



Cirurgia Neurocardiovascular de Emergência em Pacientes Oncológicos com Tumores Intracranianos.

Igor costa Espinheiro, Carolina Cardoso de Oliveira, Vitória Camile Araújo sobrinho, Ruanda Silvia da Silva Pinto, Henrique Bento Pagel, Natália Martins de Oliveira, Mariana Freitas de Castro, Larissa Mendonça Masteline, Kênia Carla Rodrigues Carmo da Silva, Izabella Araujo Machado, Alexia Porto Ferreira, Daniela Ayllon Choque, Michelle Lima de Carvalho Silva, Anny Sibelly Dias Cury, Rodrigo Cury Machado.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p2056-2066>

Artigo recebido em 18 de Julho e publicado em 08 de Setembro de 2024

RESUMO

Objetivo: A identificação dos benefícios da radiocirurgia e craniotomia no tratamento de tumores cerebrais foi o objetivo desta pesquisa. Realizamos uma Revisão Integrativa de Literatura utilizando as bases de dados U.S. National Library of Medicine and the National Institutes of Health e Biblioteca Virtual em Saúde. Utilizamos os Descritores em Ciências da Saúde: radiosurgery, craniotomy e brain neoplasms, combinados com o operador booleano “AND”. Foram analisados 24 artigos publicados nos últimos cinco anos (de janeiro de 2017 a novembro de 2022) que abordavam essa questão. Os Estados Unidos e o Japão se destacaram como os países com mais publicações, sendo os estudos retrospectivos e revisões de literatura os mais prevalentes. A radiocirurgia e craniotomia foram as técnicas mais comuns no tratamento de tumores cerebrais, com a radiocirurgia apresentando mais benefícios do que a craniotomia. Concluímos que tanto a radiocirurgia quanto a craniotomia são amplamente utilizadas e disputam a posição de melhor intervenção cirúrgica para o tratamento de tumores cerebrais.

Palavras-chave: Oncologia, Craniotomia, cerebrais.

Emergency Neurocardiovascular Surgery in Oncology Patients with Intracranial Tumors

SUMMARY

Objective: Identifying the benefits of radiosurgery and craniotomy in the treatment of brain tumors was the objective of this research. We carried out an Integrative Literature Review using the U.S. National Library of Medicine and the National Institutes of Health and Virtual Health Library databases. We used the Health Sciences Descriptors: radiosurgery, craniotomy and brain neoplasms, combined with the Boolean operator "AND ". 24 articles published in the last five years (from January 2017 to November 2022) that addressed this issue were analyzed. The United States and Japan stood out as the countries with the most publications, with retrospective studies and literature reviews being the most prevalent. Radiosurgery and craniotomy were the most common techniques in treating brain tumors, with radiosurgery having more benefits than craniotomy. We conclude that both radiosurgery and craniotomy are widely used and compete for the position of best surgical intervention for the treatment of brain tumors.

Keywords: Oncology, Craniotomy, brain.

INTRODUÇÃO

As neoplasias primárias do Sistema Nervoso Central (SNC) são diversas e afetam diferentes células do SNC, incluindo tanto tumores benignos quanto malignos. Os tumores cerebrais primários malignos são considerados um dos tipos de câncer mais desafiadores de tratar, resultando em uma taxa de sobrevivência global de apenas 35% em 5 anos para os pacientes afetados. Entre esses tumores, o glioma é o mais frequente em adultos.(LAPOINTE S, et al., 2018).

Os cânceres no cérebro se desenvolvem devido ao crescimento irregular de células e resultam em danos às capacidades físicas, mentais e emocionais dos indivíduos afetados por essa doença. Os principais impactos são na memória, na capacidade de concentração e nas funções cognitivas dos pacientes com tumores cerebrais.(COSTA MS, et al., 2018).

Segundo a CID-10 (1993), as tumorações benignas do cérebro podem ser categorizadas como: supratentoriais; infratentoriais; não especificadas; dos nervos cranianos; da medula espinhal; de outras regiões específicas do sistema nervoso central; ou do sistema nervoso central, sem especificação. Quanto às tumorações malignas, podem se apresentar como: do cérebro, excluindo lobos e ventrículos; do lobo frontal; do lobo temporal; do lobo parietal; do lobo occipital; do ventrículo cerebral; do cerebelo; do tronco cerebral; do encéfalo com invasão; ou do encéfalo, não especificado.

São neoplasias raras, mas ao longo das últimas décadas vêm ganhando destaque, tanto pelo aumento da sua incidência, quanto pelo aumento da mortalidade devido a essa patologia, a qual tem se tornado ainda mais evidente na população mais idosa (TORRES JRP, et al., 2018).

No que diz respeito aos métodos empregados para combater os tumores, a Radioterapia Estereotáxica Corporal ou Radiocirurgia Estereotáxica foi criada com fundamentos da radioterapia e da neurocirurgia para tratar lesões no cérebro, sendo uma técnica precisa e cada vez mais comum no tratamento de tumores cerebrais.(MATTESCO ALS, et al., 2021).

A intervenção cirúrgica conhecida como craniotomia consiste na retirada e posterior reposição de uma porção do osso do crânio, o que possibilita o acesso ao cérebro com o objetivo de remover qualquer crescimento anormal, podendo ser líquido, como os abscessos, ou sólido, como os tumores. Além disso, a craniotomia pode ser realizada com o paciente consciente, o que é uma estratégia utilizada para identificação de áreas cerebrais responsáveis por funções específicas e remoção de lesões próximas a regiões vitais do cérebro, implante de eletrodos para estimulação encefálica profunda, identificação de foco epilético ou mesmo aceleração da recuperação pós-cirúrgica. Nos últimos vinte anos, essa técnica cirúrgica evoluiu significativamente, resultando em maiores taxas de sucesso nesse tipo de procedimento.(KRAMBEK MC, et al., 2021, DA SILVA CARLOS ALN, et al., 2020).

MÉTODOS

Para a realização do estudo em questão, utilizou-se como método de investigação a Revisão Integrativa da Literatura (RIL), que é uma abordagem metodológica abrangente que possibilita a síntese de conhecimentos e a incorporação da aplicação de resultados de estudos relevantes (SOUSA MNA, 2016). Quando realizadas de forma adequada, essas revisões contribuem de maneira significativa para o avanço na área de pesquisa, desde que sejam conduzidas com transparência e integridade genuína, sendo essencial a execução de quatro etapas: (1) planejamento da revisão; (2) realização da revisão; (3) análise dos artigos e (4) redação da revisão.(SNYDER H, 2019).

Dessa maneira, deu-se início à elaboração da pesquisa da RIL, onde inicialmente foram definidos o tema de interesse para análise: radiocirurgia, craniotomia e tumores cerebrais, juntamente com a pergunta orientadora da investigação: "Quais são os benefícios da radiocirurgia e da craniotomia no tratamento cirúrgico de tumores cerebrais?" Posteriormente, foram selecionadas as bases de dados a serem utilizadas na busca pelos artigos relevantes, e os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram estabelecidos.

Após a seleção dos artigos, os resumos foram lidos e todo o documento foi analisado minuciosamente, identificando as variáveis: autores, ano, título do artigo, bases de dados, país, tipo de estudo e revista de publicação. Além disso, a natureza da cirurgia e os resultados principais relacionados a elas foram estabelecidos, com base na pergunta principal da pesquisa.

RESULTADOS

De acordo com o **Quadro 1**, infere-se que os tipos de estudo mais prevalentes foram: Estudo Retrospectivo (37,5%; n=9) e Revisão de Literatura (25%; n=6). A revista responsável pelo maior número de publicação foi a World Neurosurgery (12,5%; n=3). Constata-se que os estudos selecionados (100%; n=24) foram encontrados, majoritariamente, no PUBMED (83,33%; n=20) e os Estados Unidos destacou-se entre os países com maior número de publicações (62,5%; n=15).

Quadro 1 - Características dos artigos selecionados durante a análise.

Autores (Ano)	Tipo de estudo	Revista	Base	País
Abu-Khalaf M et al. (2018)	Pesquisa Documental	Breast cancer: the journal of the Japanese Breast Cancer Society	PUBMED	Japão
Bander ED, et al. (2021)	Estudo Retrospectivo	American Cancer Society Journals	PUBMED	EUA
Bunevicius A, et al. (2021)	Editorial	Acta Neurochir (Wien)	BVS	EUA
Choo YH, et al. (2021)	Revisão	Medicine (Baltimore)	BVS	EUA
Deguchi S, et al. (2022)	Estudo Retrospectivo	International journal of clinical oncology	PUBMED	Japão
Garima Il S, et al. (2020)	Estudo Retrospectivo	Journal of neuro-oncology	PUBMED	EUA
Ge Y, et al. (2019)	Estudo Retrospectivo	Neurosurgical focus	PUBMED	EUA
Gunasekaran A, et al. (2020)	Revisão	World neurosurgery	PUBMED	EUA
Ida A, et al. (2022)	Relato de Caso	Gan to kagaku ryoho. Cancer & chemotherapy	PUBMED	Japão
Imber BS, et al. (2017)	Estudo Retrospectivo	Neurosurgery	BVS	EUA
Jhaveri J, et al. (2018)	Estudo de Coorte	Journal of neurosurgery	PUBMED	EUA

Lad M, et al. (2021)	Pesquisa Documental	Journal of neurosurgery	PUBMED	EUA
Li D, et al. (2020)	Revisão de Literatura	World neurosurgery	PUBMED	EUA
Ma R, et al. (2018)	Estudo Retrospectivo	Journal of neuro-oncology	PUBMED	EUA
Mathis NJ, et al. (2022)	Revisão	Current oncology reports	PUBMED	Suíça
Mitsui T, et al. (2022)	Relato de Caso	Anticancer research	PUBMED	Grécia
Mula-Hussain L, et al. (2021)	Relato de Caso	Curr Oncol	BVS	Canadá
Nahed BV, et al. (2019)	Revisão	Neurosurgery	PUBMED	EUA
Page BR, et al. (2017)	Estudo Retrospectivo	Journal of medical imaging and radiation oncology	PUBMED	Austrália
Park SH, et al. (2019)	Relato de Caso	World neurosurgery	PUBMED	EUA
Pudsey L, et al. (2022)	Pesquisa de Campo	Physical and engineering sciences in medicine	PUBMED	EUA
Sheppard JP, et al. (2019)	Estudo Retrospectivo	Clinical neurology and neurosurgery	PUBMED	Holanda
Stewart CL, et al. (2018)	Revisão	Current problems in surgery	PUBMED	EUA
Zheng C, et al. (2021)	Estudo Retrospectivo	Journal of B.U.ON.: official journal of the Balkan Union of Oncology	PUBMED	Chipre

Fonte: Faustino LSV e Sousa MNA, 2023.

O **Quadro 2** aborda a conexão entre os diversos tipos de procedimentos cirúrgicos e os ganhos resultantes deles. Vários pesquisadores observam mais de uma vantagem em seus trabalhos, no entanto, o esquema foi elaborado detalhando cada benefício de forma separada, levando à repetição de algumas dessas pesquisas, totalizando, ao final, 42 estudos. Após a análise estatística, foi observado que a maioria dos autores discutiu a respeito da radiocirurgia (78,57%), enquanto uma minoria mencionou a craniotomia.(21,42%).

Quadro 2 - Benefícios da radiocirurgia e da craniotomia no tratamento de tumores cerebrais.

Tipo de cirurgia	Benefícios	Autores (ano)	N	%
Radiocirurgia (78,57%; n=33)	Aumento da sobrevivência	Imber BS, et al. (2017) Zheng C, et al. (2021) Mathis NJ, et al. (2022) Pudsey L, et al.	4	9,52

	(2022)		
Bom controle tumoral local e alta preservação da função neurológica	Ge Y, et al. (2019)	1	2,38
Complemento à craniotomia	Mitsui T, et al. (2022) Choo YH, et al. (2021) Gunasekaran A, et al. (2020) Nahed BV, et al. (2019)	5	11,9
Diminuição da recorrência quandoaltas doses	Zheng C, et al. (2021) Mathis NJ, et al. (2022) Pudsey L, et al. (2022)	3	7,14
Melhor prognóstico	Bander ED, et al. (2021)	1	2,38
Minimamente invasiva	Zheng C, et al. (2021) Mathis NJ, et al. (2022) Pudsey L, et al. (2022)	3	7,14
Minimização dos sintomas	Zheng C, et al. (2021) Mathis NJ, et al. (2022) Pudsey L, et al. (2022)	3	7,14
Preservação do estado funcional	Zheng C, et al. (2021) Mathis NJ, et al. (2022) Pudsey L, et al. (2022) Abu-Khalaf M et al. (2018)	4	9,52
Segurança e eficácia	Deguchi S, et al. (2022) Bunevicius A, et al. (2021)	2	4,76
Tratamento de lesões múltiplas	Lad M, et al. (2022)	1	2,38
Tratamento de metástasescerebrais	Page BR, et al. (2017) Jhaveri J, et al. (2018) Ma R, et al. (2018) Garimall S, et al. (2020) Sheppard JP, et al. (2019)	5	11,9
Tratamento de resgate	Park SH, et al.	1	2,38

		(2019)		
	Tratamento de tumores recorrentes	Imber BS, et al. (2017)	1	2,38
Craniotomia (21,42%; n=9)	Complemento à radiocirurgia	Mitsui T, et al. (2022) Choo YH, et al. (2021) Gunasekaran A, et al. (2020) Nahed BV, et al. (2019)	4	9,52
	Diminuição do tumor	Choo YH, et al. (2021)	1	2,38
	Mortalidade tolerável e taxa de incapacidade baixa	Li D, et al. (2020)	1	2,38
	Redução da progressão do tumor	Mula Hussain L, et al. (2021)	1	2,38
	Tempo médio de sobrevida mais longo	Stewart CL, et al. (2018)	1	2,38
	Tratamento de tumores com tendência crescente	Ida A, et al. (2022)	1	2,38
Total (100%; n=42)			42	100%

Fonte: Faustino LSV e Sousa MNA, 2023.

DISCUSSÃO

A radiocirurgia e a craniotomia são as duas das técnicas mais usadas no tratamento de tumores cerebrais, sejam eles primários ou metastáticos. Assim, os estudos analisados mostraram sua aplicabilidade, mas sem definições precisas de que uma técnica é superior a outra.

A radiocirurgia é classificada em duas categorias, dependendo do tipo de doença a ser tratada: radiocirurgia craniana estereotáxica, para tratar tumores no cérebro ou coluna vertebral e radiocirurgia corpórea estereotáxica, para tumores fora do cérebro. A radiocirurgia estereotáxica fracionada (REF) é uma técnica moderna de radioterapia utilizada no tratamento de tumores cerebrais, que apresenta alto controle local e baixa morbidade. Tanto a radiocirurgia estereotáxica (RCE) quanto a REF garantem controle total dos tumores em todos os pacientes tratados.(JUNIOR WAC, et al., 2018; MORENO KRR e COSTA CDD, 2019).

Sobre a aplicação da radiocirurgia no tratamento de glioblastoma recorrente, Imber BS, et al. (2017) afirmaram que em pacientes que apresentam recorrência dessa neoplasia maligna primária, a RCE pode ser benéfica, principalmente quando aplicada em doses mais altas, o que aumenta a sobrevida e não parece estar associada a maior risco de efeito sintomático do tratamento. Além da forma de aplicação, os estudos revelaram que os pacientes que mais se beneficiam são aqueles mais jovens.

Diversos escritores exploraram a utilização da radiocirurgia no tratamento de metástases cerebrais. No caso dos tumores cerebrais metastáticos do carcinoma de esôfago, a radiocirurgia estereotáxica revelou-se uma técnica eficaz e pouco invasiva para o tratamento, podendo ainda aumentar a expectativa de vida dos pacientes. Portanto, torna-se uma opção terapêutica importante no tratamento inicial das metástases cerebrais, mesmo aquelas que são múltiplas.(ZHENG C, et al., 2021; MATHIS NJ, et al., 2022; PUDSEY L, et al., 2022).

A radiocirurgia também pode ser indicada para tratar meningiomas benignos intracranianos, uma pesquisa feita por Ge Y, et al. (2019) analisou a taxa de sobrevivência livre de progressão do tumor e a preservação da função neurológica em pacientes submetidos a esse tratamento. O estudo concluiu que a radiocirurgia proporcionou um bom controle do tumor local e alta preservação da função neurológica, demonstrando a eficácia da radiocirurgia como tratamento principal ou complementar para meningiomas benignos intracranianos. Em muitos casos de tumores no sistema nervoso central, uma única técnica não é suficiente, sendo comum a combinação de craniotomia e radiocirurgia. Um caso clínico de uma paciente com múltiplas metástases cerebelares de um carcinoma tímico que inicialmente recusou tratamento, mas posteriormente realizou craniotomia e ressecção de uma das metástases cerebelares. Após a cirurgia, exames mostraram a persistência de metástase, levando a paciente a fazer radioterapia estereotáxica adicional para as lesões restantes. Infelizmente, sete meses após a radioterapia, a paciente veio a falecer.(MITSUI T, et al., 2022).

O prognóstico da paciente acima está em consonância com o estudo de Gomes-Neto A, et al. (2018), que, em um levantamento epidemiológico de pacientes com metástase cerebral operados no maior centro de neurocirurgia do estado do Ceará obteve como resultados que até 90% dos óbitos em pacientes com câncer são causados por metástases sistêmicas, ademais, a doença metastática acarreta decréscimo na sobrevida desses pacientes, principalmente, quando não recebem tratamento adequado.

Choo YH, et al. (2021) Examinaram um caso incomum de metástase cerebral tardia de um carcinoma de células renais enquanto realizavam uma pesquisa na literatura especializada. As abordagens adotadas incluíram cirurgia para remover o tumor, radiocirurgia estereotáxica após 3 semanas da cirurgia e quimioterapia após 2 meses da radiocirurgia. O desfecho do paciente não foi positivo, apresentando múltiplas metástases em outros órgãos. Assim, os pesquisadores destacaram a importância de um acompanhamento rigoroso em pacientes com carcinoma de células renais, para detectar possíveis metástases cerebrais e confirmar o diagnóstico patológico quando houver suspeita.

A terapia multimodal, conforme Gunasekaran A, et al. (2020), fornece os melhores resultados terapêuticos para o tratamento de tumores fibrosos solitários (TFS), que são neoplasias mesenquimais raras de diferenciação fibroblástica. Ainda sobre esse tema, Nahed BV, et al. (2019) buscaram compreender se há benefício na realização da cirurgia inicial em comparação com a radioterapia isolada, obtendo resultados inconclusivos, porém afirmaram que para entender o uso apropriado da cirurgia é necessário, previamente, o estudo sobre metástase cerebrais, localização do tumor e tempo ideal entre a cirurgia e as radioterapias adjuvantes.

Segundo Bunevicius A, et al. (2021), a técnica de radiocirurgia estereotáxica se tornou essencial na neurocirurgia e na oncologia de radiação em todo o mundo. Com isso, é possível tratar de maneira mais segura e eficaz tumores cerebrais, sejam benignos ou malignos. No entanto, é importante ressaltar que, à medida que essa técnica se populariza, cresce a preocupação em relação aos possíveis efeitos adversos, como a radiação atingindo áreas saudáveis dentro e fora do cérebro. A radiocirurgia estereotáxica é fundamental para o tratamento de neoplasias intracranianas, sendo reconhecida pela sua eficácia e caráter pouco invasivo. Os neurocirurgiões desempenham um papel importante na evolução dessa técnica, que impacta não apenas sua própria prática, mas também a oncologia de radiação e a neuro-oncologia. (TRIFILETTI DM, et al., 2021).

Entretanto, alguns autores observaram uma queda significativa de ressecções abertas e um aumento de radiocirurgia estereotáxica nas últimas décadas, a qual pode ser atribuída à

tendência em reembolsos médicos, não necessariamente pela supremacia da terapêutica mais contemporânea (LAD M, et al., 2021).

Consoante Li D, et al. (2020) a craniotomia é a estratégia de primeira linha para o tratamento de glioma da região pineal, que se configura como um tumor raro de complexa relação anatômica cerebral, a aplicação da craniotomia fornece mortalidade tolerável e taxa de incapacidade baixa. Apesar de ser o tratamento de escolha, a radiocirurgia e a quimioterapia podem ser aplicadas como adjuvantes ou em caso de contra-indicação à cirurgia aberta.

Outro caso clínico envolvendo um paciente de 57 anos com diagnóstico de metástase cerebral de câncer colorretal, sem metástases em outras partes do corpo, passou por cirurgia para remover o tumor por meio de craniotomia. Posteriormente, foi realizada uma ressecção baixa anterior, seguida de radiocirurgia ao detectar uma nova lesão metastática e outra craniotomia ao observar um aumento nos tumores. O paciente apresentou um bom prognóstico após as cirurgias radicais e a combinação de craniotomia e radiocirurgia. (IDA A, et al., 2022).

Por último, no que diz respeito às restrições encontradas para a condução deste estudo, vale ressaltar a escassez de estudos realizados na área específica analisada, que é a neurocirurgia. No entanto, é importante mencionar que a área da neurocirurgia é considerada relativamente recente em comparação com outras áreas da medicina. Além disso, o acesso ao material foi restrito devido aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados apresentados, foi observado que tanto a radiocirurgia quanto a craniotomia são técnicas amplamente utilizadas. Quando comparadas, disputam o título de melhor intervenção cirúrgica no tratamento de tumores cerebrais, sem uma clara vantagem de uma sobre a outra. No entanto, ao analisar os benefícios de cada uma, a radiocirurgia mostrou-se mais vantajosa. O uso da terapia combinada tem crescido, mas a falta de estudos comparativos aprofundados entre as duas técnicas impede afirmar se são aplicadas devido à eficácia na melhoria da sobrevivência do paciente ou simplesmente pela falta de consenso na escolha do tratamento ideal para cada caso. Investir na formação médica especializada em neurocirurgia e oncologia é essencial para melhor compreender a aplicação da radiocirurgia e craniotomia no tratamento de neoplasias cerebrais, bem como em pesquisas que ampliem o conhecimento sobre a eficácia das diferentes técnicas abordadas no estudo e seus benefícios específicos.

REFERÊNCIAS

- ABU-KHALAF M, et al. Breast cancer patients with brain metastasis undergoing GKRS. *Breast Cancer*, 2019; 26(2):147-153.
- BANDER ED, et al. Melanoma brain metastasis presentation, treatment, and outcomes in the age of targeted and immunotherapies. *Cancer*, 2021; 127(12): 2062-2073.
- BUNEVICIUS A, et al. Radiosurgical induced malignancy associated with stereotactic radiosurgery. *Acta Neurochirurgica*, 2021; 163(4): 969-970.
- CHOO YH, et al. Extremely delayed solitary cerebral metastasis in patient with T1N0M0 renal cell carcinoma after radical nephrectomy: Case report and literature review. *Medicine*, 2021; 100(15): e25586.
- COSTA MS, et al. Avaliação Neuropsicológica em Pacientes com Tumores Cerebrais: revisão sistemática da literatura. *Revista de Psicologia da IMED*, 2018; 10(2): 137-160.
- DA SILVA CARLOS, ALN et al. Incidência de infecções de sítio cirúrgico em neurocirurgias em pacientes oncológicos. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2020; 12(10): e3966-e3966.

- DEGUCHI S, et al. Neoadjuvant fractionated stereotactic radiotherapy followed by piecemeal resection of brain metastasis: a case series of 20 patients. *International Journal of Clinical Oncology*, 2022; 27(3): 481-487.
- GARIMALL S, et al. Evidence of dose-response following hypofractionated stereotactic radiotherapy to the cavity after surgery for brain metastases. *Journal of Neuro-Oncology*, 2020; 146(2): 357-362.
- GE Y, et al. Gamma Knife radiosurgery for intracranial benign meningiomas: follow-up outcome in 130 patients. *Neurosurgical Focus*, 2019; 46(6): e7.
- GODOY BL, et al. Preditores radiológicos de resposta volumétrica de metástases cerebrais tratadas por radiocirurgia estereotática. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery*, 2018; 37(S 01): A1174.
- GOMES-NETO A, et al. Levantamento epidemiológico dos pacientes com metástase cerebral operados no maior centro de neurocirurgia do estado do Ceará. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery*, 2018; 37(S 01): A2857.
- GUNASEKARAN A, et al. Supraorbital craniotomy for sellar solitary fibrous tumor: operative technique and literature review. *World Neurosurgery*, 2020; 141, 395-401.
- IDA A, et al. A Case of Rectal Cancer Diagnosed Based on Brain Metastasis and Had a Long-Term Prognosis by Radical Resections. *Gan to Kagaku ryoho. Cancer & Chemotherapy*, 2022; 49(2): 223-225.
- IMBER BS, et al. Indications and efficacy of gamma knife stereotactic radiosurgery for recurrent glioblastoma: 2 decades of institutional experience. *Neurosurgery*, 2017; 80(1): 129-139.
- JHAVERI J, et al. Does size matter? Investigating the optimal planning target volume margin for postoperative stereotactic radiosurgery to resected brain metastases. *Journal of neurosurgery*, 2018; 130(3): 797-803.
- JUNIOR WAC, et al. Taxas de controle e toxicidade da radiocirurgia estereotática e da radiocirurgia estereotática fracionada no tratamento do schwannoma vestibular: um estudo piloto. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery*, 2018; 37(S 01): A0785.
- KRAMBEC MC, et al. Awake craniotomy in brain tumors-Technique systematization and the state of the art. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2021; 48. e20202722.
- LAD M, et al. Trends in physician reimbursements and procedural volumes for radiosurgery versus open surgery in brain tumor care: an analysis of Medicare data from 2009 to 2018. *Journal of Neurosurgery*, 2021; 136(1): 97-108.
- LAPOINTE S, et al. Primary brain tumours in adults. *The Lancet*, 2018; 392(10145): 432-446.
- LI D, et al. Pineal region gliomas: a single-center experience with 25 cases. *World Neurosurgery*, 2020; 133, e6-e17.