharma V et al. Primary intracranial dural-based Ewing sarcoma/peripheral primitive neuroectodermal tumor mimicking a meningioma: a rare tumor with review of literature. *Asian J Neurosurg* 2017; 12(3): 351–357. doi: 10.4103/1793-5482.185060.
20. Choudhury KB, Sharma S, Kothari R et al. Primary extraosseous intracranial Ewing's sarcoma: case report and literature review. *Indian J Med Paediatr Oncol* 2011; 32(2): 118–121. doi: 10.4103/0971-5851.89798.
21. Dedeurwaerdere F, Giannini C, Sciort R et al. Primary peripheral PNET/Ewing's sarcoma of the dura: a clinicopathologic entity distinct from central PNET. *Mod Pathol* 2002; 15(6): 673–678. doi: 10.1038/modpathol.3880585.
22. Palta M, Riedel RF, Vredenburgh JJ et al. Primary meningeal rhabdomyosarcoma. *Sarcoma* 2011; 2011: 312802. doi: 10.1155/2011/312802.
23. Zhang S, Ju Y, You C. A rare case of extensive primary meningeal osteosarcoma in childhood. *Neurology* 2016; 87(13): 1420–1421. doi: 10.1212/WNL.0000000000003159.
24. Romeo E, Gisserot O, de Jaureguiberry JP et al. Meningeal chondroblastic osteosarcoma: case report and review of the literature. *J Neurooncol* 2010; 100(2): 305–309. doi: 10.1007/s11060-010-0167-z.
25. Dacinar A, Bayrakli F, Yapicier O et al. Primary meningeal osteosarcoma of the brain during childhood. Case report. *J Neurosurg Pediatr* 2008; 1(4): 325–329. doi: 10.3171/PED/2008/1/4/325.
26. Setzer M, Lang J, Turowski B et al. Primary meningeal osteosarcoma: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 2002; 51(2): 488–492, discussion 492.
27. Sadashiva N, Sharma A, Shukla D et al. Intracranial extraskeletal mesenchymal chondrosarcoma. *World Neurosurg* 2016; 95: 618.e1–618.e6. doi: 10.1016/j.wneu.2016.08.049.
28. Kotil K, Bilge T, Olagac V. Primary intradural myxoid chondrosarcoma: a case report and review in the literature. *J Neurooncol* 2005; 75(2): 169–172. doi: 10.1007/s11060-005-1739-1.
29. Qin Y, Zhang HB, Ke CS et al. Primary extraskeletal myxoid chondrosarcoma in cerebellum: a case report with literature review. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96(47): e8684. doi: 10.1097/MD.0000000000008684.
30. Li D, Weng JC, Zhang GJ et al. Proposed treatment paradigm for intracranial chondrosarcomas based on multidisciplinary coordination. *World Neurosurg* 2018; 109: e517–e530. doi: 10.1016/j.wneu.2017.10.013.
31. Beatty Z, Bergman T. Meningeal hemangiopericytoma with intracranial metastases in an HIV-positive male: case report and review of the literature. *Case Rep Oncol* 2012; 5(1): 159–163. doi: 10.1159/000337580.
32. Rutkowski MJ, Sughrue ME, Kane AJ et al. Predictors of mortality following treatment of intracranial hemangiopericytoma. *J Neurosurg* 2010; 113(2): 333–339. doi: 10.3171/2010.3.JNS091882.
33. Majumdar K, Mandal S, Saran RK et al. Recurrent intracranial myxofibrosarcoma presenting as an extensive fronto-parieto-occipital SOL: an unusual sarcoma of meningeal origin. *Clin Neurol Neurosurg* 2013; 115(3): 354–358. doi: 10.1016/j.clineuro.2012.05.030.
34. Gaspar LE, Mackenzie IR, Gilbert JJ et al. Primary cerebral fibrosarcomas. Clinicopathologic study and review of the literature. *Cancer* 1993; 72(11): 3277–3281.
35. Karthigeyan M, Malik P, Garg S et al. Intracranial low grade fibromyxoid sarcoma with an atypical radiology. *World Neurosurg* 2019; 122: 500–504. doi: 10.1016/j.wneu.2018.11.082.
36. Tun K, Ozen O, Kaptanoglu E et al. Primary intracranial low-grade fibromyxoid sarcoma (Evans tumor). *J Clin Neurosci* 2008; 15(11): 1298–1301. doi: 10.1016/j.jocn.2007.07.085.