


A EFICÁCIA DA NEUROCIRURGIA COM PACIENTE ACORDADO NO TRATAMENTO DE NEOPLASIAS CEREBRAIS

THE EFFICACY OF AWAKE NEUROSURGERY IN THE TREATMENT OF BRAIN NEOPLASMS

LA EFICACIA DE LA NEUROCIRUGÍA DEL CLÍNICO DESPIERTO EN EL TRATAMIENTO DE LAS NEOPLASIAS CEREBRALES

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-334>

Data de submissão: 28/05/2025

Data de publicação: 28/06/2025

Guilherme Prado Barbosa

Discente do curso de Medicina
Centro Universitário de Mineiros, UNIFIMES
Email: guilhermepb28@gmail.com

Lara Mamede Almeida

Discente do curso de Medicina
Centro Universitário de Mineiros, UNIFIMES
Email: laramamede@academico.unifimes.edu.br

Alberto Gabriel Borges Felipe

Docente do curso de Medicina
Centro Universitário de Mineiros, UNIFIMES
Email: albertogabrielborges@unifimes.edu.br

Glicélia Pereira Silva

Docente do curso de Medicina
Centro Universitário de Mineiros, UNIFIMES
Email: labmec@unifimes.edu.br

RESUMO

A neurocirurgia com paciente acordado ou craniotomia acordada consiste na técnica onde o paciente é mantido consciente durante parte da cirurgia, permitindo o mapeamento e excisão de lesões em áreas do cérebro consideradas eloquentes. Esse procedimento tem evidenciado benefícios significativos no prognóstico e tratamento de patologias intracranianas complexas, principalmente as neoplasias cerebrais. Avanços em agentes anestésicos e técnica cirúrgica têm contribuído para essa tendência, proporcionando anestesia mais eficaz e permitindo procedimentos mais precisos e seguros. O objetivo é compreender a eficácia da técnica da neurocirurgia com o paciente acordado no prognóstico e tratamento de neoplasias cerebrais. O presente trabalho foi realizado como forma de revisão sistemática da literatura, a partir de dados bibliográficos provenientes das bases de dados MedLine, Lilacs, PubMed, SciELO e Google Acadêmico, dos últimos dez anos, nos idiomas português, inglês e espanhol. Os descritores utilizados incluíram “neurocirurgia”, “neoplasias cerebrais”, “cirurgia em paciente acordado” e “eficácia do tratamento”. Após realizar a busca nas bases de dados referidas utilizando os descritores selecionados foram encontrados 359 artigos, que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultou na amostra de 11 estudos. Assim, a craniotomia com paciente acordado mostra-se uma técnica eficaz e segura para o tratamento de tumores cerebrais em áreas eloquentes,

associando alta taxa de ressecção com preservação das funções neurológicas. Os avanços em técnicas anestésicas e o rigor no planejamento cirúrgico são determinantes para o sucesso desse procedimento, que se consolida como uma opção de tratamento valiosa em neurocirurgia oncológica.

Palavras-chave: Craniotomia acordada. Tumores cerebrais. Função cognitiva. Tratamento eficaz.

ABSTRACT

Awake neurosurgery or awake craniotomy is a technique in which the patient is kept conscious during part of the surgery, allowing the mapping and excision of lesions in areas of the brain considered eloquent. This procedure has shown significant benefits in the prognosis and treatment of complex intracranial pathologies, especially brain neoplasms. Advances in anesthetic agents and surgical techniques have contributed to this trend, providing more effective anesthesia and allowing more precise and safer procedures. The objective is to understand the effectiveness of the awake neurosurgery technique in the prognosis and treatment of brain neoplasms. This study was carried out as a systematic review of the literature, based on bibliographic data from the MedLine, Lilacs, PubMed, SciElo and Google Scholar databases, from the last ten years, in Portuguese, English and Spanish. The descriptors used included “neurosurgery”, “brain neoplasms”, “awake surgery” and “treatment efficacy”. After searching the databases mentioned using the selected descriptors, 359 articles were found, which after applying the inclusion and exclusion criteria resulted in a sample of 11 studies. Thus, awake craniotomy has proven to be an effective and safe technique for the treatment of brain tumors in eloquent areas, associating a high resection rate with preservation of neurological functions. Advances in anesthetic techniques and rigor in surgical planning are decisive for the success of this procedure, which has consolidated itself as a valuable treatment option in oncological neurosurgery.

Keywords: Awake craniotomy. Brain tumors. Cognitive function. Effective treatment.

RESUMEN

La neurocirugía en paciente despierto o craneotomía en paciente despierto es una técnica en la que el paciente se mantiene consciente durante parte de la cirugía, lo que permite el mapeo y la escisión de lesiones en áreas cerebrales consideradas elocuentes. Este procedimiento ha demostrado beneficios significativos en el pronóstico y el tratamiento de patologías intracraneales complejas, especialmente neoplasias cerebrales. Los avances en agentes anestésicos y técnicas quirúrgicas han contribuido a esta tendencia, proporcionando una anestesia más efectiva y permitiendo procedimientos más precisos y seguros. El objetivo es comprender la efectividad de la técnica de neurocirugía en paciente despierto en el pronóstico y el tratamiento de neoplasias cerebrales. Este estudio se realizó como una revisión sistemática de la literatura, basada en datos bibliográficos de las bases de datos MedLine, Lilacs, PubMed, SciElo y Google Scholar, de los últimos diez años, en portugués, inglés y español. Los descriptores utilizados incluyeron «neurocirugía», «neoplasias cerebrales», «cirugía en paciente despierto» y «eficacia del tratamiento». Tras la búsqueda en las bases de datos mencionadas utilizando los descriptores seleccionados, se encontraron 359 artículos, que, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, dieron como resultado una muestra de 11 estudios. Por lo tanto, la craneotomía con el paciente despierto ha demostrado ser una técnica eficaz y segura para el tratamiento de tumores cerebrales en áreas elocuentes, asociando una alta tasa de resección con la preservación de las funciones neurológicas. Los avances en las técnicas anestésicas y el rigor en la planificación quirúrgica son decisivos para el éxito de este procedimiento, que se ha consolidado como una valiosa opción terapéutica en neurocirugía oncológica.

Palabras clave: Craneotomía con el paciente despierto. Tumores cerebrales. Función cognitiva. Tratamiento eficaz.

1 INTRODUÇÃO

A neurocirurgia com paciente acordado, também conhecida como craniotomia em paciente acordado (CPA) ou cirurgia cerebral consciente, é caracterizada como um procedimento cirúrgico intracraniano no qual o paciente é intencionalmente mantido consciente durante uma parte da cirurgia, para a identificação e remoção da lesão. Essa técnica representa um avanço notável no tratamento de patologias intracranianas complexas, uma vez que permite o mapeamento e a excisão de lesões em áreas eloquentes no cérebro, onde os exames de imagem não possuem a acurácia necessária para a realização das intervenções (ZHANG; GELB, 2018).

Ao realizar o procedimento de craniotomia com o paciente consciente e aplicando estimulação elétrica direta no cérebro, é possível avaliar respostas motoras, positivas ou negativas, além da linguagem e outras funções cognitivas avançadas. Essa abordagem foi descrita inicialmente em 1937, por Penfield e Boldrey, os quais documentaram a distribuição somatotrópica das respostas motoras e sensitivas obtidas por meio da estimulação cortical (DE ALBQUERQUE, 2023). O uso do mapeamento cerebral na CPA pode auxiliar no prognóstico e tratamento de diversas patologias, como por exemplo, a cirurgia para epilepsia e lesões vasculares. No entanto, o grande foco da técnica ganha espaço no manejo de neoplasias cerebrais, como metástases, tumores supratentoriais primários, como gliomas corticais e subcorticais, e outras lesões intra-axiais (DE ALBQUERQUE, 2023).

Os gliomas, que têm origem em células gliais progenitoras e células-tronco e adquirem características gliais durante o processo neoplásico, apresentam uma classificação estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) baseada em uma avaliação detalhada de características microscópicas, incluindo celularidade, pleomorfismo celular, atividade mitótica, proliferação microvascular e presença de necrose. Com isso, observou-se que os gliomas podem ser categorizados em difusos e não difusos (DE ALMEIDA; VAN HOMBEECK; SALES, 2022). Os gliomas difusos, classificados como graus II (baixo grau), III (anaplásico) ou IV (glioblastoma) pela OMS, são particularmente prevalentes em adultos (DE ALMEIDA; VAN HOMBEECK; SALES, 2022). Sua capacidade de infiltrar-se difusamente no tecido cerebral representa um desafio significativo para o tratamento, pois torna a remoção completa do tumor extremamente difícil. Essa característica de infiltração difusa contribui para a alta malignidade desses tumores, especialmente no caso do glioblastoma, que está associado a um pior prognóstico, apesar das terapias disponíveis.

Segundo Chakrabarti et al. (2014), as abordagens modernas de anestesia podem ser categorizadas em cuidados anestésicos monitorados (MAC), sono-acordado-adormecido (AAA) e uma nova técnica chamada acordado-acordado-acordado. O sucesso de cada técnica depende de vários fatores, como as condições de via aérea e patologias pré-existentes, preparação psicológica e conforto

do paciente e domínio da equipe médica. Diferentes pesquisadores e serviços utilizam técnicas anestésicas diferentes para a realização da CPA. Estas incluem combinações de agentes anestésicos como propofol, remifentanil e dexmedetomidina, além de anestesia local nos pontos de fixação do suporte de crânio. Também são empregados bloqueios dos nervos do couro cabeludo. A escolha da técnica anestésica pode influenciar diretamente no resultado da cirurgia e na analgesia pós-operatória. A sistematização da técnica anestésica envolve três fases: asleep/awake/asleep, onde o paciente passa pela indução da anestesia geral, testes neuropsicomotores especificamente enquanto acordado e retorno ao estado anestésico para a conclusão da cirurgia (KRAMBEK et al., 2021). Nos últimos tempos, houve um avanço na adoção dessa técnica, impulsionado por uma ampla gama de indicações, baseadas em evidências crescentes de que pacientes submetidos à neurocirurgia com paciente acordado tendem a obter resultados mais favoráveis em diversos aspectos. Além disso, avanços em agentes anestésicos e técnicas cirúrgicas têm contribuído significativamente para essa tendência, incluindo o desenvolvimento de anestésicos de ação mais curta e confiável (ZHANG; GELB, 2018).

Dessa maneira, o presente estudo tem como finalidade evidenciar a eficácia do uso da técnica da CPA no tratamento de neoplasias cerebrais, demonstrando os benefícios envolvidos desde o preparo da técnica até a exérese do tumor e o impacto na qualidade de vida do paciente, investigando a repercussão das respostas motoras, sensitivas, linguísticas e cognitivas dos pacientes submetidos a esse procedimento, tanto durante quanto após a realização do mesmo.

2 METODOLOGIA

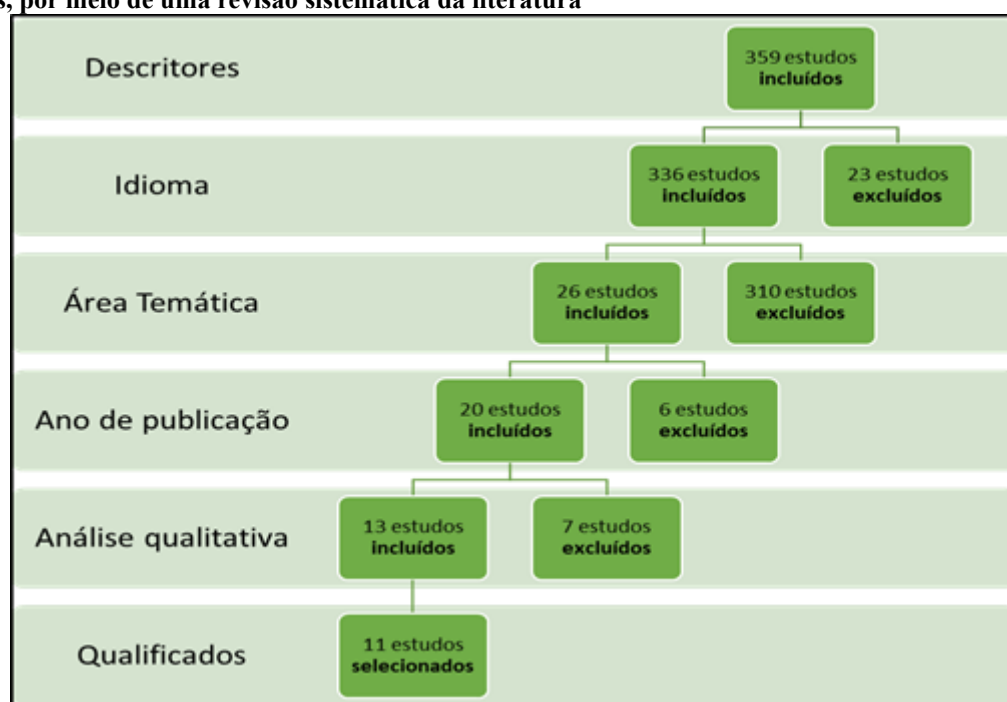
O presente estudo foi realizado a partir de análises secundárias da literatura por meio de uma revisão sistemática, onde sintetizou-se publicações relevantes e que tinham coerência com o tema, de modo sistêmico e ordenado para o aprofundamento do conhecimento da temática abordada. A revisão se deu a partir de uma abordagem observacional retrospectiva, para avaliar a eficácia da neurocirurgia em pacientes com neoplasias cerebrais. A busca das literaturas foi realizada utilizando-se das bases de dados MedLine, LiLACS, PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Foram utilizados os seguintes descritores para a pesquisa: “neurocirurgia”, “neoplasias cerebrais”, “cirurgia em paciente acordado” e “eficácia do tratamento”, utilizando os operadores booleanos OR e AND, em diferentes estratégias.

Incluíram-se nessa pesquisa relatos de caso, artigos científicos, bem como teses de graduação, mestrado e doutorado, nos idiomas português, inglês e espanhol, no período compreendido entre 2014 e 2024. Excluíram-se estudos que não contemplavam os idiomas selecionados, o período abordado, e estavam em duplicidade nas plataformas, além daqueles que não apresentavam a técnica cirúrgica como forma de tratamento, ou tratavam especificamente de outros assuntos como manejo de vias

aéreas na cirurgia e abordagem da técnica em crianças e gestantes. Os artigos foram analisados com base na leitura integral dos mesmos, seguindo os critérios de inclusão relevantes ao tema abordado na pesquisa.

Dessa forma, o processo de seleção incluiu a avaliação dos materiais com potencial para serem escolhidos, os quais foram analisados e revisados conforme os critérios de seleção definidos. Ao final desse processo, foram selecionados 11 artigos que atendiam à temática da pesquisa, e estavam alinhados com o objetivo desse estudo, que é, apresentar por meio de uma revisão sistemática da literatura, a eficácia da neurocirurgia com paciente acordado no tratamento de neoplasias cerebrais. Tendo como referência os critérios de inclusão e exclusão admitidos mencionados anteriormente, foram selecionados 359 trabalhos que continham os descritores utilizados na busca. Destes, foram selecionados 336 estudos que contemplavam os idiomas estabelecidos, excluindo-se 23 artigos da busca (Fluxograma 1). Após, foram avaliados e selecionados 26 trabalhos que se relacionavam com a área temática da neurocirurgia e do tratamento de neoplasias cerebrais, descartando-se 310 artigos. Completamente, analisou-se o período de publicação dos estudos, o que resultou na seleção e inclusão de 20 artigos e eliminação de 6 deles. Ao final, os 20 trabalhos selecionados tiveram seus resumos analisados, resultando na exclusão de 7 deles e na inclusão de 13. Destes, 11 eram trabalhos únicos, sem duplicação e abordavam diretamente o tema da pesquisa.

Fluxograma 1 – Metodologia utilizada para realizar a análise dos critérios de inclusão e exclusão dos materiais selecionados, por meio de uma revisão sistemática da literatura



Fonte: Autores (2024)

3 RESULTADOS

Os 11 artigos selecionados passaram por uma análise qualitativa para verificar sua relevância no contexto da temática deste estudo e identificar aqueles que não poderiam contribuir com o trabalho, uma vez que apresentavam problemas como erros de tradução, ou indexação incorreta. Alguns trabalhos, por exemplo, ainda estavam em idiomas diferentes ou não correspondiam ao período de pesquisa adotado. Com essa triagem, chegou-se a 11 artigos que foram efetivamente analisados e discutidos, e estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Artigos e estudos selecionados nas bases de dados MedLine, LiLACS, PubMed, SciELO e Google Acadêmico, de acordo com o tipo de método, autor e seus respectivos objetivos

Autor, ano de publicação	Objetivo	Resultados	Conclusão
CHAKRABARTI, R. <i>et al.</i> , 2014	Avaliar e comparar as técnicas anestésicas e os avanços para esse procedimento, focando em sua segurança, eficácia e tolerância por parte dos pacientes. O estudo também buscou destacar protocolos específicos, como a assistência anestésica monitorada (MAC) e a técnica acordado-dormido-acordado (AAA), avaliando sua adequação para reduzir o desconforto do paciente, garantir a profundidade anestésica estável e permitir a comunicação em tempo real para o mapeamento cortical durante a cirurgia	Os resultados mostraram que as craniotomias acordadas, com o gerenciamento anestésico adequado, são geralmente bem toleradas pelos pacientes, contribuindo para a redução da morbidade pós-operatória e possibilitando uma recuperação mais rápida. O estudo enfatizou a importância de integrar apoio psicológico e comunicação contínua da equipe para minimizar a ansiedade do paciente e melhorar a satisfação geral com o procedimento	A técnica de craniotomia acordada é uma abordagem eficaz e segura para a remoção de tumores cerebrais, permitindo a preservação de funções neurológicas críticas. Os autores enfatizam a importância da comunicação clara entre a equipe médica e o paciente, bem como a seleção adequada de medicamentos para sedação, a fim de maximizar a satisfação do paciente e minimizar a ansiedade. Além disso, a maioria dos pacientes expressou satisfação com o procedimento e estaria disposta a repetir a experiência, se necessário. O estudo também sugere que, apesar dos desafios, a craniotomia acordada representa um avanço significativo na neurocirurgia, permitindo uma melhor avaliação funcional durante a cirurgia
CÔRTE, M. M. D. DA <i>et al.</i> , (2022)	Relatar o caso de um paciente que passou por uma craniotomia acordada para a remoção neurocirúrgica de um glioma, incluindo a avaliação linguística realizada nas fases pré-operatória, intraoperatória e pós-operatória.	A realização da cirurgia com o paciente acordado possibilitou a remoção completa e segura do tumor, sem causar danos motores ou linguísticos. O comprometimento da equipe, a colaboração entre as diferentes especialidades e o planejamento cirúrgico minucioso foram fundamentais para garantir o sucesso de um procedimento tão complexo e delicado.	A preservação das habilidades linguísticas em cirurgias cerebrais depende de um planejamento cuidadoso, colaboração interdisciplinar e da avaliação detalhada das funções linguísticas durante o procedimento. O desenvolvimento de protocolos intraoperatórios para avaliar e proteger as funções linguísticas é essencial para assegurar que o paciente mantenha suas capacidades de comunicação e funcionalidade diária no pós-operatório.

DE ALBUQUERQUE, L. A. F., (2023)	Avaliar o impacto de um mapeamento e monitoramento neuro cognitivo abrangente em pacientes com gliomas difusos de baixo grau, realizados com o paciente acordado, em relação ao desfecho funcional dos mesmos.	Foram realizados 51 procedimentos em 48 pacientes, sendo 56,86% do sexo masculino, com uma idade média de 35,09 anos. A ressecção superior a 90% foi alcançada em 49% dos casos. Após a cirurgia, 25,5% dos pacientes receberam quimioterapia e 5,8% radioterapia. Um ano após a cirurgia, 80% dos pacientes estavam livres de crises epiléticas incapacitantes e 90% apresentaram boa performance funcional.	O modelo de cirurgia acordada para gliomas de baixo grau apresentado neste estudo é uma técnica segura e eficaz, viável com baixo custo e capaz de oferecer bons resultados funcionais no cenário brasileiro. Para alcançar esse sucesso, é essencial contar com uma equipe multiprofissional comprometida e que execute o procedimento de forma rotineira, o que contribui para o desenvolvimento e aprimoramento contínuo da técnica.
DE ALMEIDA, V. R.; VAN HOMBEECK, V. E.; SALES, M. G. F., (2022)	Realizar uma investigação acurada, aliada ao aparato técnico disponível, visando à detecção precoce e à melhor avaliação prognóstica dos pacientes com gliomas.	Na avaliação de pacientes com glioma, a organização e análise de elementos-chave são cruciais para um diagnóstico precoce, o que pode impactar positivamente os desfechos clínicos dessa condição. A investigação diagnóstica dos gliomas exige uma abordagem abrangente, que inclua o conhecimento aprofundado da história clínica do paciente, um exame neurológico detalhado, exames de neuroimagem, estudo histopatológico e a análise de biomarcadores.	Os gliomas integram um grupo de neoplasias graves, com baixas taxas de cura. Contudo, o domínio dos principais elementos da investigação diagnóstica é crucial para orientar as decisões, sendo essencial tanto para um diagnóstico preciso quanto para definir com maior precisão a abordagem terapêutica. Esse processo contribui para melhores prognósticos e impacta diretamente na sobrevida dos pacientes.
DZIEDZIC, T.; BERNSTEIN, M. (2014)	Melhorar a qualidade de vida dos pacientes submetidos à cirurgia de tumor cerebral, assegurando a remoção efetiva do tumor sem comprometer a função neurológica. Para atingir isso, o uso da craniotomia desperta com mapeamento cerebral permite avaliar e preservar áreas cerebrais funcionais durante o procedimento, especialmente em regiões "eloquentes" do cérebro, essenciais para a cognição e o movimento	O estudo aponta que a craniotomia desperta oferece vantagens significativas em comparação com a cirurgia sob anestesia geral. Esse método possibilita uma maior extensão de ressecção do tumor e uma redução nos déficits neurológicos pós-operatórios. Além disso, pacientes que passam por essa abordagem necessitam de menos tempo no centro de cuidados pós-anestésicos e apresentam um período de internação menor, reduzindo custos e melhorando a experiência hospitalar. A satisfação dos pacientes com o procedimento é, em geral, elevada.	A craniotomia acordada se destaca como uma técnica segura e eficiente para a remoção de tumores intra-axiais, oferecendo vantagens significativas em relação à cirurgia sob anestesia geral. Por permitir a avaliação intraoperatória do paciente, esse procedimento possibilita a preservação de áreas corticais e subcorticais eloquentes, fundamentais para a qualidade de vida pós-cirúrgica. Considerada o padrão-ouro na localização do córtex eloquente e dos tratos de substância branca, a craniotomia acordada é um método que pode ser rapidamente dominado pelas equipes neurocirúrgica, anestésica e de enfermagem, além de facilitar a realização de cirurgias em regime ambulatorial, reduzindo custos e a necessidade de recursos. Ao proporcionar uma alternativa menos intensiva e dispendiosa que a anestesia geral,

			essa técnica abre também uma oportunidade única para o mapeamento funcional do cérebro humano, permitindo explorar aspectos que outras abordagens não alcançam com a mesma eficácia.
GOGOS, A. J. <i>et al.</i> , (2020)	Realizar uma revisão abrangente da literatura sobre a craniotomia acordada para pacientes com glioma, descrevendo sua história, indicações, técnicas e resultados. O estudo também visa destacar como a técnica evoluiu para se tornar uma ferramenta essencial na ressecção de gliomas, maximizando a remoção do tumor enquanto preserva a função neurológica.	A técnica de craniotomia acordada evoluiu e se tornou uma ferramenta essencial para a ressecção de glioma. Muitas contraindicações percebidas agora podem ser gerenciadas. Descreveu-se em detalhes a técnica preferida, os paradigmas de testes utilizados e revisou-se criticamente a literatura sobre os resultados funcionais e oncológicos.	A técnica de craniotomia acordada para gliomas foi aprimorada ao longo de décadas. Hoje, muitas contraindicações potenciais podem ser superadas, e a exposição cortical necessária foi reduzida. As tarefas utilizadas para avaliar a função foram aperfeiçoadas e variam de acordo com a localização cortical e subcortical. O mapeamento cortical e subcortical continua sendo o padrão-ouro para a ressecção de gliomas próximos a áreas funcionais, com uma taxa de complicações extremamente baixa associada a essa técnica.
HERVEY-JUMPER, S. L. <i>et al.</i> , (2015)	Detalhar a experiência inicial de um serviço de craniotomia acordada (AC), utilizando o auxílio de um fonoaudiólogo e um fisioterapeuta neurológico experiente para monitorar a função neurológica dos pacientes durante a ressecção de gliomas, com ênfase nas áreas eloquentes do cérebro.	Durante 3 anos, 45 pacientes passaram por 50 procedimentos de craniotomia acordada (AC) para remoção de gliomas em áreas eloquentes. Três pacientes passaram apenas por biópsia devido a complicações intraoperatórias, como crises ou paralisia de fala. Nos 47 casos restantes, foi possível realizar avaliações neurológicas repetidas "acordadas" durante a ressecção. Um paciente desenvolveu hemiparesia intraoperatória, mas se recuperou no pós-operatório. Dez pacientes apresentaram déficits neurológicos no pós-operatório inicial, com 5 se recuperando totalmente dentro de duas semanas.	A craniotomia acordada em pacientes com glioma pode ser realizada com segurança, apresentando taxas extremamente baixas de complicações e falhas, independentemente da classificação ASA, escore de Mallampati, IMC do paciente, estado funcional, histórico de tabagismo, histórico psiquiátrico e de crises convulsivas, bem como da localização e patologia do tumor. A flexibilidade do cirurgião em relação ao regime inicial de sedação e o manejo eficaz de convulsões intraoperatórias induzidas pela estimulação são essenciais para o êxito da craniotomia acordada durante a cirurgia para glioma.
KRAMBEK, M. C. <i>et al.</i> , (2021)	Realizar a sistematização da técnica baseada na experiência do maior Hospital Filantrópico da América Latina e discutir os aspectos mais relevantes que consolidaram essa técnica como a mais adequada na cirurgia	O estudo explora a técnica de craniotomia em paciente acordado (CPA), principalmente para tumores cerebrais, com o objetivo de preservar funções neurológicas importantes. A CPA permite mapear áreas cerebrais críticas, como as responsáveis por fala e movimento, enquanto o	A craniotomia acordada, ao integrar técnicas modernas e um manejo anestésico refinado, não só melhora os resultados cirúrgicos e neurológicos, mas também proporciona uma recuperação mais rápida e menos invasiva para os pacientes, com grande potencial para ser adotada por outros centros de saúde. Essa estratégia possibilita a avaliação

	dos gliomas em áreas eloquentes.	<p>paciente realiza testes neuropsicológicos. A técnica seguida é conhecida como "asleep-awake-asleep", onde o paciente é inicialmente sedado, despertado para o mapeamento, e depois sedado novamente para concluir a cirurgia.</p> <p>O estudo detalha que a combinação de agentes anestésicos, como propofol e remifentanil, proporciona estabilidade e controle da dor, além de facilitar uma recuperação mais rápida. O bloqueio do couro cabeludo também contribui para a analgesia, diminuindo o uso de medicamentos adicionais. Além de oferecer benefícios neurológicos, a CPA reduz custos e o tempo de internação, mostrando-se especialmente viável em contextos com recursos limitados.</p>	<p>constante das funções neurológicas do paciente, favorecendo um aumento na ressecção dos tumores cerebrais, sem comprometer a preservação das funções neurológicas, o que melhora não só os resultados cirúrgicos e neurológicos, mas também proporciona uma recuperação mais rápida e menos invasiva para os pacientes.</p>
OKUNLOLA, A. I. <i>et al.</i> , (2020)	Destacar a importância da craniotomia acordada no tratamento do glioma difuso e outras lesões	<p>Foram realizadas oito craniotomias acordadas durante o período, com pacientes entre 25 e 92 anos, em uma proporção de homens para mulheres de 1:1. As intervenções incluíram três casos de tumor, um abscesso intracerebral, dois hematomas subdurais agudos, um hematoma intracerebral devido a uma MAV rompida e uma craniotomia para remoção de objeto metálico intracerebral na região frontal posterior esquerda. Não houve convulsões intraoperatórias, e em nenhum caso foi necessário recorrer à anestesia geral. Um paciente com hematoma intracerebral secundário à ruptura de uma malformação arteriovenosa apresentou hemorragia primária excessiva, mas foi controlada. Não foram observados déficits neurológicos, convulsões ou infecções na ferida operatória.</p>	<p>A craniotomia acordada é benéfica para diversos tipos de lesões cerebrais supratentoriais, desde que o conforto do paciente seja preservado. Ela é adequada tanto para lesões intraaxiais quanto extra axiais, lesões vasculares ou neoplásicas, além de ser eficaz em casos de trauma ou lesões infecciosas. Em pacientes selecionados, a craniotomia acordada pode reduzir as possíveis complicações anestésicas associadas à anestesia geral com intubação traqueal, além de diminuir a necessidade de internação em unidades de terapia intensiva no pós-operatório.</p>
SEWELL, D.; SMITH, M., (2019)	Analisar as opções de manejo anestésico para a craniotomia desperta,	Os achados do estudo indicam que a craniotomia desperta é segura e apresenta uma taxa	Os benefícios da craniotomia acordada são, principalmente, a possibilidade de uma ressecção

	explorando as vantagens e limitações dos diferentes métodos utilizados com foco em técnicas que maximizam a remoção do tumor, minimizando impactos na função neurológica.	de sucesso elevada, com menos de 2% de insucesso nas cirurgias. As complicações, quando presentes, geralmente são leves e reversíveis, e não há uma técnica de anestesia claramente superior. Além disso, foi observado que a escolha da técnica deve considerar fatores como as condições específicas do paciente e a experiência da equipe, sendo que a sedação consciente com dexmedetomidina pode reduzir os efeitos respiratórios adversos, em comparação com outros agentes sedativos. O procedimento também tem mostrado ser eficaz em uma variedade de operações neurológicas, além da ressecção de tumores.	tumoral mais extensa, com menor risco de desenvolvimento de novos déficits neurológicos, o que leva a uma melhora na sobrevida e na qualidade de vida do paciente. A maioria das craniotomias acordadas é realizada em cirurgias de glioma, embora as indicações para essa técnica estejam se expandindo para outros procedimentos neurocirúrgicos e populações de pacientes. Existem diversas técnicas anestésicas para o manejo dos pacientes durante a craniotomia acordada, e poucas evidências indicam que uma seja superior a outra. Assim, a escolha da técnica deve ser baseada em fatores individuais do paciente, localização e duração da cirurgia e, principalmente, na experiência e especialização local.
ZHANG, K.; GELB, A. W., (2018)	Discutir as indicações e contraindicações, benefícios, técnicas de anestesia, desafios e manejo, além de fornecer possíveis orientações futuras sobre a craniotomia com o paciente acordado.	A craniotomia com o paciente acordado tem se tornado cada vez mais popular e ampliado suas indicações devido à melhoria nos desfechos neurológicos e perioperatórios, incluindo analgesia e redução de náuseas e vômitos pós-operatórios. Avanços em agentes e técnicas anestésicas, como a máscara laríngea (LMA), contribuíram significativamente para esses benefícios. O uso de medicamentos como propofol, dexmedetomidina e remifentanil, e esquemas anestésicos que variam de sedação leve a moderada até anestesia geral nas fases pré e pós-mapeamento, são comuns. Durante a fase de mapeamento, os pacientes permanecem acordados e capazes de falar e/ou se mover.	O estudo conclui que a Craniotomia com paciente acordado oferece benefícios significativos, como a redução de déficits neurológicos, menor tempo de hospitalização e maior sobrevida. Além disso, a técnica permite um mapeamento preciso das áreas corticais e subcorticais, o que é crucial para a preservação das funções neurológicas durante a ressecção de tumores. Apesar de alguns desafios, como dor e ansiedade, a aceitação e satisfação dos pacientes após a cirurgia são elevadas, indicando que a abordagem é bem recebida e eficaz

Fonte: Autores (2024)

No estudo realizado por Hervey-Jumper et al. (2015), por um período de 27 anos, foram abordados um total de 611 pacientes submetidos a craniotomia acordada, com uma idade média de 42 anos, os quais possuíam tumores de baixo e alto grau e metástases. Nas avaliações, tais lesões acometiam de maneira mais comum o lobo temporal, seguido pelo frontal insular e parietal. Para a

realização do procedimento, as técnicas anestésicas utilizadas foram MAC e AAA. De todos os pacientes, apenas 3% deles tiveram episódios de convulsão intraoperatória decorrente da estimulação cortical para o processo de mapeamento. Complicações perioperatórias como hemorragia, acidente vascular encefálico, infecção, trombose venosa profunda, embolia pulmonar e déficit neurológico tardio representaram taxas iguais e inferiores a 3%, algumas chegando à 0,5% das alterações. As complicações pós-operatórias não tiveram relação com a localização do tumor, patologia ou uso de dispositivos de suporte ventilatório, e representaram também uma taxa aproximada de 3% dos pacientes.

Outro trabalho evidenciou que, de oito pacientes submetidos a CPA, três possuíam como patologia tumores cerebrais. Em todos os casos foi possível realizar a excisão completa do tumor, com recuperação neurológica completa, e recuperação do sensório total em um período de vinte e quatro horas, sem históricos de complicações anestésicas, intra ou pós operatórias como déficits neurológicos e infecção de feridas (OKUNLOLA et al., 2020).

De Albuquerque (2023) estudou e evidenciou em sua tese o sucesso da CPA na remoção de tumores em um total de 48 pacientes, onde 49% desses obtiveram 90% do tumor removido, ao passo que 66,6% lograram remover 80% da lesão durante o procedimento, os quais foram submetidos à quimio e radioterapia posteriormente.

De maneira geral, as craniotomias acordadas têm demonstrado serem procedimentos seguros, permitindo uma ressecção de aproximadamente 90% em pacientes com lesões tumorais do tipo glioma. As taxas de déficits permanentes variam entre 3% e 47,1% dependendo da localização da lesão e do grau de envolvimento do tecido eloquente, o que evidencia a necessidade de individualizar cada caso ao avaliar os resultados (GOGOS et al., 2020).

4 DISCUSSÃO

4.1 PROCEDIMENTO DE CRANIOTOMIA COM PACIENTE ACORDADO PARA RESSECÇÃO DE TUMORES

4.1.1 Seleção dos pacientes (avaliação pré-operatória)

Assim como nos demais procedimentos cirúrgicos, é importante conhecer a história clínica, perfil epidemiológico e patologias do paciente de maneira prévia, para avaliar se a técnica de CPA pode ou não ser aplicada.

Segundo Corte et al. (2022), o principal requisito para a realização da CPA é que o indivíduo seja um adulto colaborativo, com funções neurológicas e cognitivas preservadas, ou levemente comprometidas. Ao passo que as contraindicações, divididas em absolutas e relativas, variam de acordo

com as literaturas, sendo as absolutas o déficit neurológico grave, comprometendo a realização dos testes durante o mapeamento, e a recusa do paciente. Já as relativas incluem confusão mental, afasia severa, distúrbios cognitivos (demência, síndrome de Down), dificuldade em manter-se em ortostasia e imóvel por períodos prolongados, obesidade grave, apneia obstrutiva do sono, entre outros.

4.1.2 Manejo intraoperatório

A anestesia local é fundamental em qualquer técnica de craniotomia acordada. Ao realizar o bloqueio sensitivo do couro cabeludo, a condução de aferências dolorosas é interrompida, tornando a cirurgia tolerável para o paciente, além de assegurar altos níveis de satisfação tanto durante quanto após o procedimento. Esse tipo de anestesia pode ser realizado por meio do bloqueio de nervos responsáveis pela sensibilidade do couro cabeludo ou pela infiltração direta nos locais da cirurgia (SEWELL; SMITH, 2019).

Na técnica de sedação AAA, o paciente é colocado sob indução anestésica, despertado no momento da realização dos testes intraoperatórios e, posteriormente, retorna ao plano anestésico inicial. Geralmente, recorre-se ao uso de dispositivos para melhor manejo de via respiratória, como a máscara laríngea, para garantir a ventilação adequada do paciente durante a fase de sedação (CHAKRABARTI et al., 2014).

Por outro lado, a utilização da MAC envolve a administração de sedativos e analgésicos, permitindo que o paciente permaneça consciente e cooperativo. Aqui os pacientes recebem oxigênio suplementar por meio de cânulas nasais e/ou máscaras faciais. De acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA), essa técnica necessita de um protocolo específico, envolvendo acompanhamento rigoroso e suporte das funções vitais do paciente. Além disso, o profissional responsável necessita ser devidamente qualificado e deve estar pronto para realizar a conversão para anestesia geral se necessário. (CHAKRABARTI et al., 2014).

Uma abordagem menos comum utiliza a anestesia local em conjunto com diversas intervenções não farmacológicas para evitar a sedação do paciente em qualquer fase da cirurgia, a qual é conhecida como técnica acordado-acordado-acordado. Esse procedimento emprega a hipnose, que é caracterizada como um estado onde há redução da consciência da percepção periférica, mas com capacidade aumentada de responder a sugestões. Dessa forma, é possível induzir no paciente um estado dissociativo, permitindo a realização de testes intraoperatórios. Associa-se a isso um bom vínculo entre a equipe cirúrgica e o paciente, promovendo uma comunicação verbal e não verbal eficaz, para evitar desconforto no paciente e a necessidade de sedação (SEWELL; SMITH, 2019).

A seleção das drogas anestésicas e sedativas, embora variem entre as equipes cirúrgicas, precisam garantir transições suaves entre os estados de vigília ou sedação do paciente, tenham rápido efeito de início e duração e provoquem o mínimo de efeitos colaterais, a fim de facilitar o mapeamento intraoperatório e o estado pós-operatório. Os agentes mais utilizados são o propofol, que pode ser associado com fentanil, remifentanil, e a dexmedetomidina. Esta última, por sua vez, possui a vantagem de causar leve depressão respiratória ao mesmo tempo que proporciona sedação e analgesia, podendo ser utilizada de maneira isolada ou em combinação com outros fármacos (ZHANG; GELB, 2018).

4.1.3 Craniotomia e mapeamento cortical e subcortical

De acordo com Hervey-Jumper et al. (2015), o objetivo principal da craniotomia é realizar a exposição cirúrgica da região da calota craniana que inclua a lesão, ajustando a extensão da incisão conforme o necessário para mapear o tecido funcional ao redor. Após a remoção do retalho ósseo, suspende-se as medicações, salvo em casos onde o paciente apresenta grande ansiedade, estimulando assim a hiperventilação controlada. Em seguida, realiza-se a abertura da dura-máter, a qual deve ser realizada de forma a garantir a melhor exposição da lesão.

A ressonância magnética funcional, realizada antes da cirurgia, pode ser empregada para identificar áreas corticais eloquentes, através da ressonância magnética funcional, enquanto que a imagem por tensor de difusão se emprega para identificação de tratos de substância branca subcortical. As áreas corticais eloquentes são analisadas através dos níveis de oxigenação do sangue, nas variações de desoxihemoglobina e na resposta do fluxo sanguíneo cerebral regional à atividade neuronal, sendo aplicados para regiões do córtex relacionadas à fala, motricidade e sensibilidade. Apesar de serem técnicas que têm conquistado grande relevância, elas apresentam limitações devido a deslocamentos cerebrais e alterações no volume intracraniano pós craniotomia (DZIEDZIC; BERNSTEIN, 2014).

Após o emprego da ressonância e a realização da craniotomia, inicia-se o mapeamento do córtex cerebral, que se dá através estimulação elétrica, com correntes que variam de 2mA a 6mA, até que se obtenha uma resposta na função somatossensorial ou motora, ou até que potenciais pós-descarga sejam registrados na eletrocorticografia intraoperatória (ECoG) durante o mapeamento da linguagem (HERVEY-JUMPER et al., 2015).

O processo de estimulação começa com a localização das áreas motoras e sensoriais primárias quando os lobos frontal e parietal anterior estão acessíveis. Caso essas áreas não estejam expostas, um eletrodo em tira com quatro contatos pode ser inserido sob as bordas da dura-máter para induzir uma resposta motora ou sensorial (HERVEY-JUMPER et al., 2015).

Dziedzic e Bernstein (2014) evidenciaram em suas pesquisas e estudos que a remoção do tumor é realizada de maneira convencional e habitual, com o auxílio de um microscópio. Durante o procedimento de corticotomia, busca-se evitar todas as regiões eloquentes corticais e subcorticais eloquentes previamente identificadas, prezando-se por um espaço maior entre essas regiões e o acesso ao córtex (cerca de 1 cm).

4.2 ABORDAGENS ANESTÉSICAS E TÉCNICAS DE MAPEAMENTO CORTICAL PARA RESSECÇÃO SEGURA DE TUMORES EM ÁREAS ELOQUENTES DO CÉREBRO

A técnica da neurocirurgia com paciente acordado é um procedimento realizado em centros preparados e bem desenvolvidos, com aparato tecnológico e profissionais experientes na realização de procedimentos de exérese de lesões tumorais, em sua grande maioria, glioma difuso em região eloquente do cérebro, a fim de reduzir a morbidade operatória e promover melhor recuperação do indivíduo no período pós cirúrgico (OKUNLOLA et al., 2020).

A evolução da anestesia na realização de CPA, tanto nos fármacos quanto nos métodos de infusão e técnicas anestésicas desenvolvidas, tem colaborado para incorporação de técnicas modernas de mapeamento cortical, possibilitando uma avaliação contínua das funções neurológicas do paciente, possibilitando uma maior taxa de sucesso na ressecção de tumores cerebrais, enquanto preserva a funcionalidade neurológica. O uso de dispositivos de via aérea não invasivos, punção venosa central e periférica possibilitam uma redução no tempo de internação e um retorno precoce às atividades diárias (KRAMBEK et al., 2021).

Antes da ressecção das lesões tumorais, o mapeamento das áreas de linguagem e motora próximas ao tumor é realizado, no período intraoperatório, com o objetivo de minimizar danos à essas funções. Durante essa fase, o neurocirurgião estimula áreas cerebrais adjacentes ao tumor enquanto outros membros da equipe realizam tarefas que envolvem as áreas supracitadas, sejam elas atividades de nomeação ou repetição, bem como de comandos motores. Essa abordagem permite a construção de um mapeamento detalhado, possibilitando a prevenção de déficits motores ou sensoriais em pacientes submetidos à ressecção de tumores primários (CÔRTE et al., 2022).

O mapeamento do córtex motor cerebral pode induzir o paciente a gerar um movimento, bem como inibi-lo durante o exame. A estimulação dessa região pode gerar movimentos involuntários ou interferir nos movimentos que o paciente foi instruído a realizar. No caso de movimentos musculares discretos, pode-se utilizar a eletromiografia como ferramenta para melhor análise, ao passo que, potenciais motores evocados podem ser utilizados no monitoramento contínuo da função motora e

movimentos espontâneos, uma vez que tais ações exigem um esforço prolongado (DZIEDZIC; BERNSTEIN, 2014).

Outro objetivo fundamental da CPA e do mapeamento cortical é a preservação da fala. Durante tal processo, diferentes tipos de erros linguísticos e alterações podem ocorrer, e distingui-los nem sempre é uma tarefa simples. A avaliação da fala permite identificar erros como anomia, que é definida como a dificuldade em nomear objetos, e a interrupção da fala, que se caracteriza pela incapacidade de se expressar após visualizar uma imagem e ser submetido à estimulação. Dessa forma, tanto o mapeamento do córtex motor quanto a avaliação da linguagem são fundamentais para garantir a preservação das funções neurológicas durante as intervenções cirúrgicas (DZIEDZIC; BERNSTEIN, 2014).

Com a possibilidade de novas técnicas anestésicas e através do mapeamento cortical e subcortical torna-se possível realizar a ressecção completa e segura de tumores realizados em regiões eloquentes do sistema nervoso central, como no caso de pacientes diagnosticados com gliomas em áreas cerebrais com funções significativas. Tais ações resultam em um prognóstico oncológico pós-operatório mais favorável, preservando as funções neuro-cognitivas, enquanto realiza-se a ressecção máxima da lesão, promovendo melhorias sobre a qualidade de vida do paciente no período pós-cirúrgico (KRAMBEK et al., 2021).

5 CONCLUSÃO

A neurocirurgia com paciente acordado tem se consolidado como uma técnica inovadora e altamente eficaz no tratamento de neoplasias cerebrais, especialmente aquelas que se localizam em áreas eloquentes do encéfalo. A técnica da craniotomia acordada permite o acesso direto ao cérebro e, quando aliada ao mapeamento cortical e subcortical, demonstrou não apenas aumentar a extensão da ressecção tumoral, mas também preservar funções neurológicas motoras, sensoriais e cognitivas essenciais. A precisão desse mapeamento é fundamental para minimizar os riscos de déficits neurológicos pós-operatórios.

Além disso, os avanços nas técnicas anestésicas se portam como pilares essenciais para a manutenção do procedimento cirúrgico. A combinação de anestesia local e sedação consciente permite que o paciente colabore com a equipe durante o procedimento, fornecendo feedback em tempo real sobre suas funções neurológicas. Isso não só aumenta a segurança da cirurgia, mas também melhora os resultados clínicos.

Os dados apresentados ao longo deste trabalho reforçam a eficácia e a segurança da neurocirurgia com paciente acordado. Os avanços tecnológicos e a experiência acumulada pelos

profissionais de saúde têm permitido a realização de procedimentos cada vez mais precisos e seguros. A técnica representa um avanço significativo na neurocirurgia oncológica, oferecendo uma alternativa viável e eficaz para o tratamento de tumores cerebrais.

Em resumo, a integração da neurocirurgia com paciente acordado e técnicas anestésicas modernas não só transforma o tratamento de tumores cerebrais, mas também estabelece um padrão a ser seguido por outras instituições. Essa prática destaca a relevância de uma equipe multidisciplinar para o sucesso do tratamento e a melhoria da experiência do paciente, sublinhando a importância de pesquisas contínuas e inovações na neurocirurgia. O futuro dessa técnica promete avanços ainda mais notáveis, aprimorando tanto a eficácia do tratamento quanto o bem-estar e a qualidade de vida dos pacientes que enfrentam essas condições desafiadoras.

REFERÊNCIAS

- CHAKRABARTI, R. et al. Awake craniotomy: A qualitative review and future challenges. *Saudi Journal of Anaesthesia*, v. 8, n. 4, p. 529, 2014. DOI: doi: 10.4103/1658-354X.140890. Disponível em <https://journals.lww.com/sjan/fulltext/2014/08040/awake_craniotomy__a_qualitative_review_and_future.16.aspx>. Acesso em 24 abr. 2024.
- CÔRTE, M. M. D. DA et al. Avaliação da linguagem em cirurgia de craniotomia com paciente acordado: relato de caso. *Audiology - Communication Research*, v. 27, p. e2627, 2022. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/2317-6431-2022-2627pt>>. Acesso em 26 ago. 2024.
- DE ALBUQUERQUE, L. A. F. AVALIAÇÃO DA NEUROCIRURGIA COM O PACIENTE ACORDADO NOS GLIOMAS DIFUSOS DE BAIXO GRAU – ESTUDO PROSPECTIVO EM HOSPITAL DO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE BRASILEIRO. 2023. 256p. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração Neurologia) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, 2023. Disponível em <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/14327>>. Acesso em 24 abr. 2024.
- DE ALMEIDA, V. R.; VAN HOMBEECK, V. E.; SALES, M. G. F. Gliomas: Pilares Diagnósticos. *ACTA MSM - Periódico da EMSM*, v. 9, n. 4, p. 135–135, 2022. Disponível em <https://revista.souzamarques.br/index.php/ACTA_MSM/article/view/511>. Acesso em 07 mai. 2024.
- DZIEDZIC, T.; BERNSTEIN, M. Awake craniotomy for brain tumor: indications, technique and benefits. *Expert review of neurotherapeutics*, v. 14, n. 12, p. 1405–1415, 2014. DOI: 10.1586/14737175.2014.979793. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23603885/>>. Acesso em 02 set. 2024.
- GOGOS, A. J. et al. Awake glioma surgery: technical evolution and nuances. *Journal of neuro-oncology*, v. 147, n. 3, p. 515–524, 2020. DOI: 10.1007/s11060-020-03482-z. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32270374/>>. Acesso em 05 set. 2024.
- HERVEY-JUMPER, S. L. et al. Awake craniotomy to maximize glioma resection: methods and technical nuances over a 27-year period. *Journal of neurosurgery*, v. 123, n. 2, p. 325–339, 2015. DOI: 10.1007/s11060-020-03482-z. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25909573/>>. Acesso em 18 set. 2024.
- KRAMBEK, M. C. et al. Awake craniotomy in brain tumors - Technique systematization and the state of the art. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*, v. 48, p. e20202722, 2021. DOI: 10.1590/0100-6991e-20202722. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/3BBcVhP8GDQB9jnLS9DgtCN/#>>. Acesso em 06 mai. 2024.
- OKUNLOLA, A. I. et al. Awake craniotomy in neurosurgery: Shall we do it more often? *Interdisciplinary neurosurgery: Advanced techniques and case management*, v. 21, n. 100770, p. 100770, 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.inat.2020.100770>>. Acesso em 27 out. 2024.

SEWELL, D.; SMITH, M. Awake craniotomy: anesthetic considerations based on outcome evidence. *Current opinion in anaesthesiology*, v. 32, n. 5, p. 546–552, 2019. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000750. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31107256/>>. Acesso em 28 out. 2024.

ZHANG, K.; GELB, A. W. Awake craniotomy: Indications, benefits, and techniques. *Colombian Journal of Anesthesiology*, v. 46, n. 2S, p. 46–51, 2018. DOI: 10.1097/CJ9.0000000000000045. Disponível em <Awake craniotomy: indications, benefits, and techniques: Colombian Journal of Anesthesiology (lww.com)>. Acesso em 03 abr. 2024.