



ANÁLISE COMPARATIVA DOS DESFECHOS EM PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS PARA PLACAS DE ATEROMA CAROTÍDEO: UMA REVISÃO ABRANGENTE

CAUNETO, Natália.¹
PROENÇA, Camille Schmidt de.²
LAZZARETTI, João Victor.³
TEIXEIRA, Maycon Gabriel Duarte.⁴
SILVA, Claudinei Mesquita da.⁵

RESUMO

Neste estudo foi realizada uma revisão abrangente dos procedimentos cirúrgicos para remoção de placas de ateroma na artéria carótida e uma análise comparativa das abordagens endovasculares e das cirurgias abertas, com intuito de avaliar os desfechos e, dessa forma, auxiliar profissionais de saúde na tomada de decisão para resolução da estenose carotídea e suas complicações clínicas graves como acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio. Foi realizado uma abordagem metódica de revisão de literatura, exploramos dados de várias fontes, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde e Google Acadêmico, para analisar profundamente os desfechos encontrados nos procedimentos de endarterectomia e de angioplastia, além de suas respectivas indicações. Infere-se, portanto, que esta pesquisa é indispensável para orientar práticas clínicas e cirúrgicas mais precisas, fornecendo dados comparativos que indicam as situações em que cada método obteve melhores desfechos.

PALAVRAS-CHAVE: Angioplastia Carotídea, Cirurgia Endovascular, Complicações, Endarterectomia, Estenose.

1. INTRODUÇÃO

O fluxo sanguíneo cerebral é mantido majoritariamente pelas artérias carótidas internas, as quais seguem em um trajeto ascendente em direção à base do crânio, podendo apresentar variações anatômicas (BERNARDES et al., 2021). Nesse sentido, quando ocupada por placas de ateroma, mais comumente em região de bifurcação da carótida comum, podem ser responsáveis por causar redução da perfusão cerebral, cursando com grande prejuízo funcional. Para isso, é avaliada a necessidade de intervenções cirúrgicas com o objetivo de reduzir as complicações relacionadas à placa, levando em consideração os riscos perioperatórios que o procedimento oferece, como acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio (HOWELL, 2007).

¹ Acadêmica de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, E-mail: ncauneto@minha.fag.edu.br

² Acadêmica de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, E-mail: csproenca@minha.fag.edu.br

³ Acadêmico de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, E-mail: jvlazzaretti@minha.fag.edu.br

⁴ Acadêmico de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, E-mail: mgdteixeira@minha.fag.edu.br

⁵ Professor do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, E-mail: claudinei@fag.edu.br



Desse modo, a endarterectomia de carótida é um dos procedimentos profiláticos realizados através da exposição das artérias carótidas comum, interna e externa com o objetivo de remover a placa aterosclerótica presente na parede deste vaso. Para que isto ocorra, é necessário isolar a região de bifurcação da carótida clampeando a artéria carótida comum. Nesse contexto, o método mais utilizado para incisão é a arteriotomia longitudinal, visto que ela apresenta menor risco de reestenose (HOWELL, 2007).

Outro método cirúrgico, conhecido como uma alternativa para pacientes com alto risco perioperatório de endarterectomia, é a endovascular com colocação de stent na artéria carótida (WHITE, 2014). Apesar de ser um método bastante comentado, sabe-se que os resultados desta intervenção dependem significativamente de fatores alheios ao paciente, como a experiência de trabalho da equipe cirúrgica e da técnica utilizada (HECK & JOST, 2021). A escolha entre a cirurgia endovascular ou aberta é um assunto controverso e que leva em consideração uma série de critérios, bem como a sintomatologia, o grau de estenose e idade do paciente (MÜLLER et al., 2021).

Embora a placa de carótida seja frequentemente assintomática, ela possui alta probabilidade de evoluir com eventos agudos isquêmicos. Logo, deve ser estratificado o risco individual de cada paciente para avaliar se o benefício da intervenção é maior que o risco perioperatório, bem como definir a técnica cirúrgica (endovascular ou aberta) a ser realizada. Nos casos em que a estenose é superior a 70% ou quando o quadro clínico é sintomático, é indicado tratamento cirúrgico (HECK & JOST, 2021).

O objetivo deste estudo é realizar uma análise comparativa abrangente das complicações associadas aos procedimentos cirúrgicos utilizados no tratamento de placas de ateroma carotídeo. Nossa investigação se concentra tanto nas abordagens endovasculares quanto nas cirurgias abertas, buscando avaliar e comparar os diversos desfechos desses procedimentos e quais os critérios avaliados para escolha da técnica. Ao analisar detalhadamente os resultados obtidos em diversos estudos, pretendemos fornecer insights valiosos que contribuirão para uma compreensão mais aprofundada dos procedimentos cirúrgicos e seus riscos, auxiliando assim os profissionais de saúde na tomada de decisões informadas e na melhoria contínua das práticas clínicas.

A análise comparativa dos desfechos em procedimentos cirúrgicos para placas de ateroma carotídeo é essencial em um cenário no qual a precisão e a segurança são imperativas. Este estudo assume um papel crítico ao aprofundar a compreensão das abordagens endovasculares e das cirurgias abertas. A necessidade de tal análise se torna ainda mais premente diante da crescente variedade de



técnicas disponíveis e do impacto direto que as complicações que cada intervenção cirúrgica pode gerar na qualidade de vida dos pacientes.

Ao investigar minuciosamente essas técnicas, este estudo visa preencher lacunas no conhecimento clínico atual, fornecendo uma revisão abrangente das possíveis adversidades enfrentadas durante os procedimentos cirúrgicos relacionados às placas de ateroma carotídeo. As informações detalhadas derivadas desta pesquisa não apenas aumentarão o entendimento dos riscos envolvidos para os profissionais de saúde, mas também permitirão uma análise comparativa sólida entre as abordagens, facilitando a tomada de decisões informadas.

Além disso, ao destacar padrões e identificar fatores de risco, este estudo tem o potencial de catalisar melhorias significativas nas práticas cirúrgicas. Ao oferecer esclarecimentos valiosos, ele contribuirá para aprimorar a segurança dos procedimentos, ajudando os profissionais de saúde a desenvolver estratégias mais eficazes de prevenção e gestão de complicações. Dessa forma, este trabalho não apenas preenche uma lacuna de conhecimento crucial, mas também promove avanços tangíveis na qualidade dos cuidados prestados aos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos para remoção de placas de ateroma na artéria carótida.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INTRODUÇÃO À CIRURGIA DE ARTÉRIA CARÓTIDA

O acidente vascular cerebral (AVC) é a segunda principal causa de morte no mundo. É notório que nas últimas duas décadas sua incidência vem aumentando significativamente, assim como a morbidade e mortalidade associadas a essa doença (POTTER., et al, 2022). Sabe-se que 20% dos AVCs acontecem por formação de placas de ateroma em região de artérias carótidas, dentre os fatores de risco para formação dessas placas está a doença aterosclerótica (LIAPIS et al., 2009).

Nesse contexto, o tratamento cirúrgico para remoção dessas placas é considerado uma alternativa para redução da incidência de AVC isquêmico. Para a decisão da realização do procedimento, devem ser levadas em consideração as complicações perioperatórias, as quais incluem AVC e morte (RERKASEM et al., 2020), bem como avaliar se o risco da estenose no lúmen do vaso se sobrepõe ao risco cirúrgico (HECK & JOST, 2021).

2.2 ANATOMIA E FISIOLOGIA DA ARTÉRIA CARÓTIDA



As artérias carótidas, juntamente com as vertebrais, são responsáveis pela manutenção do fluxo sanguíneo cerebral. Originadas no tronco braquiocéfálico (ramo direito) e no arco aórtico (ramo esquerdo), elas seguem seu trajeto ascendente em direção ao cérebro. Quando chegam no bordo superior da cartilagem tireoide, se bifurcam em artéria carótida interna e externa (BERNARDES et al., 2021). Este local de bifurcação é o principal sítio de formação de placas de ateroma e envolve a origem da artéria carótida interna e o bulbo carotídeo (HECK & JOST, 2021).

Heck e Jost (2021, p.49) afirmam que: “O desenvolvimento de placas ateroscleróticas promove a estenose arterial, dificultando o fluxo sanguíneo por obstrução do lúmen. Este processo ocorre principalmente em pacientes que apresentam fatores de risco como dislipidemia, tabagismo, diabetes, hipertensão e histórico familiar de doença vascular”. Nesse sentido, para prevenir AVC e outras possíveis complicações, é avaliado individualmente cada paciente para estratificar a necessidade de intervenção cirúrgica (endovascular ou aberta), além do controle não farmacológico que engloba as alterações nos hábitos de vida.

2.3 INDICAÇÕES PARA CIRURGIA ENDOVASCULAR E ABERTA DE ARTÉRIA CARÓTIDA

A indicação para o tratamento cirúrgico da artéria carótida é baseada na clínica e anatomia do paciente. Nesse sentido, a cirurgia endovascular é recomendada em indivíduos que apresentam anatomia do pescoço desfavorável, estenose sintomática com grau $>70\%$ e difícil de acessar cirurgicamente, estenoses distais e pacientes que realizaram radioterapia cervical prévia (RERKASEM et al., 2020).

Em contrapartida, a cirurgia convencional aberta apresentou resultados benéficos na população com estenose sintomática de 50-69% e, principalmente, $>70\%$ (RERKASEM et al., 2020). Além da indicação relacionada ao grau de estenose, apresentada pelos estudos consolidados NASCET e ESCT, a endarterectomia de carótida apresentou melhores resultados em homens, pacientes com oclusão contralateral, sintomas hemisféricos, placas irregulares e doença intracraniana associada (BONAMIGO & LUCAS, 2007).

Ademais, a idade do paciente é um dos fatores levados em consideração para a decisão da técnica a ser utilizada, na qual pacientes sintomáticos maiores de 70 anos são beneficiados pela cirurgia aberta, segundo um estudo de 2021 da American Heart Association/American Stroke Association Guideline for The Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack. Este método só é aplicado quando o procedimento apresenta um risco inferior a 6%, caso



contrário não é considerado favorável (JATOBÁ et al., 2021). Já em pacientes assintomáticos, recomenda-se que o risco seja menor que 3%, segundo as diretrizes da American Heart Association/American Stroke Association e da European Society of Cardiology.

2.4 PROCEDIMENTO DE CIRURGIA DE ARTÉRIA CARÓTIDA

O procedimento da endarterectomia de carótida pode ser realizado por dois métodos distintos: o convencional ou o de eversão. O primeiro consiste inicialmente em uma incisão na face medial do músculo esternocleidomastóideo e dissecação profunda até chegar na bainha carotídea. Após encontrada, esta estrutura é incisada com cautela para expor as artérias carótidas. O vaso é clampeado em regiões proximal e distal da placa para possibilitar a incisão sem sangramento. Posteriormente à incisão, a placa é removida e então a artéria é reparada com um remendo/prótese vascular. Por fim, as pinças são removidas e é possível confirmar se o fluxo sanguíneo é satisfatório através de um Doppler ou angiografia (DACOSTA, 2017).

O método de eversão da endarterectomia é menos utilizado e sua principal diferença comparada à cirurgia convencional é que, após a incisão na bifurcação da carótida, a artéria é revirada para fora para facilitar a remoção da placa. Uma das vantagens dessa técnica é que ela não necessita de remendo, visto que é realizada uma anastomose término-terminal (DACOSTA, 2017).

Segundo uma publicação do University of Nebraska Medical Center, o tratamento endovascular é iniciado com a angioplastia na qual, através de uma incisão no braço ou na virilha, é inserido um cateter com um balão, cesta ou filtro para proteção de embolia. Quando chega na área da placa, em região de artéria carótida, o balão é inflado e o vaso tem seu lúmen aumentado após compressão do ateroma. Em seguida, este balão é retirado e substituído por outro cateter, juntamente com um stent, o qual é guiado até o mesmo local de expansão da artéria e implantado de modo a ampliar o lúmen da artéria de forma permanente.

2.5 COMPLICAÇÕES POTENCIAIS DAS CIRURGIAS DE ARTÉRIA CARÓTIDA

Com a evolução e aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas e de monitorização operatória, os riscos de complicações se tornaram pouco frequentes. A cirurgia endovascular começou a ganhar espaço, que antes era ocupado somente pela cirurgia convencional aberta. No entanto, ambas possuem riscos cirúrgicos, os quais devem ser avaliados individualmente de acordo com a clínica de cada



paciente. Nesse contexto, AVC e óbito são exemplos de complicações graves e suas ocorrências variam de 3-6%, mesmo em centros grandes (TIMI et al, 2020).

Apesar de AVC e óbito serem as complicações mais comentadas, existem outros riscos isolados inerentes ao procedimento. O tratamento endovascular pode desencadear dissecação arterial, detritos no filtro, intercorrências no local de punção e problemas sistêmicos e locais relacionados ao stent, como trombose aguda (LIAPIS et al., 2009; PARK & LEE, 2018).

Em contrapartida, os riscos da endarterectomia consistem em lesão de nervo craniano, infecção de ferida, hematoma de parede e complicações no sistema cardiovascular. Por meio de estudos de revisão sistemática e meta-análise, foi ilustrado que a cirurgia aberta cursa com alto risco de infarto agudo do miocárdio, enquanto que a angioplastia apresenta maior ocorrência de acidente vascular cerebral (DIAO et al, 2016). Ademais, apesar de incomum, a síndrome de hiperperfusão é um fenômeno que pode ser desencadeado pela angioplastia e, principalmente, pela endarterectomia de carótida (TARDINI & YOSHIDA, 2020).

No pós operatório, em um período de 30 dias depois do procedimento, sabe-se que os pacientes, sintomáticos ou assintomáticos, que realizaram a angioplastia possuem um risco maior de morte e AVC, principalmente idosos maiores de 70 anos. No entanto, após o primeiro mês pós cirúrgico, o risco de desenvolver essas complicações se torna o mesmo nas cirurgias endovascular e aberta (MÜLLER et al., 2021).

2.6 PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES

Um relatório realizado pelo Global Carotid Artery Stent Registry registrou uma taxa de 5,3% de AVC e morte relacionada à angioplastia de carótida sem dispositivos de proteção, enquanto que, quando utilizada a proteção cerebral, essa taxa foi de 2,2%. Logo, este estudo levou à adoção universal quase rotineira dos dispositivos de proteção cerebral durante a cirurgia endovascular carotídea (WHOLEY, 2003 apud LIAPIS et al., 2009).

3. METODOLOGIA

Este estudo se baseia em uma revisão de literatura abrangente para avaliar as complicações da endarterectomia de artéria carótida. A pesquisa bibliográfica foi conduzida em bases de dados eletrônicas amplamente reconhecidas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde e Google Acadêmico, com o objetivo de identificar estudos relevantes. Os seguintes



termos de pesquisa foram utilizados, combinados com operadores booleanos (AND, OR, NOT): ("CAROTID ENDARTERECTOMY" OR "endarterectomia de carótida") AND ("COMPLICATIONS" OR "complicações"), ("CAROTID ENDARTERECTOMY" OR "endarterectomia de carótida") AND ("CAROTID STENOSIS" OR "estenose de carótida"), ("CAROTID STENOSIS" OR "estenose de carótida") AND ("OPEN SURGERY" OR "cirurgia aberta"), ("CAROTID STENOSIS" OR "estenose de carótida") AND ("STROKE" OR "AVC" OR "acidente vascular cerebral") AND ("epidemiology" OR "epidemiologia"), ("CAROTID ARTERY" OR "artéria carótida") AND "ANATOMY" OR "anatomia"), ("CAROTID SURGERY" OR "cirurgia de carótida" AND "PREVENTION" OR "prevenção").

Os estudos selecionados para esta revisão foram limitados a ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, estudos epidemiológicos, meta-análises e outros estudos relevantes que investigaram as complicações da cirurgia realizada em casos de estenose de artéria carótida. Foram excluídos estudos que não abordavam de forma relevante a endarterectomia e suas complicações ou que tinham amostras pequenas e não representativas. Os critérios de inclusão para os estudos foram definidos como aqueles que apresentaram as técnicas utilizadas para remoção das placas ateroscleróticas nas artérias carótidas, tanto na cirurgia aberta quanto na endovascular, além de complicações e desfechos de ambas. Estudos que não forneceram dados relevantes ou que foram publicados antes de 2007 foram excluídos.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O tratamento cirúrgico convencional é comumente realizado por endarterectomia de carótida e o endovascular pela angioplastia com stent. Na consulta para avaliação da necessidade cirúrgica, deve ser avaliado o contexto clínico do paciente, bem como o grau de estenose ilustrado pelos estudos clássicos NASCET e ESCT (FLUMIGNAN et al., 2017). Ademais, a sintomatologia da estenose carotídea é outro fator de fundamental importância para a escolha da cirurgia, visto que pacientes sintomáticos com estenose maior que 50% apresentam benefício significativo (RERKASEM et al., 2020). No contexto de preferência de técnica, o Brasil mantém a endarterectomia como a principal indicação para o tratamento da estenose e reserva o procedimento endovascular para casos em que há contraindicações para a primeira intervenção (FLUMIGNAN et al., 2017).

Os resultados de um estudo multicêntrico (The Veterans Affairs Cooperative Study Group) visaram encontrar melhores indicações cirúrgicas para pacientes assintomáticos com lesões



carotídeas. O trabalho avaliou pacientes assintomáticos com lesões ateroscleróticas carotídeas que promoviam estenose maior que 50%. Nesse estudo, verificou-se a redução da incidência de eventos neurológicos nos pacientes submetidos a endarterectomia da carótida comprometida, com ocorrência de 2,8% de ataque isquêmico transitório (AIT) e 4,7% de AVCi ipsilateral contra 6,4% e 9,4%, respectivamente, nos pacientes não operados (HOBSON et al., 1993 apud TARDINI & YOSHIDA, 2020). Além disso, um estudo publicado na Cochrane Library mostrou que pacientes que apresentaram um significativo grau de estenose (maior que 70%) se beneficiaram com a intervenção cirúrgica, visto que esta reduziu 5 anos cumulativos de AVC isquêmico ipsilateral e morte (RERKASEM et al., 2020).

Em termos de técnica cirúrgica, a angioplastia carotídea baseia-se na inserção de um fio-guia no interior do vaso, um stent de metal autoexpansível, que é introduzido pelo fio, sendo posicionado e implantado na área estenosada (HENRIQUE et al., 2014). Esse implante de stent em pacientes com estenose carotídea assintomática pode levar a um pequeno aumento no risco de acidente vascular cerebral no periprocedimento em comparação com a endarterectomia (MÜLLER et al., 2021). Não obstante, a cirurgia convencional possui maior ocorrência de complicar com infarto agudo do miocárdio quando comparada à angioplastia (DIAO et al., 2016).

Esta cirurgia convencional, denominada endarterectomia, trata-se de uma incisão longitudinal no vaso ocluído e retirado o trombo juntamente com o endotélio vascular. Em seguida, a artéria é reparada com um remendo vascular e o fluxo é restaurado, podendo desencadear eventuais sangramentos controlados (HENRIQUE et al., 2014). Nota-se que é inerente do ato cirúrgico da endarterectomia de carótida (com ou sem o uso de derivação temporária) um período variável de isquemia cerebral seguida de reperfusão. Estudos do fluxo sanguíneo cerebral pré, intra e pós-operatórios, durante e após a cirurgia de endarterectomia de carótida, chamaram a atenção para a importância do conhecimento da síndrome de hiperperfusão pós-operatória, que leva ao desenvolvimento de edema cerebral no período pós-operatório (TARDINI & YOSHIDA, 2020).

Na comparação entre as complicações dos procedimentos cirúrgicos o implante de stent causou mais acidentes vasculares cerebrais ou mortes na época do procedimento do que a cirurgia em pacientes que já apresentavam sintomas de estreitamento da artéria carótida, principalmente em pacientes com mais de 70 anos. Ambos os tratamentos (endarterectomia e angioplastia) foram igualmente eficazes na prevenção de acidente vascular cerebral ou morte a longo prazo. Todavia, ao



combinar a segurança do procedimento e a eficácia a longo prazo na prevenção de AVC recorrente a endarterectomia é favorecida (MÜLLER et al., 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notória a necessidade das intervenções cirúrgicas para remoção de placas de ateroma quando o risco da estenose supera o risco cirúrgico, sendo a ausência de complicações como AVC e morte seu principal objetivo. Comparado à cirurgia aberta, o tratamento endovascular é considerado novo e, apesar de vir ganhando cada vez mais espaço, deve ser avaliado minuciosamente caso a caso com o intuito de proporcionar a melhor intervenção e, consequentemente, com menor risco de complicações ao paciente. Infere-se, portanto, com base nesse trabalho que a endarterectomia de carótida continua sendo a indicação preferencial para a remoção de placas ateroscleróticas na artéria carótida, principalmente em pacientes de idade avançada, estenose >70% e sintomáticos. Já a angioplastia é reservada para situações de contraindicação da endarterectomia como radioterapia prévia, anatomia de pescoço desfavorável e estenoses distais, sendo dessa forma um procedimento com maiores limitações, o que corrobora com a preferência pela endarterectomia na maioria dos casos.

REFERÊNCIAS

ABOYANS, Victor et al. 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). **Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)**, v. 75, n. 11, p. 1065-1160, 2017.

BERNARDES, Marina Nahas Dafico et al. Trajeto aberrante das carótidas comum e interna e suas implicações cirúrgicas: um relato de caso. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 87, p. 366-369, 2021.

BONAMIGO, Telmo P.; LUCAS, Márcio L. Análise crítica das indicações e resultados do tratamento cirúrgico da doença carotídea. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 6, p. 366-377, 2007.

DACOSTA, Mary; TADI, Prasanna; SUROWIEC, Scott M. Carotid endarterectomy. 2017.

DIAO, Zengyan et al. Carotid endarterectomy versus carotid angioplasty for stroke prevention: a systematic review and meta-analysis. **Journal of cardiothoracic surgery**, v. 11, p. 1-9, 2016.

ESTADOS UNIDOS. University of Nebraska Medical Center. **Carotid Stenting**. In: College of Medicine Department of Surgery, Omaha, NE. Disponível em: <<https://www.unmc.edu/surgery/divisions/vascular/patient-care/procedures/carotid-stenting.html>> Acesso em: 6 out.2023.



FLUMIGNAN, Carolina Dutra Queiroz; FLUMIGNAN, Ronald Luiz Gomes; NAVARRO, Túlio Pinho. Estenose de carótida extracraniana: revisão baseada em evidências. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 44, p. 293-301, 2017.

HECK, Don; JOST, Alec. Carotid stenosis, stroke, and carotid artery revascularization. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 65, p. 49-54, 2021.

HENRIQUE, Marina Dantas et al. Angioplastia e endarterectomia carotídea: riscos e benefícios durante o procedimento e pós-operatório. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 12, n. 1, p. 106-111, 2014.

HOWELL, S. J. Carotid endarterectomy. **British journal of anaesthesia**, v. 99, n. 1, p. 119-131, 2007.

JATOBÁ, Rafaela Arruda de Aguiar; MELO, Maria Júlia Carvalho de Freitas; LINS, Esdras Marques. Comorbidades e complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à endarterectomia de carótida. 2021.

KERNAN, Walter N. et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 45, n. 7, p. 2160-2236, 2014.

LIAPIS, C. D. et al. ESVS guidelines. Invasive treatment for carotid stenosis: indications, techniques. **European journal of vascular and endovascular surgery**, v. 37, n. 4, p. 1-19, 2009.

MÜLLER, Mandy D. et al. Carotid artery stenting versus endarterectomy for treatment of carotid artery stenosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 2, 2020.

PARK, Jae-Hyeong; LEE, Jae-Hwan. Carotid artery stenting. **Korean circulation journal**, v. 48, n. 2, p. 97-113, 2018.

POTTER, Thomas BH; TANNOUS, Jonika; VAHIDY, Farhaan S. A Contemporary Review of Epidemiology, Risk Factors, Etiology, and Outcomes of Premature Stroke. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 24, n. 12, p. 939-948, 2022.

RERKASEM, Amaraporn et al. Carotid endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, 2020.

TARDINI, Daniela Mazza Sundefeld; YOSHIDA, Winston Bonetti. Lesões cerebrais decorrentes de isquemia e reperfusão na cirurgia de endarterectomia de carótida. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 2, n. 2, p. 119-128, 2020.

TIMI, Jorge R. Ribas et al. Complicações perioperatórias em endarterectomia de carótida relacionadas a protamina. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 2, n. 4, p. 291-295, 2020.



WHITE, Christopher J. Carotid artery stenting. **Journal of the American college of Cardiology**, v. 64, n. 7, p. 722-731, 2014.