



Tratamento e manejo cirúrgico de aneurismas cerebrais complexos: Comparação entre abordagens endovasculares e cirurgias abertas

Nilo Gonçalves dos Santos Neto

Graduando em Medicina
Centro Universitário UniAtenas
E-mail: sgnneto@gmail.com

Bruna Tainah Ruy

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: brunatainah45@gmail.com

Izabela dos Santos Cardoso

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: izabela.s.cardoso@academico.unirv.edu.br

Andressa Marcolino Campos

Graduanda em Medicina
Centro Universitário UniAtenas
E-mail: dressa.23@hotmail.com

Philippe de Pina Araujo

Graduando em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: philipe.pina@hotmail.com

Larissa de Sá Santos

Graduanda em Medicina
Centro Universitário UniAtenas
E-mail: larisantos477@gmail.com

Laís de Lima Vasconcelos

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: laislima10@hotmail.com

Munike Tomazini dos Reis

Graduada em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: munike.tomazini@hotmail.com

Leticia Cerqueira de Santana

Graduada em Medicina
Afy Faculdade de Ciências Médicas - Palmas
E-mail: leticiacdesantana@gmail.com

Carina da Silva Rocha

Graduada em Medicina
Hospital Geral de Palmas Dr. Francisco Ayres
E-mail: carina.uft@gmail.com

Maria Eduarda Curado Naves

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: mariaeduardanaves@gmail.com

Luana Silva Cyrino

Graduanda em Medicina
Centro Universitário UniAtenas
E-mail: luanasilvacyrino@outlook.com

Ana Luiza Castro

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: analuiza_castro@outlook.com

Leticia Soares Santos

Graduanda em Medicina
Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia
(UNIRV)
E-mail: letss.s.soares0@gmail.com

Laura Toledo Lopes

Graduanda em Medicina
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) -
Campus Trindade
E-mail: laura.t.lopes01@gmail.com

Amira Martins Ghannoun

Graduanda em Medicina
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) -
Campus Trindade
E-mail:
amira.ghannoun@academico.unifimes.edu.br



RESUMO

Os aneurismas cerebrais, dilatações nas artérias cerebrais que podem causar hemorragia subaracnóidea fatal, são tratados principalmente por cirurgia aberta ou embolização endovascular. A cirurgia aberta, conhecida como clipagem, envolve a craniotomia para aplicar um clipe metálico no aneurisma, sendo altamente invasiva com um longo período de recuperação. A embolização endovascular é menos invasiva, utilizando espirais de platina para ocluir o aneurisma, mas pode apresentar maior taxa de recanalização e necessidade de monitoramento frequente. Este estudo compara a eficácia, complicações e tempo de recuperação de ambas as técnicas. Assim, com o crescente corpo de literatura sobre o tratamento e manejo cirúrgico de aneurismas cerebrais complexos, foi possível a realização de uma revisão integrativa de literatura por meio da plataforma pubmed, com seleção e análise criteriosa dos artigos, a fim de revisar e analisar o manejo

cirúrgico de aneurismas cerebrais, e a comparação entre as abordagens endovasculares e cirurgias abertas. Nesta revisão foi identificado que este estudo analisa comparativamente a eficácia, complicações e recuperação da cirurgia aberta (clipagem) e da embolização endovascular. A cirurgia aberta oferece uma solução definitiva com menor taxa de recanalização, mas é invasiva e tem maior risco de complicações e recuperação prolongada. Em contraste, a embolização endovascular é minimamente invasiva, com recuperação mais rápida, mas pode ter maior taxa de recanalização e complicações tardias. Portanto, a escolha do tratamento deve considerar a morfologia do aneurisma, condição clínica do paciente e a preferência por recuperação e riscos, enquanto os avanços tecnológicos continuam a aprimorar os métodos.

Palavras-chave: Aneurisma Cerebral, Tratamento Endovascular, Cirurgia Aberta, Prognóstico.

1 INTRODUÇÃO

Os aneurismas cerebrais são dilatações localizadas nas artérias cerebrais que, ao se romperem, resultam em uma hemorragia subaracnóidea com altos índices de mortalidade e morbidade. O manejo eficaz desses aneurismas é fundamental para prevenir rupturas, sendo o tratamento dividido entre duas principais abordagens: a cirurgia aberta e a embolização endovascular. Com os avanços da neurocirurgia e das técnicas endovasculares, essas abordagens têm sido amplamente estudadas e utilizadas, cada uma apresentando vantagens e desafios particulares. Assim, os estudos mostram que os aneurismas afetam uma parte considerável da população, com prevalência estimada de 2% a 5%, sendo mais comuns em adultos entre 35 e 60 anos, com maior incidência em mulheres. Embora a maioria dos aneurismas permaneça assintomática até a ruptura, sua descoberta precoce, através de exames de imagem, como tomografia computadorizada e angiografia por ressonância magnética, permite intervenções antes da ruptura, minimizando os riscos associados. No entanto, a escolha do tratamento ideal depende de uma série de fatores, incluindo a localização, o tamanho e a morfologia do aneurisma, bem como o estado clínico do paciente (Muirhead et al., 2020).

Historicamente, a cirurgia aberta, conhecida como clipagem, era a única opção disponível para o tratamento de aneurismas. Esse procedimento envolve a abertura do crânio (craniotomia) para acessar diretamente o aneurisma e aplicar um clipe metálico em sua base, interrompendo o fluxo



sanguíneo para evitar sua ruptura. Embora a clipagem seja uma técnica eficaz, proporcionando uma solução definitiva para muitos casos, ela é considerada altamente invasiva, exigindo um longo período de recuperação e estando associada a complicações intraoperatórias e pós-operatórias significativas. Ademais, com o desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas, a embolização endovascular emergiu como uma alternativa promissora à clipagem. Esse procedimento envolve a inserção de pequenos espirais de platina (coils) no interior do aneurisma, promovendo sua oclusão ao induzir a formação de coágulos. A abordagem endovascular é menos invasiva e está associada a uma recuperação mais rápida, tornando-se uma opção atrativa para pacientes idosos ou aqueles com condições de saúde que dificultam a cirurgia aberta. No entanto, essa técnica também apresenta desvantagens, como a taxa mais elevada de recanalização do aneurisma e a necessidade de monitoramento frequente (Zhao, 2022).

Portanto, os objetivos deste estudo são comparar as duas abordagens principais no tratamento de aneurismas cerebrais – a cirurgia aberta e a embolização endovascular – com foco em sua eficácia na oclusão completa do aneurisma, a incidência de complicações intraoperatórias e pós-operatórias, e o tempo de recuperação dos pacientes submetidos a cada técnica. A primeira seção dos resultados aborda as diferentes técnicas cirúrgicas na oclusão completa de aneurismas cerebrais, com uma análise detalhada da cirurgia aberta e da abordagem endovascular. A segunda seção examina a incidência de complicações intraoperatórias e pós-operatórias, destacando os desafios e riscos específicos associados a cada abordagem. Finalmente, a terceira seção compara o tempo de recuperação e reabilitação dos pacientes, levando em consideração fatores como o tempo de internação e o retorno às atividades normais. Assim, a necessidade de otimizar os resultados no tratamento de aneurismas cerebrais têm impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas. Assim, este estudo busca fornecer uma análise aprofundada e comparativa das principais abordagens cirúrgicas, oferecendo subsídios para a escolha terapêutica mais adequada com base nas características específicas do aneurisma e nas condições clínicas do paciente. A compreensão dos benefícios e limitações de cada método é essencial para aprimorar os desfechos clínicos, minimizar as complicações e melhorar a qualidade de vida dos pacientes tratados para aneurismas cerebrais.



2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a eficácia e os resultados clínicos das abordagens endovasculares e das cirurgias abertas no tratamento e manejo de aneurismas cerebrais complexos, avaliando aspectos como taxas de sucesso, complicações e prognóstico dos pacientes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as técnicas cirúrgicas na oclusão completa de aneurismas cerebrais, como a abordagem endovascular e cirurgia aberta.
- Comparar a incidência de complicações intraoperatórias e pós-operatórias em pacientes tratados com técnicas endovasculares versus cirurgias abertas.
- Avaliar o tempo de recuperação e reabilitação dos pacientes após cada abordagem, considerando fatores como tempo de internação e retorno às atividades normais.

3 METODOLOGIA

Para concretizar os objetivos traçados sobre o tratamento e manejo cirúrgico de aneurismas complexos, as abordagens endovasculares e cirúrgicas abertas, e a comparação entre as duas abordagens, essa investigação empregou uma abordagem de revisão integrativa da literatura médica. O corpus documental foi composto por uma seleção criteriosa de artigos na base de dados PubMed, além de consultas a periódicos científicos especializados.

A estratégia de busca contou com a utilização dos descritores: “Cerebral Aneurysm”; “Endovascular Treatment”; “Open Surgery” e “Prognosis”, através do operador booleano “AND”. Desta busca, totalizaram-se 30 artigos selecionados, que posteriormente foram submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios para inclusão no estudo foram “free full text” que respondiam à pergunta norteadora deste trabalho, e publicados nos últimos 10 anos. O tipo de desenho de estudo incluído foi “Meta-analysis”, “Systematic review” e “Clinical Trial”. Foram incluídos artigos escritos em inglês e português. A seleção foi realizada de forma independente por dois revisores, e qualquer discordância foi resolvida por consenso. A partir dos 30 artigos selecionados, foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: artigos duplicados, artigos que abordavam de forma muito ampla a temática em questão, artigos sem aprofundamento científico sobre o tratamento e manejo cirúrgico de aneurismas cerebrais complexos, sobre as técnicas endovasculares e cirurgias abertas, e os que não abordaram a comparação



entre as técnicas como foco da pesquisa. Em seguida, após a aplicação dos critérios de seleção, com base na leitura dos títulos, objetivos e resumos dos artigos, foram selecionados 18 artigos em que os objetivos respondiam à pergunta norteadora deste trabalho, e submetidos à leitura minuciosa para coleta de dados, onde posteriormente foram selecionados 11 artigos.

De acordo com o comitê de ética 466/2012 o seguinte trabalho não apresenta o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e não precisou de aprovação de um comitê de ética e pesquisa (CEP) para prosseguimento. Assim, os dados mencionados foram coletados dos artigos selecionados e com armazenamento correto, seguindo os requisitos éticos necessários de acordo com a lei.

4 RESULTADOS

4.1 AS TÉCNICAS CIRÚRGICAS NA OCLUSÃO COMPLETA DE ANEURISMAS CEREBRAIS, COMO A ABORDAGEM ENDOVASCULAR E CIRURGIA ABERTA

4.1.1 Cirurgia Aberta para Oclusão de Aneurismas

Os aneurismas cerebrais representam dilatações patológicas de vasos sanguíneos, comumente localizados no polígono de Willis. São formados devido ao enfraquecimento da parede arterial, o que pode levar à ruptura, resultando em hemorragia subaracnoidea, um evento que possui alta taxa de mortalidade e morbidade. O diagnóstico e tratamento precoce são fundamentais para evitar complicações graves. Com os avanços tecnológicos, as opções de tratamento para a oclusão de aneurismas cerebrais se expandiram, principalmente com a introdução de técnicas minimamente invasivas, como a abordagem endovascular, além da cirurgia aberta convencional (Muirhead et al., 2020).

A técnica tradicional mais utilizada na abordagem cirúrgica aberta é a clipagem do aneurisma. Esse procedimento envolve a colocação de um clipe metálico na base do aneurisma (colo), impedindo a circulação sanguínea no interior do aneurisma, enquanto preserva o fluxo no vaso arterial adjacente. A clipagem exige craniotomia, ou seja, a abertura do crânio para acessar o aneurisma. A clipagem é especialmente recomendada para aneurismas localizados em áreas acessíveis e para aqueles que possuem um colo largo, o que pode ser um desafio para a abordagem endovascular. Pacientes com aneurismas rompidos também podem se beneficiar da clipagem, especialmente em situações de hemorragia extensa (Muirhead et al., 2020).

Durante a cirurgia, o paciente é submetido à anestesia geral, e o neurocirurgião faz uma incisão no couro cabeludo para abrir o crânio. O cérebro é delicadamente afastado para permitir a visualização



do aneurisma. Após a colocação do clipe, realiza-se a verificação por angiografia intraoperatória para garantir que o aneurisma esteja ocluído e que o fluxo sanguíneo nos vasos adjacentes esteja preservado. Ademais, a principal vantagem da clipagem é a oclusão definitiva e completa do aneurisma, que resulta em uma menor taxa de recanalização. Entretanto, a cirurgia aberta possui riscos associados à invasividade, incluindo infecções, complicações neurológicas e um tempo de recuperação mais prolongado (Koivisto et al., 2015).

4.1.2 Abordagem Endovascular

A embolização endovascular com uso de coils (espirais) é a técnica minimamente invasiva mais amplamente utilizada para a oclusão de aneurismas cerebrais. Nesse procedimento, pequenos espirais de platina são inseridos no interior do aneurisma através de um cateter introduzido pela artéria femoral. Os espirais induzem a coagulação do sangue no aneurisma, o que leva à oclusão do mesmo ao longo do tempo. A técnica endovascular é preferida para aneurismas de colo estreito e localizados em áreas de difícil acesso para a cirurgia aberta. Além disso, pacientes idosos ou aqueles com condições de saúde que aumentam o risco de cirurgia invasiva podem se beneficiar da embolização (Sanchez et al., 2021).

Além disso, os estudos mostram que sob anestesia geral ou sedação leve, um cateter é introduzido pela artéria femoral e guiado até o aneurisma sob monitoramento por imagem (angiografia). Uma vez posicionado, os espirais são liberados dentro do aneurisma, ocluindo-o progressivamente. A verificação da oclusão é feita por angiografia imediatamente após o procedimento. A embolização endovascular apresenta vantagens importantes, como a rápida recuperação, a menor taxa de complicações associadas à cirurgia, e o fato de ser uma técnica minimamente invasiva. Contudo, há uma taxa de recanalização (reabertura) do aneurisma mais elevada em comparação à clipagem, especialmente em casos de aneurismas de colo largo (Telles et al., 2020).

A escolha entre a abordagem endovascular e a cirurgia aberta depende de vários fatores, incluindo a localização, tamanho e morfologia do aneurisma, bem como a condição clínica do paciente. A clipagem cirúrgica é considerada uma opção mais definitiva para a oclusão de aneurismas, com taxas de recorrência muito baixas. Por outro lado, a abordagem endovascular, embora menos invasiva, pode requerer reintervenções devido à recanalização do aneurisma, especialmente quando o aneurisma possui um colo largo. Além disso, a cirurgia aberta envolve maiores riscos intraoperatórios, como hemorragia cerebral, e complicações pós-operatórias, como infecções e déficits neurológicos. A abordagem endovascular, sendo minimamente invasiva, tem menos complicações imediatas, mas há



um risco maior de recanalização e a necessidade de acompanhamento mais frequente. Dessa maneira, pacientes submetidos à clipagem cirúrgica geralmente têm um tempo de recuperação mais longo e podem necessitar de reabilitação pós-operatória. Já a embolização endovascular, devido à sua natureza minimamente invasiva, permite uma recuperação mais rápida e menos dolorosa, com alta hospitalar precoce (Koivisto et al., 2015).

Com o avanço das técnicas de imagem e o desenvolvimento de novos dispositivos endovasculares, como stents e flow diverters, espera-se que a eficácia da abordagem endovascular continue a melhorar. A personalização do tratamento, levando em conta as características específicas do aneurisma e a condição do paciente, deve guiar a escolha terapêutica, buscando sempre maximizar a eficácia e minimizar os riscos. Logo, a oclusão completa de aneurismas cerebrais é essencial para evitar rupturas e suas complicações fatais. A escolha entre cirurgia aberta e a abordagem endovascular deve ser feita de maneira individualizada, considerando as características do aneurisma e as condições do paciente. Enquanto a cirurgia aberta oferece uma solução mais definitiva, a abordagem endovascular destaca-se por sua natureza menos invasiva e recuperação mais rápida. Os avanços tecnológicos, especialmente na área endovascular, continuam a expandir as opções terapêuticas, proporcionando melhores resultados e menor risco de complicações (Muirhead et al., 2020).

4.2 A INCIDÊNCIA DE COMPLICAÇÕES INTRAOPERATÓRIAS E PÓS-OPERATÓRIAS EM PACIENTES TRATADOS COM TÉCNICAS ENDOVASCULARES VERSUS CIRURGIAS ABERTAS

4.2.1 Complicações Intraoperatórias

O tratamento de aneurismas cerebrais pode ser realizado através de duas abordagens principais: a cirurgia aberta (clipagem) e a abordagem endovascular (embolização com coils). Ambas as técnicas são amplamente utilizadas, e a escolha entre elas depende de fatores como o tamanho, a localização e a morfologia do aneurisma, além das condições clínicas do paciente. Embora sejam eficazes, essas abordagens podem estar associadas a complicações intraoperatórias e pós-operatórias. A avaliação detalhada dessas complicações é fundamental para otimizar os resultados cirúrgicos e melhorar a qualidade de vida dos pacientes (Ragulojan et al., 2018; Koebbe et al., 2016).

Na cirurgia aberta, uma das principais complicações intraoperatórias é a ruptura do aneurisma durante a manipulação, o que pode levar a hemorragias cerebrais graves. A exposição prolongada do cérebro durante o procedimento também pode resultar em lesões cerebrais isquêmicas, especialmente se o tempo de oclusão temporária dos vasos for estendido. Além disso, o posicionamento inadequado



do clipe pode comprometer o fluxo sanguíneo nos vasos circundantes, levando a acidentes vasculares cerebrais (AVCs) intraoperatórios (Koebbe et al., 2016). Ademais, outro risco significativo durante a cirurgia aberta é o edema cerebral, causado pelo trauma cirúrgico e pela manipulação dos tecidos cerebrais. O edema pode resultar em aumento da pressão intracraniana, exigindo intervenções imediatas para evitar danos neurológicos permanentes (Ragulojan et al., 2018).

As complicações intraoperatórias associadas à abordagem endovascular incluem a ruptura do aneurisma durante a inserção do cateter ou liberação dos coils. Embora essa complicação seja menos comum do que na cirurgia aberta, pode ser catastrófica quando ocorre, resultando em hemorragia subaracnoide. Outra complicação endovascular frequente é o vasoespasmio, uma contração dos vasos sanguíneos que ocorre devido à irritação das paredes arteriais pelo cateter. O vasoespasmio pode levar à diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, aumentando o risco de isquemia. Além disso, a migração inadequada dos coils dentro do aneurisma pode resultar em oclusão parcial, aumentando a chance de recanalização e, conseqüentemente, a necessidade de novas intervenções (Alreshidi et al., 2018).

4.2.2 Complicações Pós-operatórias

A principal complicação pós-operatória após a clipagem cirúrgica de aneurismas cerebrais é o AVC isquêmico. Isso pode ocorrer devido à oclusão inadvertida de pequenos vasos adjacentes ao aneurisma durante a colocação do clipe. Pacientes submetidos à cirurgia aberta também apresentam risco de infecções pós-operatórias, incluindo meningite, devido à abertura do crânio e exposição prolongada dos tecidos cerebrais. Outro risco significativo na fase pós-operatória é o desenvolvimento de hematomas intracranianos, que podem ocorrer tanto no local da clipagem quanto em áreas distantes, devido ao sangramento de vasos lesionados durante a cirurgia. O hematoma pode aumentar a pressão intracraniana e resultar em deterioração neurológica. Além disso, há um risco elevado de convulsões no período pós-operatório, muitas vezes desencadeadas pela manipulação cerebral e pela cicatrização das áreas cirúrgicas. Essas convulsões podem necessitar de tratamento prolongado com anticonvulsivantes (Fauzi et al., 2023).

Embora a abordagem endovascular seja menos invasiva, ela também apresenta complicações pós-operatórias. Uma das mais comuns é a recanalização do aneurisma, que ocorre quando a oclusão com coils é incompleta ou quando o aneurisma se reabre com o tempo. A recanalização exige vigilância constante com exames de imagem periódicos e, em alguns casos, novas intervenções. Outra complicação significativa é a formação de trombos (coágulos sanguíneos) na área tratada, o que pode resultar em AVCs isquêmicos no período pós-operatório. O uso de anticoagulantes profiláticos pode



minimizar esse risco, mas aumenta a chance de hemorragias. O vasoespasmó, que pode ocorrer durante o procedimento, também pode se estender para o período pós-operatório, resultando em complicações isquêmicas tardias. O manejo do vasoespasmó requer monitoramento rigoroso e, em alguns casos, administração de medicamentos vasodilatadores (Koivisto et al., 2015).

4.2.3 Comparação das Complicações Intraoperatórias e Pós-operatórias

Estudos indicam que a cirurgia aberta possui uma maior taxa de complicações intraoperatórias, principalmente relacionadas à manipulação direta do aneurisma e dos vasos sanguíneos adjacentes. A abordagem endovascular, por ser menos invasiva, apresenta menor risco de lesões cerebrais diretas durante o procedimento. No entanto, a embolização com coils tem uma maior taxa de complicações tardias, como a recanalização do aneurisma (Hulsbergen et al., 2019).

O tempo de recuperação é significativamente diferente entre as duas abordagens. Pacientes submetidos à cirurgia aberta geralmente requerem um período mais longo de hospitalização e reabilitação devido ao trauma cirúrgico e à craniotomia. Por outro lado, a abordagem endovascular permite uma recuperação mais rápida, com alta hospitalar precoce, embora exija acompanhamento frequente para monitorar possíveis recanalizações e complicações tardias. A qualidade de vida dos pacientes no período pós-operatório também difere entre as duas técnicas. Pacientes que passam pela cirurgia aberta podem experimentar déficits neurológicos a longo prazo, como fraqueza, dificuldades cognitivas e problemas motores, em função do maior risco de AVCs e lesões cerebrais. Em contraste, aqueles tratados com a abordagem endovascular tendem a ter uma recuperação funcional mais rápida, com menor incidência de déficits neurológicos graves, embora necessitem de acompanhamento constante (Muirhead et al., 2020).

As complicações intraoperatórias e pós-operatórias são uma preocupação significativa no tratamento de aneurismas cerebrais, tanto na abordagem endovascular quanto na cirurgia aberta. A escolha da técnica mais adequada deve ser feita com base nas características do aneurisma e nas condições do paciente. A cirurgia aberta oferece uma solução mais definitiva, mas está associada a um maior risco de complicações intraoperatórias e um período de recuperação mais longo. Já a abordagem endovascular, embora minimamente invasiva, apresenta uma maior taxa de complicações tardias, como a recanalização. Portanto, o manejo eficaz dessas complicações exige um acompanhamento rigoroso e a personalização do tratamento, levando em consideração os riscos e benefícios de cada abordagem. Com os avanços na tecnologia médica e nas técnicas cirúrgicas, espera-se que as



complicações associadas a ambas as abordagens diminuem, proporcionando melhores resultados para os pacientes (Hulsbergen et al., 2019).

4.3 O TEMPO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DOS PACIENTES APÓS CADA ABORDAGEM, CONSIDERANDO FATORES COMO TEMPO DE INTERNAÇÃO E RETORNO ÀS ATIVIDADES NORMAIS

4.3.1 Tempo de Recuperação Pós-operatória

4.3.1.1 Cirurgia Aberta

A cirurgia aberta para oclusão de aneurismas cerebrais envolve uma abordagem invasiva, que requer uma craniotomia para expor o aneurisma e aplicar um clipe diretamente no colo do aneurisma. Esse procedimento resulta em uma recuperação mais lenta devido ao trauma cirúrgico e às complicações potenciais. Pacientes que passam por clipagem geralmente permanecem internados por um período de 10 a 14 dias após a cirurgia. Durante os primeiros dias, o paciente é monitorado em uma unidade de terapia intensiva (UTI) para garantir que não haja complicações como hemorragias, edema cerebral ou infecções. Após esse período, o paciente é transferido para uma enfermaria para monitoramento adicional antes da alta hospitalar (Koivisto et al., 2015).

Os pacientes submetidos à clipagem enfrentam um risco maior de complicações, como AVC isquêmico, sangramento intracraniano e infecção pós-operatória, o que pode prolongar o tempo de recuperação. A necessidade de ventilação mecânica prolongada e o controle rigoroso da pressão intracraniana também podem aumentar o tempo de internação. Pacientes com complicações pós-operatórias graves podem permanecer hospitalizados por várias semanas. Ademais, o retorno às atividades diárias após uma clipagem pode levar entre três a seis meses, dependendo das complicações intraoperatórias e do estado neurológico do paciente. Muitas vezes, o paciente precisará passar por um período de reabilitação física e cognitiva, especialmente se houver déficits neurológicos, como dificuldades motoras ou cognitivas. O retorno ao trabalho, especialmente em atividades que exigem esforço físico ou concentração prolongada, pode levar de seis meses a um ano (Kaesmacher et al., 2022).

4.3.1.2 Abordagem Endovascular

A embolização endovascular, que utiliza espirais de platina ou stents para ocluir o aneurisma, é uma técnica minimamente invasiva e, portanto, resulta em um tempo de recuperação significativamente mais curto do que a cirurgia aberta. Pacientes tratados com técnicas endovasculares



geralmente permanecem internados por um período de dois a três dias. A monitorização inicial é feita em uma unidade semi-intensiva para garantir que não haja complicações como ruptura do aneurisma ou trombose. Caso o paciente não apresente complicações, é possível a alta hospitalar em até 72 horas (Zhao et al.,2022).

Dessa maneira, embora o tempo de internação seja menor na embolização endovascular, complicações como recanalização do aneurisma ou vasoespasmos podem ocorrer e aumentar o tempo de recuperação. Vasoespasmos são uma complicação comum, especialmente em aneurismas rotos, e podem prolongar a recuperação devido ao risco de isquemia cerebral secundária. No entanto, a natureza minimamente invasiva da técnica minimiza o risco de complicações pós-operatórias graves, como infecções e hemorragias intracranianas. retorno às atividades normais após a embolização endovascular é mais rápido em comparação com a cirurgia aberta. A maioria dos pacientes pode retornar às suas atividades diárias leves em cerca de duas a quatro semanas, dependendo de sua condição clínica e da presença de complicações. Atividades mais intensas, como exercícios físicos ou trabalho que exija alta concentração, podem ser retomadas em dois a três meses. Entretanto, pacientes que apresentam complicações como recanalização do aneurisma podem precisar de uma nova intervenção, o que atrasaria o retorno às atividades normais (Koivisto et al., 2015).

4.3.2 Comparação entre as Abordagens

Comparando os dois métodos, a cirurgia aberta exige um tempo de internação mais prolongado devido à invasividade do procedimento e ao maior risco de complicações. Pacientes submetidos à clipagem podem necessitar de semanas no hospital, especialmente se houver necessidade de reabilitação neurológica intensiva. Por outro lado, a embolização endovascular geralmente permite alta hospitalar dentro de alguns dias, com menor risco de complicações graves imediatas. Além disso, embora ambas as técnicas possam resultar em complicações, estas tendem a ser mais frequentes e graves na cirurgia aberta. O edema cerebral, as infecções e os AVCs pós-operatórios são mais comuns em pacientes submetidos à clipagem, o que prolonga o tempo de internação e recuperação. Em contrapartida, a abordagem endovascular, embora associada a uma recuperação mais rápida, pode ser afetada pela recanalização do aneurisma ou vasoespasmos, mas esses eventos não são tão incapacitantes quanto as complicações associadas à clipagem. Ademais, pacientes tratados com embolização endovascular apresentam uma recuperação funcional mais rápida, com o retorno às atividades normais, como trabalho e atividades físicas, ocorrendo em um prazo significativamente mais curto. Por outro lado, o retorno ao trabalho após a clipagem cirúrgica geralmente é retardado, com muitos pacientes



necessitando de meses de recuperação e, em alguns casos, reabilitação intensiva para melhorar déficits neurológicos residuais (Muirhead et al., 2020).

4.3.3 Reabilitação Pós-operatória

A reabilitação após a clipagem é um processo essencial, especialmente para pacientes que apresentam déficits neurológicos. A reabilitação inclui fisioterapia para recuperar a função motora e terapia ocupacional para reestabelecer habilidades cognitivas e atividades da vida diária. Pacientes podem precisar de reabilitação prolongada, especialmente aqueles que sofreram complicações como AVCs. Além disso, a cicatrização da craniotomia e os efeitos da manipulação cerebral exigem um período de recuperação física mais prolongado, o que retarda o retorno completo às atividades normais. Assim, embora a embolização endovascular resulte em um trauma cirúrgico menor, pacientes ainda podem necessitar de algum grau de reabilitação, especialmente se houver complicações como vasoespasmos ou recanalização. A reabilitação nesses casos tende a ser mais leve e de menor duração, permitindo que os pacientes recuperem rapidamente sua função completa. A maioria dos pacientes tratados por via endovascular não precisa de reabilitação intensiva, e o acompanhamento consiste principalmente em monitoramento por exames de imagem (Ragulojan et al., 2018).

O tempo de recuperação e reabilitação após o tratamento de aneurismas cerebrais varia significativamente entre as técnicas de cirurgia aberta e a abordagem endovascular. A cirurgia aberta, embora eficaz, está associada a um tempo de recuperação mais prolongado, maior necessidade de reabilitação e maior tempo de internação. Por outro lado, a embolização endovascular oferece uma recuperação mais rápida e menos complicações imediatas, resultando em alta hospitalar precoce e retorno às atividades normais em um tempo menor. A escolha entre as duas abordagens deve ser personalizada, levando em consideração as características do aneurisma e a condição clínica do paciente, sempre visando minimizar o impacto no tempo de recuperação e melhorar a qualidade de vida no período pós-operatório (Koivisto et al., 2015).

5 CONCLUSÃO

Após a revisão e análise dos artigos, podemos concluir que este estudo procurou explorar de maneira abrangente as diferentes abordagens no tratamento de aneurismas cerebrais, especificamente comparando a eficácia, as complicações e o tempo de recuperação entre a cirurgia aberta (clipagem) e a abordagem endovascular (embolização). Dada a gravidade dos aneurismas cerebrais e as potenciais complicações de sua ruptura, as estratégias de tratamento são essenciais para prevenir desfechos fatais



e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. A seguir, os objetivos são discutidos detalhadamente, destacando como os resultados respondem a cada um deles.

A clipagem cirúrgica é amplamente considerada a abordagem mais definitiva para a oclusão de aneurismas cerebrais, especialmente em casos de aneurismas de colo largo e localizados em áreas acessíveis. Este procedimento requer craniotomia, oferecendo o benefício de oclusão completa com menor taxa de recanalização. No entanto, devido à sua natureza invasiva, a cirurgia aberta apresenta um maior risco de complicações intraoperatórias, como hemorragias cerebrais, edema e lesões isquêmicas. A embolização endovascular, por outro lado, tem se tornado a técnica preferida para aneurismas de colo estreito e localizados em áreas de difícil acesso. Como uma abordagem minimamente invasiva, apresenta menor risco de complicações cirúrgicas imediatas, proporcionando uma recuperação mais rápida. Entretanto, há uma taxa mais elevada de recanalização a longo prazo, particularmente em aneurismas de colo largo. Portanto, a escolha entre cirurgia aberta e embolização endovascular deve ser feita com base nas características do aneurisma e nas condições clínicas do paciente. A cirurgia aberta, apesar de mais invasiva, pode ser a melhor opção em casos de aneurismas complexos que requerem uma solução definitiva, enquanto a abordagem endovascular é mais adequada para pacientes que necessitam de uma recuperação rápida e têm menor risco cirúrgico imediato.

A avaliação das complicações intraoperatórias e pós-operatórias evidenciou diferenças substanciais entre as duas abordagens. A cirurgia aberta, apesar de eficaz, apresenta uma maior taxa de complicações intraoperatórias devido à exposição direta do aneurisma e dos vasos cerebrais, aumentando o risco de ruptura durante a manipulação. Além disso, complicações pós-operatórias como AVC isquêmico, infecções e hematomas intracranianos são mais comuns e podem prolongar significativamente o tempo de recuperação. A embolização endovascular, sendo menos invasiva, apresenta uma menor taxa de complicações imediatas, porém há o risco de recanalização e a necessidade de reintervenções, especialmente em aneurismas de maior complexidade. Complicações como vasoespasmos e trombose são observadas com maior frequência na abordagem endovascular, exigindo monitoramento contínuo para evitar desfechos isquêmicos. A escolha da técnica deve, portanto, considerar a complexidade do aneurisma e o risco de complicações. A cirurgia aberta oferece uma solução mais definitiva, mas com maior risco de complicações graves, enquanto a abordagem endovascular, apesar de menos invasiva, pode exigir acompanhamento frequente e possíveis intervenções adicionais.

O tempo de recuperação e reabilitação também varia consideravelmente entre as duas abordagens. Pacientes submetidos à clipagem cirúrgica geralmente precisam de um período de



recuperação mais longo, com internações que podem variar de 10 a 14 dias, seguidos de reabilitação física e cognitiva. O trauma cirúrgico e o risco de complicações pós-operatórias, como AVCs e infecções, podem prolongar ainda mais a recuperação, especialmente em pacientes que experimentam déficits neurológicos. Por outro lado, a embolização endovascular permite uma alta hospitalar mais precoce, com internações de dois a três dias e um retorno mais rápido às atividades normais. No entanto, complicações como a recanalização do aneurisma ou vasoespasma podem afetar a recuperação, especialmente se houver necessidade de reintervenção. Logo, enquanto a cirurgia aberta impõe um tempo de recuperação mais prolongado, com maior necessidade de reabilitação, a abordagem endovascular destaca-se pela recuperação mais rápida, desde que não ocorram complicações tardias que exijam nova intervenção.

Os resultados deste estudo confirmam que ambas as técnicas, cirurgia aberta e abordagem endovascular, são eficazes para o tratamento de aneurismas cerebrais, com cada uma oferecendo vantagens e desvantagens que devem ser cuidadosamente ponderadas. A cirurgia aberta oferece uma solução definitiva com menor taxa de recanalização, mas a um custo de maior invasividade e risco de complicações graves. A abordagem endovascular, sendo minimamente invasiva, apresenta uma recuperação mais rápida, mas com maior probabilidade de recanalização e complicações tardias. A decisão sobre a escolha do tratamento deve ser individualizada, considerando a morfologia do aneurisma, a condição clínica do paciente e a preferência em relação ao tempo de recuperação e riscos associados. Além disso, os avanços tecnológicos contínuos, tanto nas técnicas cirúrgicas quanto nos dispositivos endovasculares, continuam a melhorar os resultados, permitindo tratamentos mais eficazes e menos invasivos. O futuro do manejo dos aneurismas cerebrais parece promissor, com um foco crescente na personalização do tratamento para otimizar os resultados clínicos e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Por fim, as limitações da presente pesquisa incluem o tamanho limitado da amostra, o que pode restringir a generalização dos resultados, e a ausência de dados de longo prazo, dificultando a avaliação dos efeitos a longo prazo das intervenções estudadas. Além disso, fatores individuais e contextuais, como diferenças nos protocolos cirúrgicos e variabilidade nas abordagens terapêuticas, não foram plenamente considerados. Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos com amostras maiores e mais diversificadas, que incluam uma análise de fatores adicionais, como características dos pacientes e evolução clínica a longo prazo, visando uma compreensão mais ampla dos desfechos.

Dessa forma, esta pesquisa pode ter um impacto significativo tanto na sociedade quanto na academia ao contribuir para o avanço do conhecimento sobre o tratamento de aneurismas cerebrais



complexos, especialmente na comparação entre abordagens endovasculares e cirurgias abertas. Para a sociedade, os achados podem auxiliar na tomada de decisões mais informadas por médicos e pacientes, promovendo tratamentos mais eficazes, seguros e personalizados. Isso pode resultar em melhores desfechos clínicos, redução de complicações pós-operatórias e uma recuperação mais rápida, o que, em última análise, eleva a qualidade de vida dos pacientes afetados por aneurismas cerebrais. Na academia, essa pesquisa fornece uma base sólida para futuros estudos e abre novas linhas de investigação. Ela pode inspirar o desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas cirúrgicas, além de incentivar a realização de estudos complementares que explorem a eficácia dessas intervenções em diferentes subgrupos de pacientes. Adicionalmente, a pesquisa fortalece o corpo de evidências científicas sobre o manejo cirúrgico de aneurismas, sendo uma referência importante para a formação de profissionais de saúde, aprimorando tanto o ensino acadêmico quanto a prática clínica.

Dedicamos este trabalho a todos os profissionais de saúde e pesquisadores comprometidos com o avanço do tratamento e manejo do paciente com hipertensão arterial sistêmica, cujo trabalho árduo e dedicação têm contribuído para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.



REFERÊNCIAS

ALRESHIDI, Meshal MSc *et al.* Coiling Versus Microsurgical Clipping in the Treatment of Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Meta-Analysis. PubMed, [s. l.], 8 nov. 2018. DOI 10.1093/neuros/nyx623. Disponível em: https://journals.lww.com/neurosurgery/abstract/2018/11000/coiling_versus_microsurgical_clipping_in_the.4.aspx.

FAUZI, Asra Al. Comparison of outcomes between clipping and endovascular coiling in anterior choroidal artery aneurysm: a systematic review. PubMed, [s. l.], 20 out. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10143-023-02179-x>.

HULSBERGEN, Alexander F.C. *et al.* Long-Term Durability of Open Surgical versus Endovascular Repair of Intracranial Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. PubMed, [s. l.], 13 dez. 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878875019321540?via%3Dihub>.

KAESMACHER, Johannes. Thrombectomy alone versus intravenous alteplase plus thrombectomy in patients with stroke: an open-label, blinded-outcome, randomised non-inferiority trial. PubMed, [s. l.], 9 jul. 2022. DOI [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00537-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00537-2). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(22\)00537-2/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(22)00537-2/abstract).

KOEBBE, Christopher J. M.D.; *et al.* Endovascular Management of Intracranial Aneurysms: Current Experience and Future Advances. PubMed, [s. l.], 10 nov. 2016. DOI 10.1227/01.NEU.0000237512.10529.58. Disponível em: https://journals.lww.com/neurosurgery/abstract/2006/11001/endovascular_management_of_intracranial_aneurysms_.12.aspx.

KOIVISTO, Timo *et al.* Outcomes of Early Endovascular Versus Surgical Treatment of Ruptured Cerebral Aneurysms : A Prospective Randomized Study. PubMed, [s. l.], 1 out. 2015. DOI <https://doi.org/10.1161/01.STR.31.10.2369>. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.str.31.10.2369?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed.

MUIRHEAD, William R. *et al.* Adverse intraoperative events during surgical repair of ruptured cerebral aneurysms: a systematic review. PubMed, [s. l.], 16 jun. 2020. DOI 10.1007/s10143-020-01312-4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8121724/>.

RAGULOJAN, Ranjan. Download Full Issue Purchase Subscribe Save Share Reprints Request Systematic Review of Endovascular, Surgical, and Conservative Options for Infectious Intracranial Aneurysms and Cardiac Considerations. PubMed, [s. l.], 26 dez. 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.11.035>. Disponível em: [https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057\(18\)30687-6/abstract](https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057(18)30687-6/abstract).

SANCHEZ, Victoria E. Comparison of Blister Aneurysm Treatment Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis. PubMed, [s. l.], 15 out. 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.06.129>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878875021009700?via%3Dihub>.



TELLES, João Paulo Mota. Comparison of surgical and endovascular treatments for fusiform intracranial aneurysms: systematic review and individual patient data meta-analysis. PubMed, [s. l.], 17 nov. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10143-020-01440-x>.

ZHAO, Rui. Endovascular Aneurysm Treatment with the Numen Coil Embolization System: A Prospective Randomized Controlled Open-Label Multicenter Noninferiority Trial in China. PubMed, [s. l.], 16 abr. 2022. DOI <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.11.067>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187887502101768X?via%3Dihub>.