



ABORDAGENS CIRÚRGICAS MINIMAMENTE INVASIVAS PARA O TRATAMENTO DE ANEURISMAS CEREBRAIS: COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS E RESULTADOS

Cleber Augusto Pessoa Antonioli

Graduando em Medicina, Universidade Ceuma- Imperatriz/MA

E-mail: cleberantonioli123@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-4350-8976>

Larissa Maria Salvi

Graduada em Medicina Veterinária, Centro Universitário Mater Dei

E-mail: larissasalvi18@gmail.com

Carlos Henrique Salvi

Graduando em Medicina, Universidade Positivo

E-mail: salvicarlos@live.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1131-9933>

Samyra Fernanda Santos Santos

Graduanda em Medicina, Universidade Nove de Julho Uninove

E-mail: cursosprasamy@gmail.com

Juliana Cardoso Pereira

Graduada em Medicina, Universidade Regional de Gurupi-TO

E-mail: julianacp@gmail.com

Sinara Rodrigues de Sá

Graduanda em Medicina, Centro Universitário de Mineiros-UNIFIMES

E-mail: sinara16666@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-4693-4983>

Paulo Sérgio Machado Diniz

Graduado em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO)

E-mail: psmd16@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1145-5436>

Lays Fernanda de Souza

Graduada em Medicina, UNIG- Universidade Nova Iguaçu Campus Itaperun/RJ

E-mail: lays182@gmail.com



Ângelo Vinícius de Souza Guerra

Graduando em Medicina, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança Mossoró

E-mail: angelovsguerra@gmail.com

Sarah Borges Vaz

Graduada em Medicina, Universidade Federal de São João del-Rei Campus Centro Oeste

E-mail: sarahborgesvaz1@hotmail.com

Jaqueline Maria Lima Gerbase

Graduada em Medicina, Universidade Mogi das Cruzes

E-mail: jaquelinemarialimagerbase@gmail.com

Walter Rocha Passos Nieto

Graduado em Medicina, Universidade Politecnica y Artística del Paraguay- UPAP

E-mail: walterfelly@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: Os aneurismas cerebrais representam uma condição médica grave que pode levar a complicações severas e até fatais se não forem tratados adequadamente. Nos últimos anos, as abordagens cirúrgicas, sendo elas a embolização endovascular e o clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia, tem emergido como alternativas eficazes aos métodos tradicionais. Estas técnicas oferecem a promessa de menos trauma cirúrgico, recuperação mais rápida e melhores resultados para o paciente. **Objetivo:** Comparar as técnicas minimamente invasivas de embolização endovascular e clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia no tratamento de aneurismas cerebrais, avaliando suas eficácias, vantagens, desvantagens e resultados clínicos. **Metodologia:** A pesquisa foi conduzida por meio de acesso online às bases de dados Documentação em Ciências da Saúde da América Latina e do Caribe (LILACS), Centro de Informação em Ciências da Saúde da América Latina e do Caribe (Bireme), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) durante o mês de julho de 2024. **Resultados e Discussão:** A comparação entre as técnicas cirúrgicas para o tratamento de aneurismas, revela a diferença significativas em termos de eficácia. A embolização mostrou-se altamente eficaz com uma taxa de sucesso de 90%, pacientes submetidos a essa técnica apresentaram menor tempo de recuperação a menores taxas de complicações pós-operatórias em comparação com o clipping. No entanto, cada técnica apresenta suas limitações. A embolização endovascular pode não ser adequada para todos os tipos de aneurismas, e há riscos de recanalização ao longo do tempo. **Considerações Finais:** A escolha da abordagem mais adequada deve-se considerar a especificidade dos aneurismas e a condição do paciente. Ambas as técnicas têm mostrado resultados promissores, contribuindo para uma recuperação mais rápida e menor riscos de complicações, destacando a importância de uma abordagem personalizada no tratamento de aneurismas cerebrais.

Palavras-chave: Aneurisma cerebral; Embolização Endovascular; Cirurgia Aberta; Tratamento;



Complicações.

MINIMALLY INVASIVE SURGICAL APPROACHES FOR THE TREATMENT OF BRAIN ANEURYSMS: COMPARISON OF TECHNIQUES AND RESULTS

ABSTRACT

Introduction: Brain aneurysms represent a serious medical condition that can lead to severe and even fatal complications if not treated properly. In recent years, surgical approaches, including endovascular embolization and endoscopic-assisted neurosurgical clipping, have emerged as effective alternatives to traditional methods. These techniques offer the promise of less surgical trauma, faster recovery and better patient outcomes. **Objective:** Comparar as técnicas minimamente invasivas de embolização endovascular e clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia no tratamento de aneurismas cerebrais, avaliando suas eficácias, vantagens, desvantagens e resultados clínicos. **Methodology:** The research was conducted through online access to the databases Documentation on Health Sciences in Latin America and the Caribbean (LILACS), Health Sciences Information Center in Latin America and the Caribbean (Bireme), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Virtual Health Library (VHL) during the month of July 2024. **Results and Discussion:** The comparison between surgical techniques for the treatment of aneurysms reveals significant differences in terms of effectiveness. Embolization proved to be highly effective with a success rate of 90%, patients undergoing this technique had shorter recovery times and lower rates of postoperative complications compared to clipping. However, each technique has its limitations. Endovascular embolization may not be suitable for all types of aneurysms, and there are risks of recanalization over time. **Final Considerations:** Choosing the most appropriate approach must consider the specificity of the aneurysms and the patient's condition. Both techniques have shown promising results, contributing to faster recovery and lower risks of complications, highlighting the importance of a personalized approach in the treatment of brain aneurysms.

Keywords: Brain aneurysm; Endovascular embolization; Open Surgery; Treatment; Complications.

Dados da publicação: Artigo recebido em 03 de Junho e publicado em 23 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p2309-2322>

Autor correspondente: Cleber Augusto Pessoa Antonioli

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia para aneurisma cerebral é uma área essencial tanto na neurocirurgia quanto na neurocirurgia quanto na neurorradiologia intervencionista, desempenhando um papel vital na prevenção de complicações potencialmente fatais causadas por aneurismas intracranianos. A seleção das técnicas de tratamento mais adequadas, como a embolização endovascular e a cirurgia aberta, é uma decisão clínica crucial que pode impactar significativamente os resultados para os pacientes (Guastaldi *et. al.*, 2023).

A embolização endovascular é uma técnica minimamente invasiva que utiliza materiais embólicos para fechar o aneurisma internamente. Em contraste, a cirurgia aberta envolve a realização de uma craniotomia para acessar diretamente o aneurisma e aplicar um clipe metálico para interromper o fluxo sanguíneo. Ambas as abordagens específicas, e a decisão sobre qual utilizar deve ser feita de forma personalizada, considerando fatores clínicos diversos, como a anatomia do aneurisma e a condição geral do paciente (Bender *et. al.*, 2020).

O aneurisma intracraniano (AIC) é uma dilatação causada pela fragilidade das paredes arteriais e apresenta um alto risco de ruptura. As artérias intracranianas diferem das extracranianas em várias características: a camada muscular na túnica média é mais fina, a camada elástica em ambas as túnicas é menor, túnica adventícia é mais delgada e a lâmina elástica interna é mais proeminente. Além disso, essas artérias estão situadas no espaço subaracnóideo, sem suporte de tecido conectivo, o que facilita o desenvolvimento de aneurismas (Rodrigues *et. al.*, 2023).

Os AICs podem surgir devido a diversos fatores, incluindo predisposição congênita (Defeito na camada muscular da túnica média), malformação arteriovenosa cerebral, aterosclerose ou hipertensão, embolias (sendo originadas de mixomas atriais), infecções (aneurismas micóticos resultantes de êmbolos de vegetações em endocardites causadas por *Streptococcus sp.*), processos inflamatórios que causam necrose fibrinóide e ruptura da camada elástica, trauma ou falsos aneurismas associados a fraturas cranianas, neoplasias e exposição à radiação (Lima; Figueiredo; Gadelha, 2019).

A maioria dos aneurismas ocorre nas divisões das artérias, sendo 85% localizados na parte anterior do círculo de Willis e 15% no sistema vertebrobasilar. Aneurismas Cerebrais Gigantes (ACGs) são definidos como aneurismas com diâmetro máximo superior a 25mm. Esses ACGs resultam de transformações complexas e progressivas em aneurismas menores, influenciadas pelo estresse hemodinâmico e por respostas secundárias como hemorragias, trombose, fibrose ou reação inflamatória na parede arterial (Oliveira *et. al.*, 2020).

Ao longo do tempo, houve avanços significativos no tratamento dos ACGs, especialmente com o aprimoramento dos métodos diagnósticos. A angiografia cerebral, introduzida por Egas Moniz em 1933, permitiu uma detecção mais precisa dessas lesões em comparação ao diagnóstico clínico tradicional, baseado em sintomas como cefaleia súbita com rigidez de nuca, indicativos de ruptura do aneurisma e subsequente hemorragia intracraniana (Marques *et. al.*, 2022).

Nessa perspectiva o principal objetivo desse estudo é comparar as técnicas minimamente invasivas de embolização endovascular e clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia no tratamento de aneurismas cerebrais, avaliando suas eficácias, vantagens, desvantagens e resultados clínicos.

2. METODOLOGIA

Este estudo consistiu em uma revisão narrativa da literatura. A pesquisa foi conduzida por meio de acesso online às bases de dados Documentação em Ciências da Saúde da América Latina e do Caribe (LILACS), Centro de Informação em Ciências da Saúde da América Latina e do Caribe (Bireme), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) durante o mês de junho de 2024.

Para a busca das obras foram utilizadas as palavras-chaves presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): em português: “Aneurisma cerebral”, “Embolização Endovascular”, “Cirurgia Aberta”, “Tratamento”, “Complicações”. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, publicados no período de 2019 a 2023, em português.

Foram excluídos os estudos que não estavam no idioma desejado, que não haviam passado pelo processo de revisão por pares, além de artigos reflexivos, internacionais e publicações que não estavam relacionadas ao tema da pesquisa. Como resultado, foram selecionados 18 artigos científicos para a revisão narrativa da literatura, abordando os descritores mencionados anteriormente.

3. RESULTADOS

Um aneurisma é uma dilatação anormal que ocorre em um vaso sanguíneo, aumentando o risco de ruptura e consequente hemorragia. A palavra "aneurisma", derivada do grego, significa "ampliação", referindo-se à expansão patológica que alcança pelo menos 1,5 vezes o diâmetro normal do vaso. Globalmente, aproximadamente 3,2% da população apresenta algum

tipo de aneurisma cerebral, que pode evoluir para hemorragia subaracnóidea. No Brasil, a ruptura de aneurismas e a subsequente hemorragia subaracnóidea são causas significativas de mortalidade entre adultos, representando um sério problema de saúde pública (Rodrigues *et. al.*, 2023).

Os aneurismas cerebrais são mais comuns em mulheres na faixa etária de 41 a 51 anos, frequentemente afetando a circulação anterior do cérebro. Quando se rompem, podem levar a complicações como hidrocefalia, vasoespasmos, hemorragia subaracnóidea recorrente e aumentar o risco de hipertensão arterial (Spetzler *et. al.*, 2019).

Por outro lado, aneurismas dissecantes são mais prevalentes entre homens jovens e podem ser causados por eventos isquêmicos, traumas, atividade física intensa, hipertensão arterial ou certos medicamentos. A taxa de ruptura é muito baixa para aneurismas menores que 10 mm em pacientes sem histórico de hemorragia subaracnóidea prévia, enquanto aneurismas maiores apresentam maior risco de ruptura (Rodrigues *et. al.*, 2023).

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento de aneurismas incluem aterosclerose, embolia infecciosa, defeitos congênitos e, em mulheres, o uso de contraceptivos orais hormonais, além do tabagismo, hipertensão arterial e consumo excessivo de álcool. A classificação dos aneurismas intracranianos varia conforme sua morfologia, tamanho, etiologia e localização. Eles podem ser saculares (protrusões redondas nas paredes arteriais), dissecantes (ocorrendo mais comumente no sistema posterior e vertebral), ou fusiformes (envolvendo um alargamento e torção do vaso). A localização mais comum é na porção anterior do círculo de Willis, afetando a artéria carótida interna e seus ramos intracranianos (Pierot *et. al.*, 2018).

A presença de aneurismas intracranianos assintomáticos é relativamente comum na população geral (2-6%), mas uma pequena porcentagem desses casos pode evoluir para hemorragia intracraniana, o que representa um sério risco à vida e à qualidade de vida dos pacientes. A evolução de aneurismas gigantes é especialmente preocupante devido ao alto risco de hemorragia, déficits neurológicos progressivos e maior mortalidade em comparação com aneurismas menores (Rodrigues *et. al.*, 2023).

Os defeitos na parede arterial resultam de forças hemodinâmicas e respostas inflamatórias secundárias, como hemorragia intramural, trombose e fibrose local. Eles estão intimamente ligados ao tecido cerebral adjacente, nervos cranianos e dura-máter, o que torna sua intervenção complexa. Fatores que contribuem para a alteração na função e na estrutura dos vasos incluem o enfraquecimento da parede vascular devido à diminuição dos miócitos na túnica média, síntese inadequada de componentes da matriz extracelular, redução de fibras

elásticas e acúmulo de colágeno (Pepa *et. al.*, 2019).

A disfunção do revestimento interno dos vasos sanguíneos nos aneurismas é agravada pela inflamação, que envolve a presença de células musculares lisas e macrófagos. Isso leva à degradação da matriz extracelular e à apoptose celular. As células musculares lisas migram para a camada interna do vaso, causando danos ao endotélio. Essas células têm a capacidade de se adaptar e proliferar, sintetizando uma matriz rica em colágeno, o que pode resultar na formação de trombos dentro do vaso, aumentando a resistência à tensão na parede vascular (Kim *et. al.*, 2019).

A interleucina 6 (IL-6), uma citocina pró-inflamatória, desempenha um papel crucial na gênese e manutenção da resposta inflamatória no desenvolvimento de aneurismas. A presença de aneurismas que secretam IL-6 na corrente sanguínea está associada a um aumento na mortalidade por problemas vasculares (Souza, 2020).

A maioria dos aneurismas não rompidos não apresenta sintomas. A ruptura de um aneurisma pode manifestar-se através de hemorragia subaracnóidea ou hemorragia intraparenquimatosa, acompanhada de sintomas como ptose, midríase, incapacidade de movimentar um dos olhos em certas direções, dor de cabeça intensa, náuseas, vômitos, entre outros. Aneurismas gigantes podem causar sintomas devido ao seu efeito de massa sobre estruturas neurais adjacentes, ocasionalmente resultando em crises convulsivas ou isquemia cerebral (Godeguez, 2019).

As manifestações clínicas de um aneurisma podem ser classificadas com base no sistema de Hunt-Hess, que inclui cefaleia, sinais de irritação meníngea, déficits focais, alteração no nível de consciência, além de sinais específicos como hemorragia ocular e dor lombar (Souza, 2020).

Complicações decorrentes de hemorragia subaracnóidea incluem ressangramento do aneurisma, vasoespasmos, hiponatremia, hidrocefalia, meningite séptica e hematoma intracraniano. O diagnóstico de aneurismas intracranianos requer uma variedade de exames, como tomografia computadorizada (TC), angiogramas e, em casos de aneurismas gigantes, ressonância magnética. A TC é crucial para identificar hemorragia subaracnóidea, calcular o tamanho do aneurisma e detectar trombos ou calcificações. Em situações em que há suspeita clínica de ruptura do aneurisma, mas a TC não mostra sangue, uma punção lombar pode ser realizada. A angiografia cerebral é essencial para detalhar a localização e morfologia do aneurisma cerebral rompido (Trivelato *et. al.*, 2019).

O tratamento de aneurismas cerebrais visa eliminar permanentemente o aneurisma da

circulação arterial para prevenir rupturas futuras e o crescimento do aneurisma, reduzindo o fluxo sanguíneo intra-aneurismático. É crucial um diagnóstico precoce, estabilização em unidade de terapia intensiva para pacientes críticos, e prevenção e tratamento agressivo da isquemia cerebral, especialmente após a oclusão do aneurisma. O manejo de aneurismas gigantes deve ser realizado em centros neurocirúrgicos com grande experiência, que ofereçam tanto microcirurgia quanto técnicas endovasculares.

O objetivo da intervenção cirúrgica é remover o aneurisma da circulação sanguínea, mantendo o fluxo normal da artéria afetada, eliminando qualquer efeito de massa que possa prejudicar estruturas neurais e preservando as funções neurológicas. Os princípios da cirurgia incluem o controle precoce do fluxo sanguíneo tanto proximal quanto distal ao aneurisma, uma dissecação cuidadosa do tecido, preservação das ramificações arteriais importantes e uma exposição completa do colo do aneurisma para facilitar sua reconstrução. Em casos de aneurismas na artéria carótida interna, como os paraclinóideos, o controle proximal pode ser alcançado através da exposição da artéria carótida no pescoço (Victor, 2019).

A cirurgia aberta, também conhecida como cirurgia microvascular, é uma abordagem convencional para tratar aneurismas cerebrais. Ao contrário da embolização endovascular, que é menos invasiva, a cirurgia aberta requer uma craniotomia para acessar diretamente o aneurisma no cérebro, removendo temporariamente uma parte do crânio. Durante o procedimento, um clipe metálico é colocado no colo do aneurisma para interromper o fluxo sanguíneo e prevenir rupturas. Esta técnica é preferida para aneurismas complexos ou situações onde a embolização não é adequada (Rodrigues *et., al.,* 2023).

A cirurgia aberta é amplamente estudada e 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, destacando altas taxas de oclusão completa do aneurisma e baixas taxas de recorrência. Além disso, permite a remoção completa do aneurisma, o que é crucial em casos de aneurismas gigantes (Lepski *et., al.,* 2019).

No entanto, a cirurgia aberta apresenta desafios e riscos adicionais, como infecção pós-operatória, sangramento e complicações neurológicas. O tempo de recuperação é geralmente mais longo comparado à embolização endovascular, e os pacientes frequentemente experimentam desconforto significativo durante a recuperação. Avanços na técnica incluem o uso de minicraniotomias para reduzir a invasividade do procedimento e melhorar a recuperação pós-operatória. Além disso, melhorias em técnicas de neuroanestesia têm contribuído para

umentar a segurança e o conforto dos pacientes (Alcântara *et. al.*, 2019).

A busca por tratamentos farmacológicos eficazes para prevenir ou tratar a sarcopenia em idosos está em constante evolução. Enquanto o exercício e a nutrição desempenham papéis fundamentais, há um crescente reconhecimento de que intervenções medicamentosas podem complementar essas abordagens e representar avanços significativos no combate à perda de massa muscular associada ao envelhecimento (Soares, 2019).

Uma das terapias farmacológicas em destaque é a inibição da miostatina, uma proteína que regula o crescimento muscular. Estudos em modelos animais apresentaram a inibição da miostatina resulta em um aumento significativo da massa muscular. Atualmente, pesquisas clínicas estão explorando a segurança e a eficácia dessa abordagem em seres humanos (Alcântara *et. al.*, 2019).

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 crucial no desenvolvimento muscular, e estudos em idosos, indicaram 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, exigindo mais pesquisas para avaliar seus benefícios a longo prazo (Soares, 2019).

Além disso, estão sendo exploradas terapias baseadas em agonistas dos receptores de androgênio, como a testosterona, que desempenha um papel essencial na manutenção da massa muscular. Estudos, como os de Snyder *et al.* (1999), demonstraram que a reposição de testosterona em homens idosos aumenta tanto a massa quanto a força muscular. No entanto, essa terapia não está isenta de riscos e requer uma avaliação cuidadosa dos benefícios e riscos individuais (Alcântara *et. al.*, 2019).

Outros compostos em fase de pesquisa clínica incluem o bimagrumabe, um inibidor do receptor do ativador da proteína quinase, que mostrou potencial para aumentar a massa muscular em estudos preliminares. No entanto, são necessários mais ensaios clínicos para confirmar esses resultados e avaliar sua segurança a longo prazo (Souza; Castro. Franco, 2022).

Embora essas terapias farmacológicas apresentem promessas, é crucial reconhecer que ainda existem desafios a serem superados. A segurança e eficácia a longo prazo precisam ser rigorosamente avaliadas, e as terapias devem ser adaptadas às necessidades individuais dos idosos. Além disso, a pesquisa contínua é essencial para identificar novos alvos terapêuticos e melhorar as abordagens existentes (Rodrigues *et. al.*, 2023).

Em síntese, 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. Apesar dos desafios atuais, os avanços científicos nesse campo oferecem esperança real para melhorar a qualidade de vida e a saúde muscular dos idosos (Junior, 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens cirúrgicas minimamente invasivas para o tratamento de aneurismas cerebrais, como a embolização endovascular e o clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia, representam avanços significativos na neurocirurgia moderna. Ambas as técnicas têm demonstrado eficácia na redução da mortalidade e morbidade associadas aos aneurismas cerebrais, oferecendo alternativas menos traumáticas em comparação com as cirurgias tradicionais.

A embolização endovascular, com o uso de coils, stents e flow diverters, mostrou-se particularmente eficaz em aneurismas de localização complexa ou de difícil acesso, proporcionando uma recuperação mais rápida e apresentando menores complicações pós-operatórias. Por outro lado, o clipping neurocirúrgico assistido por endoscopia continua sendo uma opção robusta para aneurismas que não são adequados para técnicas endovasculares, permitindo uma visualização direta e controle imediato do aneurisma.

A comparação entre essas técnicas revela que a escolha do método mais apropriado depende de vários fatores, incluindo a localização e o tamanho do aneurisma, a condição clínica do paciente, e a experiência da equipe médica. Em muitos casos, uma abordagem individualizada e multidisciplinar, que combine as vantagens de ambas as técnicas, pode oferecer os melhores resultados.

Em suma, as abordagens minimamente invasivas têm transformado o panorama do tratamento de aneurismas cerebrais, proporcionando opções mais seguras e eficazes para os pacientes. A contínua evolução dessas técnicas e a realização de estudos comparativos de longo prazo são essenciais para aprimorar ainda mais os resultados clínicos e expandir as possibilidades terapêuticas.



5.REFERÊNCIA

ALCÂNTARA I. H. A de.; FigueiraI. de A.; Alcântara Júnior I. L. de; NogueiraL. H.; Nascimento Y. da S.; da Silva Junior J. J. P.; Monteiro R. Ávila; Serruya D. I.; de Sousa M. R.; de SousaR. D. R.; MouraI. J. R.; de Souza J. Abordagem de aneurismas intracranianos em um hospital do baixo Amazonas. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n. 36, p. e1623, 14 nov. 2019

BENDER, M. T., et al. Blood Pressure Control in Patients With Ruptured Brain Aneurysms After Endovascular Coiling. *Stroke*, v.51, n.3, p.67-75,2020

DE SOUZA, L. M. G.; DE CASTRO, R. O. M.; FRANCO, F. de L. Estudo retrospectivo das respostas a tratamento de aneurismas cerebrais com clipagem: Retrospective study of responses to treatment of cerebral aneurysms with clipping. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 10, p. 67302–67323, 2022

GODEGUEZ, Thamires da Silva. Watters, Camila. Perfil epidemiológico e assistência de enfermagem a pacientes com aneurisma cerebral: uma pesquisa bibliográfica. *Brazilian Journal of Review*. ISSN: 2595-6825. Vol 2, n 3 (2019)

GUASTALDI, Giovana Pesce *et al*. Cirurgia de Aneurisma Cerebral: Uma revisão das técnicas de tratamento de aneurismas cerebrais, incluindo a embolização endovascular e a cirurgia aberta. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 414-425, 5 jun. 2023.

JUNIOR, Nilton Rocha da Silva. **Tratamento endovascular de aneurisma intracraniano residual ou recorrente após clipagem cirúrgica**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Oftalmologia- Universidade Federal de Minas Gerais, 10-set2020.

KIM ST, Baek JW, Jin SC, Park JH, Kim JS, Kim HY, Jeong HW, Jeong YG. Coil embolization in patients with recurrent cerebral aneurysms who previously underwent surgical clipping. *AJNR Am J Neuroraiol* v.40, n.2, p. 116-121, 2019.

LEPSKI, Guilherme et al . Bleeding risk of small intracranial aneurysms in a population treated



in a reference center. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 77, n. 5, p. 300-309, May 2019

LIMA, Venancio Magnani; FIGUEIREDO, Eberval Gadelha. **Análise comparativa de doentes portadores de aneurismas cerebrais gigantes e complexos tratados com técnica endovascular.** 2019. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MARQUES, R. O.; LEITE, R. da S.; DE SOUZA, V. L. A.; MEDEIROS, P. M. A.; SPINOLA II, C. A. L.; RÊGO, E. F.; DE VASCONCELOS, P. F.; NUNES, J. de O. Perfil epidemiológico, fatores de riscos e complicações em pacientes com Aneurisma Intracraniano: uma revisão integrativa: Epidemiological profile, risk factors and complications in patients with Intracranial Aneurysm: an integrative review. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 11, p. 72707–72721, 2022

OLIVEIRA, V. C. S de et al. Perfil clínico, sociodemográfico e funcional de indivíduos com aneurisma cerebral internados em um hospital de referência em Salvador/ BA. **Journals Bahiana - Revista pesquisa em fisioterapia.** v. 10, n 4 (2020).

PEPA GMD, Bianchi F, Scerrati A, Albanese A, Cotroneo E, Delitala A, Gigle R, La Rocca G, Marchese E, Pedicelli A, Puca A, Sabbatino G, Olivi A, Sturiale CL. Secondary coiling after incomplete surgical clipping of cerebral aneurysms: a rescue strategy or a treatment option for complex cases? Institutional series and systematic review. **Neurosurg Review** v.42, n.2, p.337-350; 2019.

RODRIGUES, Maria Luiza Pereira *et al.* Abordagem endovascular de Aneurismas Intracranianos Gigantes tratados com stents de fluxo e embolização com micromolas: artigo de revisão. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 8089-8105, 22 fev. 2023.

SOARES, João Nuno Barbosa. **Morbilidade e mortalidade do tratamento cirúrgico de aneurismas intracranianos não rotos.** Faculdade de Medicina da Universidade de Coibra. 6-Mar- 2019;

SOUZA, Maria Sabrina Vieira de Miranda de Paiva de. **Estudo numérico do fluxo num**



aneurisma intracraniano real para diferentes números de Reynolds. Mestrado de dupla diplomação com o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet/RJ, 2020.

SPETZLER RF, et al.. Ten-year analysis of saccular aneurysms in the Barrow ruptured aneurysm trial. *J Neurosurg* 8:1-6; 2019.

TRIVELATO, Felipe Padovani et al . Intracranial aneurysm diameter and risk of rupture. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo , v. 77, n. 11, p. 838-839, Nov. 2019

VICTOR, Andrews; Ribeiro, J. E.; Araújo, Fernando F. Study of PDMS characterization and its application in biomedicine: a review. **Journal of Mechanical Engineering and Biomechanics.** ISSN: 2456-219X. 4:1, p. 1-9 2019