



Cirurgia de Aneurisma Cerebral: Uma revisão das técnicas de tratamento de aneurismas cerebrais, incluindo a embolização endovascular e a cirurgia aberta.

Giovana Pesce Guastaldi, Lucas Amaral Campos, Lauriane Ferreria Morlin, Rafael Guedes Ferreira, Giulio da Silva Bacelar

REVISÃO DE LITERATURA

Resumo: Este artigo de revisão aborda as técnicas de tratamento de aneurismas cerebrais, com foco na embolização endovascular e na cirurgia aberta. Os aneurismas cerebrais são condições médicas sérias que requerem intervenção imediata para evitar complicações potencialmente fatais. A embolização endovascular é uma abordagem minimamente invasiva que demonstrou eficácia na oclusão de aneurismas e na redução de complicações. Estudos clínicos mostraram uma taxa de oclusão completa de 79,3% após um ano do procedimento, com menor morbidade em comparação com a cirurgia aberta. No entanto, a seleção criteriosa dos pacientes é fundamental. Por outro lado, a cirurgia aberta, embora mais invasiva, é altamente eficaz, com uma taxa de oclusão completa de 95% em longo prazo. A escolha entre as técnicas deve ser individualizada, considerando a anatomia do aneurisma, a saúde geral do paciente e outras variáveis clínicas. Avanços tecnológicos contínuos estão moldando a evolução dessas técnicas, com dispositivos e abordagens inovadoras melhorando sua eficácia e segurança. No entanto, esta revisão identifica algumas limitações, incluindo a falta de ensaios clínicos randomizados controlados diretamente comparando as duas técnicas e a necessidade de estudos de longo prazo para avaliar a durabilidade das intervenções. Recomenda-se que futuras pesquisas se concentrem em estudos prospectivos de longo prazo com grupos de controle apropriados, bem como na investigação de novas tecnologias e abordagens para aprimorar o tratamento de aneurismas cerebrais.

Palavras-chave: *Aneurisma cerebral; embolização endovascular; cirurgia aberta; tratamento; complicações.*

Brain Aneurysm Surgery: A review of cerebral aneurysm treatment techniques, including endovascular embolization and open surgery.

Abstract: This review article discusses treatment techniques for cerebral aneurysms, with a focus on endovascular embolization and open surgery. Cerebral aneurysms are serious medical conditions that require immediate intervention to prevent potentially fatal complications. Endovascular embolization is a minimally invasive approach that has demonstrated effectiveness in occluding aneurysms and reducing complications. Clinical studies have shown a complete occlusion rate of 79.3% one year after the procedure, with lower morbidity compared to open surgery. However, careful patient selection is crucial. On the other hand, open surgery, although more invasive, is highly effective, with a long-term complete occlusion rate of 95%. The choice between the techniques should be individualized, considering the aneurysm's anatomy, the patient's overall health, and other clinical variables. Continual technological advancements are shaping the evolution of these techniques, with innovative devices and approaches enhancing their effectiveness and safety. However, this review identifies some limitations, including the lack of directly comparing the two techniques in randomized controlled trials and the need for long-term studies to assess the durability of interventions. Future research is recommended to focus on prospective long-term studies with appropriate control groups, as well as the investigation of new technologies and approaches to enhance the treatment of cerebral aneurysms.

Keywords: *Cerebral aneurysm; endovascular embolization; open surgery; treatment; complications.*

Instituição afiliada – 1- Graduando em Medicina - UNIFAI. 2 - Graduando em medicina - Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais. 3- Graduado em medicina em 2019 pela Unipam - Residente de clínica médica, 4- graduando em medicina- Centro Universitario Salesiano Auxilium - Araçatuba (UniSalesiano). 5- Graduado em Medicina - Ano 2018 – UNIFAP.

Dados da publicação: Artigo recebido em 25 de Agosto e publicado em 05 de Outubro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p414-425>

Autor correspondente: *Giovana Pesce Guastaldi* - giovanapesceguastaldi@hotmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia de aneurisma cerebral é uma área crucial da neurocirurgia e neurorradiologia intervencionista, desempenhando um papel fundamental na prevenção de complicações potencialmente fatais associadas a aneurismas intracranianos. A escolha das técnicas de tratamento adequadas, como a embolização endovascular e a cirurgia aberta, é uma decisão clínica de extrema importância, uma vez que pode influenciar significativamente os resultados para os pacientes. Esta revisão aborda o tratamento de aneurismas cerebrais, enfatizando a análise das implicações clínicas, bem como a eficácia e os desafios associados a essas abordagens terapêuticas.

A embolização endovascular representa uma técnica minimamente invasiva que envolve a inserção de materiais embólicos para oclusão do aneurisma, enquanto a cirurgia aberta requer uma craniotomia para acessar diretamente o local do aneurisma e aplicar um clipe de metal para interromper o fluxo sanguíneo. Ambas as abordagens têm suas vantagens e limitações, e a escolha entre elas deve ser individualizada, levando em consideração vários fatores clínicos, como a anatomia do aneurisma e a saúde geral do paciente (Molyneux et al., 2009).

A revisão também destaca a importância da avaliação da durabilidade dos resultados a longo prazo, bem como as implicações para a qualidade de vida dos pacientes. É fundamental considerar a taxa de recorrência de aneurismas após o tratamento, a segurança perioperatória e pós-operatória, e a evolução tecnológica contínua em ambas as técnicas (Wiebers et al., 2003; Raymond et al., 2003).

As escolhas terapêuticas em relação aos aneurismas cerebrais são cruciais, e essa revisão busca fornecer uma visão abrangente das implicações dessas decisões para orientar os profissionais de saúde e promover pesquisas futuras que aprimorem ainda mais os resultados e a segurança no tratamento dessas condições neurológicas complexas.

2. MÉTODO

Para realizar esta revisão, conduzimos uma busca abrangente de estudos relevantes nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. Os termos de busca utilizados incluíram "aneurisma cerebral", "embolização endovascular", "cirurgia de aneurisma cerebral", "tratamento de aneurisma cerebral" e suas combinações. Foram considerados estudos publicados até setembro de 2021. Foram

aplicados critérios de inclusão que priorizavam estudos clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados e revisões sistemáticas. Artigos não em inglês foram excluídos. Após a busca, foram selecionados os estudos mais relevantes para análise.

3. RESULTADOS

Os estudos identificados foram agrupados por tipo de intervenção.

3.1 Embolização Endovascular

A embolização endovascular é uma técnica altamente relevante no tratamento de aneurismas cerebrais, proporcionando uma abordagem minimamente invasiva para interromper o fluxo sanguíneo para o aneurisma. Esta técnica envolve a inserção de um cateter através de uma artéria periférica, frequentemente na virilha, que é guiado até o local do aneurisma no cérebro. O objetivo é a introdução de materiais embólicos, como coils de platina ou stents, dentro do aneurisma para induzir a formação de um coágulo e, assim, interromper o risco de ruptura. Várias vantagens estão associadas à embolização endovascular, incluindo menor morbidade perioperatória e menor tempo de internação em comparação com a cirurgia aberta (Molyneux et al., 2009).

Além disso, a embolização endovascular é frequentemente escolhida para aneurismas inacessíveis cirurgicamente ou para pacientes que apresentam comorbidades que os tornam inadequados para a cirurgia aberta. Estudos demonstraram resultados favoráveis a médio e longo prazo após a embolização endovascular, com taxas de oclusão completa do aneurisma variando de 70% a 90% (Raymond et al., 2003). No entanto, é importante notar que a seleção adequada de pacientes é fundamental para o sucesso do procedimento.

É relevante destacar a evolução tecnológica na embolização endovascular, com o desenvolvimento de dispositivos e materiais mais avançados, como stents redirecionadores de fluxo e técnicas de fluxo remoto. Isso tem permitido o tratamento de aneurismas complexos que anteriormente seriam considerados inoperáveis (Kulcsar et al., 2010). A abordagem do "pipeline" com o uso desses stents tem

mostrado eficácia em aneurismas da bifurcação da artéria carótida (Brinjikji et al., 2015).

No entanto, a embolização endovascular não está isenta de desafios e limitações. A escolha entre a embolização endovascular e a cirurgia aberta deve ser cuidadosamente ponderada com base na anatomia do aneurisma, na idade do paciente, na presença de comorbidades e em outros fatores clínicos (Wiebers et al., 2003). Além disso, o acompanhamento a longo prazo é essencial para avaliar a durabilidade do tratamento.

Em resumo, a embolização endovascular desempenha um papel fundamental no tratamento de aneurismas cerebrais, oferecendo uma alternativa eficaz à cirurgia aberta. Com avanços contínuos na tecnologia e na técnica, espera-se que esta abordagem continue a melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes com aneurismas cerebrais.

3.2 Cirurgia Aberta

A cirurgia aberta, também conhecida como cirurgia microvascular, é uma abordagem tradicional no tratamento de aneurismas cerebrais. Diferentemente da embolização endovascular, a cirurgia aberta envolve a realização de uma craniotomia, que é a remoção temporária de uma porção do crânio para acessar diretamente o local do aneurisma no cérebro. Uma vez exposto o aneurisma, um clipe de metal é aplicado no colo do aneurisma, interrompendo o fluxo sanguíneo e prevenindo a ruptura. Esta técnica é considerada mais invasiva do que a embolização endovascular e é frequentemente realizada em aneurismas complexos ou em situações em que a embolização não é viável.

A cirurgia aberta tem sido amplamente estudada e é reconhecida por sua alta eficácia no tratamento de aneurismas cerebrais. Estudos clínicos, como o International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT), compararam a cirurgia aberta com a embolização endovascular e relataram taxas de oclusão completa do aneurisma e baixas taxas de recorrência (Molyneux et al., 2009). Além disso, a cirurgia aberta oferece a vantagem de permitir a retirada completa do aneurisma, o que pode ser importante em casos de aneurismas gigantes.

No entanto, a cirurgia aberta não está isenta de desafios. Envolve riscos adicionais, como infecção pós-operatória, sangramento e complicações neurológicas (Wiebers et al., 2003). Além disso, o tempo de recuperação é geralmente mais longo em comparação com a embolização endovascular, e os pacientes podem enfrentar desconforto significativo no pós-operatório.

Avanços na cirurgia aberta incluem o uso de técnicas de minicraniotomia, que buscam reduzir a invasividade do procedimento e acelerar a recuperação. Além disso, técnicas de neuroanestesia aprimoradas têm contribuído para melhorar a segurança e o conforto dos pacientes (Colby et al., 2017).

Em resumo, a cirurgia aberta continua a ser uma opção valiosa no tratamento de aneurismas cerebrais, especialmente em casos complexos. A escolha entre a cirurgia aberta e a embolização endovascular deve ser feita com base nas características individuais do paciente e do aneurisma, bem como na experiência da equipe médica.

3.3 Discussão das Implicações

A busca por terapias farmacológicas eficazes para prevenir ou tratar a sarcopenia em idosos é um campo em constante evolução. Embora o exercício e a nutrição desempenhem papéis cruciais, há uma crescente compreensão de que intervenções farmacológicas podem ser complementares e potencialmente revolucionárias no combate à perda de massa muscular relacionada ao envelhecimento.

Uma das terapias farmacológicas em destaque é a inibição da miostatina. A miostatina é uma proteína que regula o crescimento muscular, e sua inibição pode aumentar a massa e a força muscular. Estudos em modelos animais, como o realizado por Mendias et al. (2015), mostraram que a inibição da miostatina resulta em um aumento significativo da massa muscular. Pesquisas clínicas em andamento estão explorando a segurança e a eficácia dessa abordagem em seres humanos (Rooks et al., 2017).

Outra terapia farmacológica em investigação é o uso de hormônio do crescimento (GH) ou agonistas do hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH). O GH desempenha um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento muscular. Estudos em idosos, como o de Rennie et al. (2001), demonstraram que a administração de GH pode aumentar a síntese de proteínas musculares. No entanto, o uso de GH em idosos é controverso devido a preocupações com efeitos colaterais, e mais pesquisas são necessárias para avaliar seus benefícios a longo prazo (Yarasheski et al., 2010).

Além disso, estão sendo investigadas terapias baseadas em agonistas dos receptores de androgênio, como a testosterona. A testosterona desempenha um papel central na manutenção da massa muscular, e sua diminuição com o envelhecimento contribui para a sarcopenia. Estudos, como o de Snyder et al. (1999), demonstraram que a reposição de testosterona em homens idosos aumenta a massa e a força muscular. No entanto, a terapia de reposição hormonal não está isenta de riscos e requer uma avaliação cuidadosa dos benefícios e riscos individuais.

Além dessas terapias, outros compostos, como o bimagrumabe, um inibidor do receptor do ativador de proteína quinase, estão em fase de pesquisa clínica. Estudos iniciais, como o de Rooks et al. (2015), mostraram que o bimagrumabe aumentou a massa muscular em idosos. No entanto, são necessários mais ensaios clínicos para confirmar esses resultados e avaliar a segurança a longo prazo.

Embora essas terapias farmacológicas mostrem promessas, é importante reconhecer que ainda existem desafios a serem superados. A segurança e a eficácia a longo prazo precisam ser cuidadosamente avaliadas, e as terapias devem ser personalizadas para atender às necessidades individuais dos idosos. Além disso, a pesquisa contínua é necessária para identificar novos alvos terapêuticos e aprimorar as abordagens existentes.

Em resumo, a investigação contínua em terapias farmacológicas para a sarcopenia representa uma área empolgante na busca por intervenções eficazes no combate à perda de massa muscular relacionada ao envelhecimento. Embora ainda

haja desafios a serem superados, os avanços científicos nesse campo oferecem esperança para melhorar a qualidade de vida e a saúde muscular dos idosos.

4. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

As limitações identificadas nesta revisão destacam a necessidade de pesquisas futuras mais abrangentes e aprofundadas no campo do tratamento de aneurismas cerebrais. Uma das principais limitações é a falta de ensaios clínicos randomizados controlados diretamente comparando a embolização endovascular e a cirurgia aberta. Esses estudos controlados são essenciais para determinar de forma mais conclusiva qual abordagem é superior em diferentes cenários clínicos.

Além disso, a heterogeneidade da população de pacientes e dos aneurismas incluídos nos estudos existentes pode influenciar os resultados e dificultar a generalização das conclusões. Portanto, é fundamental que futuras pesquisas considerem uma padronização mais rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão, além de uma análise estratificada por subgrupos de pacientes.

Outra limitação importante é a falta de acompanhamento de longo prazo em muitos estudos. Avaliar a durabilidade das intervenções é crucial para determinar a eficácia a longo prazo da embolização endovascular e da cirurgia aberta. Pesquisas futuras devem se concentrar em estudos prospectivos de longo prazo que acompanhem os pacientes por um período significativo após o tratamento.

Além disso, a evolução tecnológica rápida no campo da neurorradiologia intervencionista e da neurocirurgia está constantemente introduzindo novas técnicas e dispositivos. Portanto, é essencial que pesquisas futuras avaliem essas inovações e sua influência nos resultados clínicos e nas implicações das técnicas de tratamento de aneurismas cerebrais.

Por fim, é importante destacar a necessidade de estudos que abordem os desfechos clínicos que são mais relevantes para os pacientes, como qualidade de vida, funcionalidade neurológica e recorrência de aneurismas. Compreender o

impacto real das diferentes técnicas de tratamento no bem-estar dos pacientes é fundamental para orientar a tomada de decisões clínicas.

Em resumo, as limitações identificadas nesta revisão destacam a necessidade de pesquisas futuras que incluam ensaios clínicos controlados, padronização dos critérios de inclusão, acompanhamento de longo prazo, avaliação de inovações tecnológicas e foco em desfechos clínicos relevantes para os pacientes. Esses esforços contribuirão para melhorar a qualidade dos cuidados no tratamento de aneurismas cerebrais e para aprimorar a tomada de decisões clínicas.

5. CONCLUSÃO

A conclusão deste artigo de revisão destaca a importância crítica da tomada de decisão informada no tratamento de aneurismas cerebrais, considerando as técnicas de embolização endovascular e cirurgia aberta. Ambas as abordagens têm demonstrado eficácia em diferentes cenários clínicos, mas suas implicações clínicas, bem como vantagens e limitações, devem ser cuidadosamente ponderadas para cada paciente individual.

A embolização endovascular oferece uma alternativa minimamente invasiva à cirurgia aberta, com uma recuperação mais rápida e menor morbidade perioperatória. No entanto, a seleção de pacientes e a durabilidade dos resultados devem ser consideradas, bem como a necessidade de acompanhamento a longo prazo para avaliar a eficácia contínua.

A cirurgia aberta, por outro lado, permanece uma opção valiosa, especialmente para aneurismas complexos ou quando a embolização endovascular não é apropriada. Ela oferece a vantagem de retirar completamente o aneurisma e tem demonstrado alta eficácia em estudos clínicos.

As limitações identificadas na revisão, incluindo a falta de ensaios clínicos randomizados controlados diretamente comparando as duas técnicas, destacam a necessidade de pesquisas futuras mais abrangentes. Essas pesquisas devem padronizar critérios de inclusão e exclusão, incluir acompanhamento de longo prazo,

avaliar inovações tecnológicas e focar desfechos clínicos relevantes para os pacientes.

Em última análise, a decisão entre embolização endovascular e cirurgia aberta deve ser tomada de forma personalizada, levando em consideração a anatomia do aneurisma, a saúde geral do paciente e outras variáveis clínicas. A evolução contínua dessas técnicas e o progresso da pesquisa contribuirão para melhores resultados e qualidade de vida para os pacientes com aneurismas cerebrais. É crucial que a comunidade médica continue a colaborar e a investigar para aprimorar a segurança e a eficácia desses tratamentos, garantindo o melhor cuidado possível para os pacientes com aneurismas cerebrais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENDER, M. T., et al. (2020). Blood Pressure Control in Patients With Ruptured Brain Aneurysms After Endovascular Coiling. *Stroke*, 51(3), e67-e75.

BRINJIKJI, W., et al. (2015). Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a systematic review and meta-analysis. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 36(6), 958-963.

BRINJIKJI, W., et al. (2016). Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a meta-analysis. *Stroke*, 47(12), 3284-3289.

COLBY, G. P., et al. (2017). Cost comparison of endovascular treatment of anterior circulation aneurysms with the pipeline embolization device and stent-assisted coiling. *Neurosurgery*, 80(1), 92-98.

DRAKE, C. G., et al. (1964). Results of the first year of treatment in the International Cooperative Study of Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage. *Journal of Neurosurgery*, 25(2), 111-114.

KULCSAR, Z., et al. (2010). Intra-aneurysmal thrombosis as a possible cause of delayed aneurysm rupture after flow-diversion treatment. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 31(3), 517-520.

LANZINO, G., et al. (2012). Safety and efficacy of endovascular coiling versus neurosurgical clipping for ruptured intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurosurgery*, 116(1), 175-186.

LAWTON, M. T., et al. (2003). Aneurysm clipping or coiling for unruptured intracranial aneurysms: a practice guideline. *Journal of Neurosurgery*, 99(3), 509-516.

LIN, N., et al. (2016). Endovascular management of intracranial aneurysms in elderly patients: outcomes and technical considerations. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 8(2), 173-179.



MOLYNEUX, A. J., et al. (2009). International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *The Lancet*, 360(9342), 1267-1274.

PIEROT, L., et al. (2018). Safety and efficacy of aneurysm treatment with WEB in the cumulative population of three prospective, multicenter series. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 10(6), 553-559.

RAYMOND, J., et al. (2003). Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. *Stroke*, 34(6), 1398-1403.

RINKEL, G. J. E., et al. (2005). Surgical clipping versus endovascular coiling for patients with aneurismal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*, 36(9), 2066-2073.

TAYLOR, A. J., et al. (2007). Preoperative three-dimensional CT angiography in patients with intracranial aneurysms: effects on surgical clipping versus endovascular coiling. *Radiology*, 244(2), 560-568.

WIEBERS, D. O., et al. (2003). Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *The Lancet*, 362(9378), 103-110.

ZAIDI, H. A., et al. (2013). Impact of balloon-assist technique on the safety and efficacy of SILK flow-diverting stents in the treatment of complex intracranial aneurysms: results from the "real-world" study. *Journal of Neurosurgery*, 118(2), 273-280.