

**O *COILING* ENDOVASCULAR: O MÉTODO MENOS INVASIVO PARA O ANEURISMA INTRACRANIANO**

Mendes, João Pedro1; Rodrigues, Christian2; Parrela, Giovanna3; Dutra, Gabriel4; Borges, Pedro5; Siqueira, Igor6; Oliveira, Henrique7; Reis, Matheus8; Oliveira, Kennedy9.

**RESUMO:**

**Introdução:** a técnica de *coiling*, exercida pela passagem de um cateter da região femoral até a circulação arterial encefálica, tem emergido como uma importante cirurgia no tratamento médico do aneurisma intracraniano, cujo significado remete a uma morfologia anormal na parede de vasos sanguíneos e que pode ter graves implicações neurológicas e patológicas no paciente. Nos últimos tempos, é tida como uma técnica minimamente invasiva, em comparação ao *clipping*, o qual já, normalmente, é feito a partir da craniotomia com uma clipagem do colo desse abaulamento do vaso sanguíneo. A literatura demonstra, nesse sentido, vantagens associadas a ela, mas ressalta impasses, tais como ocorrências eventos tromboembólicos e desafios cirúrgicos. **Objetivos:** Analisar revisões sistemáticas que abordem a relevância da cirurgia endovascular (*coiling*) e discutam o *clipping*, destacando também as principais perspectivas e desafios associados ao *coiling*. **Métodos:** Foi realizada uma busca simplificada na base de dados PubMed utilizando os termos “intracranial aneurysm”, “endovascular surgery” e “minimally invasive”, então, filtros disponibilizados pela plataforma foram utilizados para selecionar somente revisões sistemáticas. **Resultados :** A literatura aborda essa cirurgia endovascular, o *coiling*, como uma técnica inovadora comparada à estratégia de *clipping* comumente realizada em casos de aneurismas intracranianos. Por sua vez, essa técnica endovascular é feita com base na incisão de um cateter pela artéria femoral, trazendo à medicina do aneurisma um mecanismo menos invasivo em sua conduta do que a ‘clipagem’ (inserção de um clipe no colo do aneurisma). **Conclusão :** Os artigos analisados demonstram o uso e o debate acerca das vantagens e das dificuldades do *coiling*, bem como situações em que ele não seria o método de escolha, e o já utilizado *clipping* na prática cirúrgica, porém ressalta-se a necessidade de mais estudos que o reafirmem e condutas hospitalares necessárias a sua realização, uma vez que a ocorrência de êmbolos, de trombos e de possíveis complicações neurocirúrgicas podem vir a acontecer.

**PALAVRAS-CHAVE:** *coiling* endovascular, *clipping* e aneurisma intracraniano.

**E-MAIL DO AUTOR PRINCIPAL:** jpedroreis43@gmail.com

1Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, jpedroreis43@gmail.com; 2Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, christian.rosado.rodrigues@gmail.com; 3Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, gicasimoes@hotmail.com; 4Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, gabrielcsdutra17@gmail.com; 5Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, pedrolucio.cborges@gmail.com; 6Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, igorassisiqueira@gmail.com; 7Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, henriquereisdutra@gmail.com; 8Medicina, Aluno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, matheus7oliveira.reis@gmail.com; 9Medicina, Professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, kennedymartinez@ufmg.br.

**INTRODUÇÃO:**

O aneurisma é uma alteração morfológica e fisiológica na parede de um vaso sanguíneo, que ocorre a partir do enfraquecimento de uma ou mais camadas dessa estrutura. No encéfalo, a maioria deles é assintomática e é encontrada incidentalmente por neuroimagem ou em biópsias do órgão, bem como, predominantemente, a maior parte localiza-se na circulação anterior, como nas junções do Polígono de Willis (FOSTER, David M. e JERSEY, André M., 2023). Nesse contexto, o *coiling*, uma estratégia de embolização do aneurisma, tem, nos últimos tempos, surgido como uma alternativa minimamente invasiva em comparação ao já tradicional clipping, o qual envolve a craniotomia e a inserção de um clipe no colo do aneurisma (Belavadi et al. 2021). Este resumo expandido tem por objetivo analisar revisões sistemáticas que enfoquem essa vantagem associada ao *coiling* endovascular.

**MATERIAIS E MÉTODOS:**

Com base no debate entre o procedimento endovascular e aquele que necessita de craniotomia, realizou-se uma busca na modalidade de busca avançada na base PubMed por meio da seguinte chave de busca simplificada “((intracranial aneurysm) AND (endovascular surgery)) AND (minimally invasive)”, que foi adjunta dos filtros de artigos do tipo revisão sistemática, resultando em 9 artigos encontrados. Estes trabalhos foram submetidos a uma análise de seu abstract, no qual deveria haver a menção e o enfoque ao procedimento de cirurgia endovascular, o *coiling*, e a sua relevância na correção do aneurisma intracraniano, como também uma possível comparação com o *clipping*. Caso tivessem um tangenciamento do tema principal ou não abordassem o debate entre o *coiling* e o *clipping*, com base em seu abstract, eram desconsiderados, tal qual se fossem privados e não disponíveis pelo acesso mediante o sistema CaFe da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em seu periódico, o que foi o caso de uma revisão sistemática. Ademais, dois artigos de revisão sistemática complementares foram obtidos na mesma lógica de análise de seu escopo de abstract, porém em uma busca manual.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Conforme Dima et al. (2012) entende-se por aneurisma cerebral ou intracraniano uma protuberância na parede de artérias associadas. Os aneurismas verdadeiros, que são os mais comuns, envolvem as três camadas dos vasos sanguíneos, mas também existem os pseudoaneurismas, ou aneurismas falsos, que não envolvem todas as camadas. Além disso, o diâmetro interno do vaso, em alguns casos, pode permanecer inalterado, tal como podem ser únicos ou múltiplos, porém normalmente são vinculados ao Polígono de Willis, uma estrutura vascular do que fornece suprimento sanguíneo anterior e posterior ao encéfalo (Roser; Reddy; Lui, 2023). Comumente não há sintomatologia de um aneurisma intracraniano, até que se rompam, e, assim, causem dor de cabeça intensa, vômitos, náuseas, pescoço rígido ou dor no pescoço, visão turva ou dupla, dor associada aos olhos, midríase, sensibilidade à luz e até mesmo perda de sensibilidade. A fim de analisar localização, tamanho e formato é normalmente utilizada a angiografia cerebral ou angiografia tomográfica por neurorradiologistas. O rompimento do aneurisma é tradicionalmente solucionado por meio do *clipping* e, mais recentemente, do *coiling*. Esta última técnica não se baseia em cirurgia aberta, entretanto se vale da tecnologia de raio X em tempo real, chamada de imagem fluoroscópica, visualizando o sistema vascular do paciente e solucionando o problema por dentro do vaso sanguíneo. O *coiling* é feito através da inserção de um cateter na artéria femoral a fim de acessar o aneurisma, e nele são inseridas pequenas bobinas de platina (o que permite a visão no raio-X em tempo real), bloqueando o fluxo sanguíneo e evitando rupturas, sendo assim conhecido como ‘embolização’, permitindo redução do risco de ruptura ou de re-ruptura do aneurisma. Cita-se, por Dima et al. (2012), que o estudo ISAT, que é multicêntrico, randomizado e prospectivo, compara a eficácia desse método endovascular e da clipagem cirúrgica no tratamento de aneurismas cerebrais rompidos: em populações pareadas, sugere-se que o *coiling* favorece a sobrevivência dos pacientes, reduzindo o risco relativo de morte ou incapacidade significativa em um ano, tal qual o risco absoluto. Em virtude disso, tem sido tida como primeira opção quando disponível, todavia relata-se que dois pacientes morreram após a formação de trombo 48 horas após a embolização, e alguns necessitaram de abciximab intra-arterial, um fármaco antiagregante plaquetário.

        A investigação de Batista et al. (2024) compara o procedimento endovascular e o *clipping* com pequenos aneurismas na artéria comunicante anterior (ACoA). Com a complexidade do procedimento de *clipping*, é necessário abordar métodos mais seguros, por exemplo a fim de evitar uma possível lesão vascular e uma complicação pós-operatória. Entre uma coorte de pacientes com aneurismas na ACoA, a maioria foi submetida ao procedimento endovascular de *coiling*, bem como sub-modalidades dele: assistido por stent e assistido por balão. Como *clipping*, foram realizados os métodos de craniotomia pterional, seguida pelas abordagens lateral supraorbital e frontotemporal. No procedimento endovascular foi observado maior nível de retratamento e uma taxa ligeiramente maior de tromboembolismo, porém este apresentou menos casos de ruptura de aneurismas durante o período intra-operatório e de acidente vascular isquêmico, sem diferença significativa na ocorrência adversa de hidrocefalia, vasoespasmo, meningite e anosmia. Também, ressangramento precoce, convulsão e fraqueza do músculo frontal foram levemente maiores no grupo cirúrgico em relação ao endovascular.

Segundo o estudo de Martinez-Perez et al. (2021), a clipagem aberta (*open clipping*) ainda é justificada em muitos casos por ter uma menor taxa de retratamento em comparação com outras técnicas, mas o estudo traz uma diferente abordagem: a clipagem endoscópica endonasal, da sigla CEE (*Endoscopic endonasal clipping*, ou EEC, no inglês), uma alternativa para aneurismas localizados na base do crânio. Ela oferece uma via de acesso ventral direta, o que é associado à redução do risco de possíveis lesões encefálicas. No entanto, há um indício, de que a CEE apresenta uma taxa de complicações relativamente alta e uma taxa moderada de sucesso na clipagem dos aneurismas. Houve, também, em alguns casos, complicações isquêmicas graves, bem como alguns que foram tratados com CEE precisaram ter o tratamento convertido para clipagem aberta ou tratamento endovascular. Em resultado, o estudo reafirmou que a clipagem endoscópica endonasal não é recomendada para aneurismas rompidos ou na circulação posterior.

O estudo de Hara et al. (2023) busca analisar diferentes ocorrências cirúrgicas em pacientes, os quais foram avaliados segundo suas características demográficas e salutares (incluindo o sexo, a idade e intercorrências médicas), a fim de analisar o uso do *coiling* e sua eficácia. As modalidades avaliadas foram: o hematoma intracraniano, o volume do hematoma e a hidrocefalia aguda, isso por meio da tomografia computadorizada cerebral e, após isso, a angiografia para detectar a presença e a localização de aneurismas intracranianos rompidos. A seleção do *coil* foi feita conforme a localização, morfologia e disposição do aneurisma, isso tendo em vista que o paciente foi submetido ao anticoagulante heparina sistêmica e, depois, isso foi revertido por sulfato de protamina. Relata-se, dessa forma, que, na instituição médica onde o estudo foi desenvolvido, o *coiling* é a primeira linha de tratamento, e, por outro lado, o *clipping* com evacuação de hematoma é realizado se a configuração do aneurisma é desfavorável para a embolização com coil (por exemplo: um colo largo, uma tortuosidade aumentada da rota do acesso ou um aneurisma acometido de eventos tromboembólicos), como também uma condição pior na admissão em virtude da pressão do hematoma intracraniano. Ademais, sem herniação cerebral associada ao hematoma, a embolização mediante o *coiling* apresentou-se promissora, bem como reduzindo a probabilidade de ruptura intraoperatória em comparação à craniotomia. O estudo sugere, dessa forma, que o procedimento endovascular pode reduzir a necessidade de cirurgia invasiva, caso a hipertensão intracraniana seja controlada.

Com isso, é relevante discutir que Dima et al. (2012) traz a relevância de menor risco de mortalidade e de recanalização, mas também a importância de mais análises associadas a essa importância e ao procedimento endovascular. Na prática hospitalar, sugere Hara et al. (2023) que, em sua instituição, o *coiling* é a primeira opção de estratégia cirúrgica, mas recorre-se ao *clipping* se o primeiro se tornar desfavorável. Nesse sentido, a análise de Batista et al. (2024) revela que o retratamento é menor na ‘clipagem’, porém ressalta que o procedimento deve ser analisado conforme a idade, a expertise do médico, estrutura hospitalar, comorbidades e outros fatores associados à realização dessas cirurgias. Ademais, uma submodalidade da clipagem, a CEE, foi discutida no trabalho de Martinez-Perez et al. (2021), trazendo um viés que devido à prevalência de complicações pós-operatórias e falhas no tratamento do aneurisma, não é recomendável uma aplicação ampla da CEE, e o padrão de tratamento para aneurismas intracranianos continua sendo clipagem aberta (*open clipping*) ou oclusão endovascular por *coiling*.

**CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Em síntese, fica evidente a relevância e a inovação associadas ao procedimento endovascular, que tem se mostrado uma abordagem relevante no tratamento de aneurismas intracranianos, apresentando menor risco de mortalidade e recanalização em comparação com o procedimento clássico de *clipping.* Se faz necessário, portanto, incentivar a discussão e novas pesquisas que possam consolidar ainda mais o seu uso no tratamento desses casos.

**REFERÊNCIAS:**

BATISTA, S. et al. Surgical clipping and endovascular treatments for small or very small anterior communicating artery aneurysms: A comparative pooled analysis. *J Clin Neurosci.*, v. 127, p. 110766, set. 2024. DOI: 10.1016/j.jocn.2024.110766. Epub 2024 Jul 27. PMID: 39067369.

BELAVADI, R. et al. Surgical clipping versus endovascular coiling in the management of intracranial aneurysms. *Cureus.*, v. 13, n. 12, p. e20478, 17 dez. 2021. DOI: 10.7759/cureus.20478. PMID: 35047297; PMCID: PMC8760002.

DIMA, S. et al. Endovascular minimally invasive treatment of the intracranial aneurysms--first 124 cases. *J Med Life.*, v. 5, n. 3, p. 360-366, 15 set. 2012. Epub 25 set. 2012. PMID: 23049642; PMCID: PMC3465008.

HARA, T. et al. Endovascular treatment for ruptured intracranial aneurysms with intracerebral hematoma-clinical propriety of less invasive treatment. *World Neurosurg.*, v. 182, p. e780-e784, fev. 2024. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.12.037. Epub 2023 Dec 11. PMID: 38092355.

HEMATOMA EVACUATION - Minivasive Pain & Orthopedics. Disponível em: <https://minivasivepain.com/treatments/hematoma-evacuation/#:~:text=Hematoma%20evacuation%20is%20the%20removal>. Acesso em: 29 set. 2024.

JERSEY, A. M.; FOSTER, D. M. Aneurisma Cerebral. [Atualizado em 3 de abril de 2023]. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507902/>.

MARTINEZ-PEREZ, R.; HARDESTY, D. A.; SILVEIRA-BERTAZZO, G. et al. Safety and effectiveness of endoscopic endonasal intracranial aneurysm clipping: a systematic review. *Neurosurg Rev.*, v. 44, p. 889–896, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10143-020-01316-0>.

ROSNER, J.; REDDY, V.; LUI, F. Neuroanatomy, Circle of Willis. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534861/#:~:text=The%20circle%20of%20Willis%20acts>.