



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



MINISTÉRIO DA SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

GLEICE KELI SOUZA DA SILVA

**EFETIVIDADE E SEGURANÇA DAS ABORDAGENS CIRÚRGICA E
ENDOVASCULAR DOS ANEURISMAS AÓRTICOS NO BRASIL**

RIO DE JANEIRO

2023

GLEICE KELI SOUZA DA SILVA

EFETIVIDADE E SEGURANÇA DAS ABORDAGENS CIRÚRGICA E
ENDOVASCULAR DOS ANEURISMAS AÓRTICOS NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS).

Orientador: Prof. Dr. Arn Migowski Rocha dos Santos

RIO DE JANEIRO

2023

S586e Silva, Gleice Keli Souza da.

Efetividade e segurança das abordagens cirúrgica e endovascular dos aneurismas aórticos no Brasil / Gleici Keli Souza da Silva – Rio de Janeiro, 2023.

61 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde Instituto Nacional de Cardiologia – INC

1. Aneurisma aórtico. 2. Cirurgia. 3. Procedimentos endovasculares 4. Análise de sobrevida I. Título.

GLEICE KELI SOUZA DA SILVA

**EFETIVIDADE E SEGURANÇA DAS ABORDAGENS CIRÚRGICA E
ENDOVASCULAR DOS ANEURISMAS AÓRTICOS NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS).

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Arn Migowski Rocha dos
Santos Orientador
Instituto Nacional de Cardiologia

Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Caetano
Kuschnir Membro interno
Instituto Nacional de Cardiologia

Prof^a. Dr^a. Regina Maria de Aquino
Xavier Membro externo
Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Ivan
Zimmermann
Membro interno
Instituto Nacional de Cardiologia

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva
Membro externo (suplente)
UNIRIO

Prof^a. Dr^a. Marisa da Silva
Santos Membro interno
(suplente) Instituto Nacional
de Cardiologia

Aos meus filhos Pedro, Giovanna e
João.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu socorro em momentos de angústia, por abrir espaços frente às dificuldades e por ser meu guia na tarefa de lutar pelo meu sonho.

Aos meus pais Nilton e Rejane, meus maiores incentivadores, pela educação que me deram e pelo amor que me dedicaram.

A meu marido Daniel Fernando, por ser meu incentivador. Agradeço por compreender as minhas ausências, os esforços em me ajudar e pelo companheirismo ao longo desse ciclo de estudos. Obrigada por me manter motivada durante todo o processo e por seu amor incondicional.

Aos familiares e amigos, pelo apoio que serviram de incentivo para as minhas realizações.

A meu orientador Dr Arn Migowski Rocha dos Santos, que me ajudou com seu apoio, conhecimento e ensinamentos.

A Gustavo Lameiro Tavares da Costa, por compartilhar de sua vasta experiência. Obrigada por sua generosidade e amizade.

A Lucas de Aquino Hashimoto, pela grande atenção dispensada que se tornou essencial para que o projeto fosse concluído.

A Rogério Brant Martins Chaves, pelas contribuições no projeto original de linkage probabilístico.

As minhas colegas de trabalho e amigas Vanessa Rosa, Vanussa Sales, Delbra Santos e Cristiane Sassaki por todo apoio durante o período do estudo, especialmente na reta final.

A todo o curso de Avaliação de Tecnologias em Saúde do Instituto Nacional de Cardiologia, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeada por dele ter feito parte.

*“O primeiro requisito de um hospital é
que ele jamais deveria fazer mal ao
doente.”*

Florence Nightingale

RESUMO

Introdução: Os aneurismas de aorta apresentam alta morbimortalidade, especialmente se associada à rotura e podem ser tratados por cirurgia aberta ou endovascular. É mais frequente na aorta torácica e abdominal, seguida das artérias ilíacas e depois da esplênica.

Objetivos: Estimar a mortalidade cirúrgica e a sobrevida; comparar e avaliar fatores prognósticos preditores do tempo de a sobrevida em pacientes submetidos a tratamentos para aneurisma de aorta no SUS.

Método: Estudo envolvendo 6.041 pacientes com diagnóstico de aneurisma aórtico, submetidos à correção endovascular ou aberta, no período de 64 meses. Foi calculada a mortalidade cirúrgica e realizada análise sobrevida por meio de curvas de Kaplan-Meier (comparadas com o teste log-rank) e pelo modelo de riscos proporcionais de Cox (uni e multi variados)

Resultados: Dos 6.041 pacientes, 3.911 (64,7%) foram submetidos à correção aberta e 2.130 (35.3%), à endovascular. A maioria eram homens (74,5%) e a idade mediana da população de estudo foi de 66 anos. Dentre os pacientes que foram a óbito em 30 dias, (82,9%) haviam passado por cirurgia aberta e 219 (17,1%) por endoprótese. A análise indica que, em comparação com a categoria cirúrgica, os procedimentos do tipo percutâneos têm uma taxa de risco aproximadamente 43,57% menor para a ocorrência de óbito em 5 anos. A utilização da abordagem endovascular esteve associada de forma independente a um maior tempo de sobrevida quando comparada à cirurgia aberta. Outras variáveis estatisticamente significativas no modelo multivariado foram faixa etária, ano de internação, região acometida e rotura.

Conclusões: Houve diferença na sobrevida em curto e médio prazo dos pacientes com aneurismas de aorta tratados no Brasil pelas técnicas endovascular e cirúrgica dentro do intervalo analisado.

Palavras-chave: Aneurisma aórtico, cirurgia, procedimentos endovasculares, análise de sobrevida.

ABSTRACT

Introduction: Aortic aneurysms have high morbidity and mortality, especially if associated with rupture, and can be treated by open or endovascular surgery. It is more frequent in the thoracic and abdominal aorta, followed by the iliac and then the splenic arteries.

Objectives: Estimate surgical mortality and survival; compare and evaluate prognostic factors that predict survival time in patients undergoing treatment for aortic aneurysm in the SUS.

Method: Study involving 6,041 patients diagnosed with aortic aneurysm, who underwent endovascular or open repair over a period of 64 months. Surgical mortality was calculated and survival analysis was performed using Kaplan-Meier curves (compared with the log-rank test) and the Cox proportional hazards model (uni and multi-variable)

Results: Of the 6,041 patients, 3,911 (64.7%) underwent open correction and 2,130 (35.3%) underwent endovascular repair. The majority were men (74.5%) and the median age of the study population was 66 years. Among the patients who died within 30 days, (82.9%) had undergone open surgery and 219 (17.1%) had undergone endoprosthesis. The analysis indicates that, compared to the surgical category, percutaneous procedures have an approximately 43.57% lower risk rate for death within 5 years. The use of the endovascular approach was independently associated with a longer survival time when compared to open surgery. Other statistically significant variables in the multivariate model were age group, year of hospitalization, affected region and rupture.

Conclusions: There was a difference in the short- and medium-term survival of patients with aortic aneurysms treated in Brazil using endovascular and surgical techniques within the analyzed range.

Keywords: Aortic aneurysm, surgery, endovascular procedures, survival analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Faixa etária por sexo	28
Figura 1 - Curva de sobrevida por sexo.	31
Figura 2 - Proporções de tipo de procedimento por faixas de tempo de óbito, 2002 a 2007.	32
Figura 3 - Distribuição das idades dos indivíduos do estudo de 2002 a 2007.....	33
Figura 4 - Curva de sobrevida por faixa etária	33
Figura 5 - Curva de sobrevida por tipo de procedimento.	34
Figura 6 - Curva de sobrevida por diagnóstico principal.....	34
Figura 7 - Curva de sobrevida de acordo com a presença de rotura.	35
Figura 8 - Curva de sobrevida por Região de Residência.	36
Figura 9 - Curva de sobrevida por região do hospital onde foi realizado o procedimento	36
Figura 10 - Curva de Sobrevida por região de aorta acometida.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diagnóstico principal por tipo de procedimento	29
Tabela 2 - características dos grupos de tratamento cirúrgico e percutâneo.....	30
Tabela 3 - Principais causas de óbito, por tipo de tratamento.....	31
Tabela 4 - Hazard Ratios associadas aos possíveis fatores prognósticos avaliados.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAA	Aneurismas de Aorta Abdominal
AAT	Aneurismas da Aorta Torácica
AATD	Aneurisma da Aorta Torácica Descendente
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
CID	Classificação Internacional de Doenças
DAA	Dissecção Aórtica Aguda
EVAR	Reparo Endovascular do Aneurisma da Aorta
HR	Hazard ratio
INC	Instituto Nacional de Cardiologia
MS	Ministério da Saúde
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. ANEURISMA DE AORTA	14
1.2. DISSECÇÃO AÓRTICA E ROTURA	15
1.3. TRATAMENTOS DOS ANEURISMAS DE AORTA	17
1.4. JUSTIFICATIVA.....	20
2. OBJETIVOS.....	22
2.1. OBJETIVO GERAL.....	22
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3. MÉTODOS.....	23
3.1. PERGUNTA DA PESQUISA	23
3.2. ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS	23
3.3. POPULAÇÃO DE ESTUDO	24
3.4. ANÁLISE DOS DADOS	26
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSSÃO.....	39
6. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

1.1. ANEURISMA DE AORTA

A artéria aorta, o maior vaso sanguíneo do corpo humano, é dividida anatomicamente em seções torácica e abdominal. A parte torácica da aorta consiste em três segmentos distintos: a porção ascendente, o arco aórtico e a porção descendente. A porção ascendente abrange desde o anel aórtico até o tronco braquiocefálico. O arco aórtico estende-se entre o tronco braquiocefálico e a artéria subclávia esquerda. A porção descendente começa após a subclávia esquerda e chega até o nível do diafragma, onde se torna aorta abdominal ⁽¹⁾.

Aneurismas são dilatações localizados na parede das artérias que excedem em mais de 50% o diâmetro normal da mesma. Os aneurismas da aorta torácica (AAT) ocorrem com uma frequência de cerca de 10 por cada 100 mil pessoas por ano, sendo que a maioria deles (95%) não apresenta sintomas. Na categoria de AAT, cerca de 60% dos casos afetam a porção ascendente da aorta, enquanto 10% estão localizados no arco aórtico e 30% na porção descendente ⁽¹⁾.

Cerca de 10% dos pacientes com aneurisma da aorta abdominal (AAA) apresentam aneurismas em outro segmento da aorta, e em 25% dos portadores de AAT, há um AAA concomitante ^(2,3). De acordo com a literatura, é mais frequente na aorta torácica e abdominal, seguida das artérias ilíacas e depois da esplênica ⁽²⁾. O AAA é frequentemente descoberto de forma incidental, especialmente entre os idosos, representando de 90% a 95% de todos os casos de aneurismas de aorta e tem se tornado mais frequente com o aumento da expectativa de vida. Estima-se que a prevalência de AAA seja de 2% na população com 60 anos de idade, aumentando para cerca de 5% após os 70 anos, sendo de 2 a 3 vezes mais comum em homens ⁽⁴⁾.

O aneurisma isolado das artérias ilíacas (sem afetar a aorta) é pouco comum. Considera-se que as artérias ilíacas comuns e externas são aneurismáticas quando possuem um diâmetro transversal igual ou superior a 1,5 cm. A abordagem planejada é recomendada para aneurismas sintomáticos e para aqueles que têm um tamanho maior que 2,5 cm ⁽⁵⁻⁸⁾.

Aneurismas nas artérias ilíacas internas devem ser tratados, independentemente do diâmetro ⁽⁹⁾.

O aneurisma na artéria esplênica é o terceiro mais frequente entre os aneurismas intra-abdominais e o mais comum entre os viscerais (representando de 46% a 60% dos casos). Ele ocorre mais frequentemente em mulheres (entre 75% e 87% dos casos), com idades entre 50 e 79 anos ^(10,11). Indicações para tratamento incluem diâmetro superior a 2 cm, presença em mulheres em idade fértil, ocorrência durante os primeiros dois trimestres de gestação, associação com pancreatite ou pseudocisto pancreático, ou presença de sintomas ^(9,12).

A origem dos aneurismas é predominantemente degenerativa em cerca de 80% dos casos. Entre as causas menos frequentes estão a síndrome de Marfan, a síndrome de Ehlers-Danlos, infecções, a doença de Takayasu e traumas ⁽¹³⁾.

1.2. DISSECÇÃO AÓRTICA E ROTURA

As roturas de aorta podem ocorrer em aneurismas sem dissecção (ex: por degeneração da parede da aorta) ou em dissecções aneurismáticas ou até mesmo na inexistência de aneurismas, como ocorre no traumatismo torácico fechado ou penetrante. Os fatores que aumentam o risco de rotura de aneurismas de aorta incluem dissecção, diâmetro superior a 5 cm, aumento contínuo no tamanho do aneurisma, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial, insuficiência renal crônica e doenças degenerativas da aorta ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

A dissecção aórtica aguda (DAA) é considerada a condição cardiovascular mais potencialmente catastrófica associada a um aneurisma. A DAA é caracterizada pela separação da camada média iniciada a partir de uma fissura na camada íntima que se estende por um curso paralelo ao fluxo sanguíneo. Sua principal causa é a hipertensão arterial, mas existem várias outras causas, tais como aterosclerose, a preexistência de aneurisma de aorta e malformações congênitas (tais como coartação de aorta, valva aórtica bicúspide e persistência do canal arterial). São definidas como dissecções agudas quando apresentam evolução

inferior a duas semanas e como crônicas após este período. Foi descrita detalhadamente pela primeira vez em 1760, por Frank Nicholls, no relatório da autópsia do rei George II. Mais tarde, em meados do século XX, foi publicada a primeira grande série de casos e realizada a primeira intervenção cirúrgica ⁽¹⁸⁾.

Somente em 1965, DeBakey et al. estabeleceram um sistema classificativo em seu nome, após identificarem apresentações clínicas e prognósticos diferentes conforme o tipo de DAA. A classificação definiu os aneurismas dissecantes em tipo I, envolvendo a aorta ascendente, arco aórtico e aorta descendente; tipo II, restrito à aorta ascendente; e tipo III, dissecções que atingem a aorta descendente, distal à artéria subclávia ^(18,19).

Em 1970, Daily et al, da universidade de Stanford, propuseram uma classificação simplificada, com base nas diferentes práticas terapêuticas utilizadas, na qual os aneurismas dissecantes são classificados em 2 tipos: tipo A, envolvendo a aorta ascendente; e tipo B, dissecção que não envolve a aorta ascendente ⁽²⁰⁾.

Existe uma proporção de erro diagnóstico de 38% na avaliação inicial de aneurisma da aorta e dissecção aórtica, responsável pela morte de muitos doentes antes do estabelecimento de um diagnóstico definitivo ⁽²¹⁾. Dentre as dificuldades estão ainda, a menor frequência desta condição comparativamente a outras doenças cardiovasculares agudas, (reportando-se 3 a 16 casos por 100 000 pessoas por ano) ⁽²²⁾ e a variabilidade da sintomatologia inicial, relacionada com a distribuição do envolvimento aórtico, que também complica a sua identificação ⁽²³⁾, além da falta de evidência randomizada que comprove a indicação cirúrgica inequívoca, passando pela difícil escolha da melhor abordagem cirúrgica (escolha risco-benefício) ⁽²⁴⁾.

A taxa de letalidade da DAA aumenta 1 a 2% a cada hora se não for imediatamente tratada ⁽²⁵⁾. Os casos envolvendo aneurismas que apresentem dissecções tipo B ou III complicadas (presença de dissecção retrógrada, isquemia de órgãos, sinais de ruptura, dor persistente ou rápida

expansão), devem passar por correção cirúrgica imediata ^(19, 26, 27), sendo as altas taxas de mortalidade intraoperatória um grande desafio ^(28, 29).

1.3. TRATAMENTOS DOS ANEURISMAS DE AORTA

Há cerca de 2.000 anos antes de Cristo, o papiro de Ebers registrou a primeira forma de tratamento de aneurisma. Foi nesse contexto que surgiu a primeira menção aos aneurismas em artérias periféricas. No entanto, é atribuído a Galeno, no século I, o primeiro relato de um paciente com aneurisma. Cerca de um século depois, Antyllus realizou a primeira correção cirúrgica eletiva de um aneurisma. Com o passar do tempo, várias definições e opções terapêuticas diferentes foram sugeridas para essa doença ^(27,29,30).

A cirurgia de via aberta é um procedimento de grande porte, com anestesia geral, de elevado tempo cirúrgico, com clampeamento de aorta de até 3-4 horas, onde é realizada uma incisão e a substituição de parte da aorta, danificada pelo aneurisma, por um tubo sintético ou enxerto aórtico, que é suturado no local. Esse tipo de tratamento apresenta complicações decorrentes do próprio trauma cirúrgico, da exposição do paciente à circulação extracorpórea, da complexidade da lesão aórtica com comprometimento de vasos à distância, da existência das complicações relacionadas à evolução natural da doença. Aproximadamente 30% dos pacientes com dissecção tipo B experimentam complicações. A taxa de mortalidade associada à correção cirúrgica na dissecção aguda tipo B varia de 30% a 80%, especialmente quando há isquemia renal ou mesentérica ⁽³¹⁾.

Considerando a morbimortalidade do procedimento cirúrgico convencional no reparo dos aneurismas torácicos, especialmente em pacientes de alto risco (doenças sistêmicas graves, como enfisema, diabetes, insuficiência renal e idade avançada), havia a urgência em desenvolver uma terapêutica mais segura e menos agressiva. Neste sentido, surgiu o conceito de que as doenças da aorta poderiam ser corrigidas por próteses endoluminais, posicionadas no interior da aorta por intermédio de cateteres (tratamento endovascular), e este tem se mostrado

como uma opção atrativa na correção dos aneurismas da aorta descendente (26, 29, 31, 32, 33, 34, 35).

Este conceito surgiu em 1969 com o desenvolvimento do primeiro stent por Dotter, implantado em artérias poplíteas de cães. A tecnologia existente na época limitou seu uso até a década de oitenta, quando Cragg & Dotter utilizaram estes dispositivos como complemento das angioplastias. Apesar da ideia de recobrir um stent com uma prótese (stent-graft = endoprótese recoberta) para terapêutica de lesões arteriais ter sido idealizada por Cragg, foi Alexander Balko que, em 1982, utilizou pela primeira vez uma endoprótese para a correção de aneurismas experimentais em carneiros. Embora tenha sido realizado pela palpação direta da aorta e não por controle radiográfico, ficou demonstrado ser possível a implantação do dispositivo por via femoral (29).

Em 1990, Parodi realizou o primeiro tratamento com sucesso de aneurisma de aorta abdominal utilizando endoprótese em um paciente de alto risco. O caso original junto a outros cinco foi publicado por Parodi em 1991 em associação com Julio Palmaz e Hector Barone (especialista em desenvolvimento de próteses vasculares) (36).

Em 1994, Dake publicou um estudo com 13 pacientes submetidos ao tratamento endovascular de aneurismas da aorta torácica descendente. Foram utilizadas endopróteses confeccionadas artesanalmente sob medida, compostas de um esqueleto de aço inoxidável com elementos em “Z” stents de Gianturco recobertos por Dacron® (34). Em 1998, novos resultados foram divulgados por Dake com esta primeira geração de endoprótese, desta vez com 103 pacientes (33).

Em pacientes assintomáticos, a indicação de cirurgia depende do diâmetro, localização e taxa de expansão do aneurisma. O diâmetro é considerado o principal fator de risco para o desenvolvimento de dissecação ou ruptura da aorta. Notadamente, os riscos de complicações aumentam a partir de 6,0 cm, quando a taxa de ruptura supera 10% ao ano (37).

Apesar de muitos aneurismas da aorta torácica não causarem

sintomas, pacientes que se tornam sintomáticos ou apresentam complicações relacionadas ao aneurisma (por exemplo, regurgitação aórtica aguda, dissecção e rotura) devem ser submetidos à reparação ⁽³⁷⁾.

Aneurismas de aorta ascendente e arco são predominantemente tratados por meio de cirurgia aberta. Por outro lado, os aneurismas da aorta torácica descendente (AATD) podem ser reparados por cirurgia, procedimento endovascular ou uma combinação destes métodos (reparo híbrido) ⁽³⁷⁾.

Inicialmente utilizada somente nos aneurismas da aorta descendente, as indicações da endopróteses foram expandidas para as dissecções, hematomas intramurais, ruptura traumática de aorta, úlcera penetrante, falsos aneurismas, entre outras e conquistou uma aceitação significativa entre pacientes e cirurgiões devido à menor morbidade e mortalidade. Atualmente, a indicação inclui dissecções, colos curtos e correções de aneurismas de arco aórtico com cirurgia híbrida ⁽³⁸⁾.

O tratamento endovascular da aorta descendente (tipo B de Stanford ou tipo III de DeBakey) com a implantação por via retrógrada arterial de stent, tem como objetivo estabilizar a dissecção aórtica deste segmento, prevenindo complicações tardias, pela promoção do processo de remodelação aórtica ⁽³⁹⁾. Através do encerramento da rotura da íntima e dos locais de dissecção da aorta descendente, o fluxo sanguíneo é redirecionado para o verdadeiro lúmen, melhorando a perfusão distal, através da descompressão, o que tende resolver a má perfusão visceral, das artérias periféricas e membros inferiores. Além disso, colapsa o falso lúmen, conduzindo a remodelação e estabilização aórtica ⁽⁴⁰⁾.

Este tratamento só pode ser realizado quando existe anatomia favorável, ou seja, acesso vascular periférico de calibre e trajetos adequados para a passagem da endoprótese, assim como da região da aorta de extensão e diâmetros suficientes para o apoio da mesma. Além disso, o tratamento intervencionista imediato com endoprótese está reservado para os casos que apresentem complicações relacionadas à dissecção (dor ou hipertensão refratários, rápida expansão da aorta, hemorragia ou ruptura contida, isquemia de órgão distal) ^(41, 42).

O tratamento inclui também, mudanças no estilo de vida e medicamentos, além da cirurgia aberta ou cirurgia endovascular. Em geral, o reparo do aneurisma é recomendado na presença de risco de ruptura ou complicações que excedam os riscos associados à própria reparação ⁽³⁷⁾.

Apesar das limitações inerentes a esse procedimento, o reparo endovascular emergiu como uma opção viável em substituição à cirurgia convencional para tratar aneurismas na aorta, especialmente em pacientes portadores de doenças associadas que contraindicam ou aumentam os riscos da cirurgia tradicional. A proficiência avançada no manuseio de cateteres tornou-se crucial para o treinamento em cirurgia vascular. Benefícios como menor trauma cirúrgico, ausência de clampeamento da aorta, redução da perda sanguínea, tempo de internação mais curto e, por conseguinte, uma recuperação mais rápida, solidificaram a terapia endovascular como uma alternativa promissora no tratamento de aneurismas.

Ensaio controlados e estudos de coorte têm mostrado menor morbidade e mortalidade perioperatórias em curto prazo da correção endovascular em relação ao reparo cirúrgico aberto. Entretanto, nota-se ainda maior incidência de reintervenções no reparo endovascular quando comparado ao reparo cirúrgico aberto. À medida que a abordagem endovascular evolui, as melhorias nos produtos têm focado em aprimorar a entrega, assegurar a durabilidade e enfrentar os desafios anatômicos. Além dos avanços tecnológicos, o refinamento contínuo das habilidades cirúrgicas e a inovação dos pioneiros na área têm contribuído para o progresso dessa técnica ⁽⁴³⁻⁴⁸⁾.

1.4. JUSTIFICATIVA

Apesar dos progressos tecnológicos na área, as recomendações para procedimentos cirúrgicos ainda se baseiam principalmente em avaliações clínicas, com uma carência de dados científicos e estatísticos abrangentes ⁽⁴⁹⁾. Nesse contexto, é crucial adotar o conceito de efetividade, que analisa os benefícios ao aplicar uma tecnologia a um problema

particular numa população sob condições normais de uso. Ao se referir à efetividade, discute-se como um tratamento se comporta na prática, ao contrário da eficácia, que avalia como um tratamento se manifesta em condições controladas em ensaios clínicos ou estudos laboratoriais. Quanto à segurança, é a compreensão do risco aceitável em um cenário específico ⁽⁵⁰⁾. Assim como a efetividade, a segurança em condições normais de uso no sistema de saúde pode não ser igual a observada em grandes centros de referência em países desenvolvidos ou a estudos clínicos controlados.

Além disso, são raros estudos de amplitude nacionais, em especial em países de grandes dimensões como o Brasil. Como fazer estudos primários dessas dimensões e com muitos anos de duração é em geral inviável, uma alternativa é o uso de dados secundários de sistemas de informação em saúde. Contudo, um dos empecilhos para uso de dados secundários para esta finalidade é a falta de um identificador unívoco que permita relacionar os dados cirúrgicos aos dados de óbito. Uma alternativa é o relacionamento (linkage) probabilístico de bases de dados ⁽⁵¹⁾. Entretanto, os estudos que empregam abordagens de relacionamento probabilístico usando bases de dados nacionais para identificar óbitos de pacientes que passaram por procedimentos altamente complexos em cardiologia ainda são infrequentes e nenhum até hoje avaliou a segurança e a efetividade de abordagens cirúrgicas para os aneurismas de aorta no Brasil. A avaliação de possíveis discrepâncias nos resultados de cirurgias cardíacas oferece oportunidades para aprimorar a qualidade dos cuidados de saúde, representando uma ferramenta essencial tanto para gestores da saúde quanto para profissionais de saúde.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Estimar a efetividade e segurança das abordagens cirúrgica e endovascular dos aneurismas aórticos no SUS.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar a mortalidade cirúrgica (até 30 dias) associada aos tratamentos cirúrgicos para aneurisma de aorta no SUS.
- Estimar a sobrevida de pacientes submetidos a procedimentos.
- Comparar a sobrevida de pacientes submetidos a cirurgia convencional com aqueles submetidos a tratamento endovascular para aneurisma de aorta no SUS.
- Avaliar fatores prognósticos preditores do tempo de sobrevida em pacientes submetidos a tratamentos para aneurisma de aorta no SUS.

3. MÉTODOS

3.1. PERGUNTA DA PESQUISA

O reparo endovascular reduz a mortalidade e o tempo até a morte em pacientes com aneurismas aórticos, se comparados à cirurgia aberta?

3.2. ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS

Para este estudo foram utilizadas as bases de dados nacionais de dois sistemas de informação oficiais como fontes dos dados: o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informação Hospitalar (SIH). Primeiramente foram identificados todos os pacientes com critérios de elegibilidade na base nacional do SIH. Em seguida, a fim de identificar os registros de óbito de cada paciente no SIM durante o período do estudo, empregou-se a técnica de linkage probabilístico, ou seja, a ligação de registros por meio de técnicas probabilísticas sem que fosse possível utilizar qualquer tipo de chave unívoca identificadora dos registros, que no caso eram os indivíduos nos dois sistemas.

O método de *linkage* probabilístico para este trabalho foi realizado em quatro etapas: padronização das bases, blocagem, pareamento e classificação dos pares. A comparação dos dados de ambas as bases foi feita usando a técnica de blocagem, que se consistiu na criação de blocos lógicos de registros dentro de arquivos que foram relacionados. O objetivo da blocagem é permitir que a comparação entre registros seja feita de uma forma mais eficiente. Foi utilizada estratégia de blocagem em múltiplos passos, a partir da combinação dos seguintes campos: código *soundex* modificado do primeiro nome, *soundex* do último nome (modificado), sexo e ano de nascimento. O número de pares possíveis a partir da combinação de duas bases de dados é igual ao produto entre o número de registros na primeira base e o número de registros na segunda base. Esse é um dos principais componentes do processo de relacionamento probabilístico, após o qual se procura combinar os registros com maior probabilidade de corresponderem a um mesmo paciente e com uma taxa de erro de classificação baixa na etapa denominada pareamento ou *matching*, em que são formados pares (um registro do SIH com um registro do SIM) a partir

da comparação de variáveis previamente selecionadas. Foram utilizadas as variáveis "nome completo" e "data do nascimento". Escores foram gerados para cada par, com base na similaridade entre os valores das variáveis selecionadas. Para comparação da variável "nome completo" entre pares, foi utilizada a distância de *Levenshtein* e para a variável "data do nascimento" utilizou-se um algoritmo para caractere. Os parâmetros para a construção dos fatores de ponderação (concordância ou discordância) foram estimados com base no algoritmo *expectation-maximization*. A revisão e classificação manual dos pares foram classificados como "verdadeiros", "duvidosos" ou "falsos". A revisão exaustiva de todos os pares foi realizada nas faixas com maior escore, na faixa de escore formada por pares com nomes idênticos e pontuação intermediária e na faixa de escore com data de nascimento idêntica e pontuação baixa. Nas faixas com escores muito baixos, os pares foram considerados automaticamente como falsos pares. Com relação à acurácia do procedimento de linkage adotado, foram estimadas sensibilidade de 90,6% e especificidade de 100% ⁽⁵¹⁾. O software utilizado para a união das duas bases foi o RecLink III versão 3.1.

3.3. POPULAÇÃO DE ESTUDO

O estudo compreendeu na análise dos dados dos pacientes internados com diagnóstico principal de aneurisma aórtico, submetidos à abordagem cirúrgica ou endovascular, conforme rotulados no banco de dados SIH, de abril de 2002 a dezembro de 2007. Desta forma, vários grupos de indivíduos entraram no estudo em distintos períodos (coorte aberta). Não foram constatadas diferenças significativas em relação à comparação dos indivíduos de acordo com o ano de entrada na amostra.

Foram excluídos pacientes menores de 18 anos; com menos de 30 dias de seguimento (pacientes internados do dia 01/12/2007 até o final de 2007); procedimentos dúbios (procedimentos no qual a descrição no SIH não permitia determinar a localização: angioplastia da aorta e ramos e vasos venosos com cateter balão (código do procedimento 48030147),

angioplastia intraluminal da aorta, veia cava ou vasos ilíacos com Stent (códigos 48040088 e 48040096) e angioplastia intraluminal da aorta, veia cava ou vasos ilíacos sem Stent (código 48040100)); procedimentos cuja abordagem admitia apenas a cirurgia aberta (não possuem equivalente para tratamento endovascular): reconstrução da raiz da aorta com tubo valvado (códigos 32090013 e 48010243), reconstrução da raiz da aorta (código 32089015), troca da aorta ascendente (código 48010251), troca de arco aórtico (código 32091010) e diagnósticos cuja abordagem não permitia abordagem endovascular no período do estudo: aneurisma da aorta tóraco- abdominal roto (CID I715), aneurisma da aorta toráco-abdominal, sem menção de ruptura (CID I716), aneurisma da aorta de localização não especificada, roto (CID I718).

Para fins de análise desse estudo, foram admitidos os seguintes procedimentos: Aneurismectomia de aorta abdominal infrarrenal (código 0406020043); Aneurismectomia toraco-abdominal (0406020051); Correção de aneurisma ou dissecação da aorta toraco-abdominal (0406010137); Correção endovascular de aneurisma ou dissecação da aorta torácica com endoprótese (0406040176); Correção endovascular de aneurisma ou dissecação da aorta abdominal com endoprótese (0406040150); Correção endovascular de aneurisma ou dissecação da aorta abdominal e ilíaca (0406040168); Troca de aorta descendente, incluindo abdominal (0406020582).

Inicialmente, foram identificados 10.169 pacientes com diagnóstico de aneurisma aórtico identificados nas bases de dados do SIH no período, sendo

3.040 pacientes do sexo feminino e 7.129 do sexo masculino, com idades entre 0 e 98 anos. As razões para não incluir os pacientes na análise de dados foram os seguintes: 104 pacientes menores de 18 anos, nessa faixa etária foi comum a escolha de endoprótese como tratamento pelos pacientes (68 haviam realizado endoprótese e 36 haviam realizado cirurgia aberta); 37 pacientes por terem menos de 30 dias de acompanhamento de seguimento até a data final do estudo, tendo em vista que os óbitos nesse

período são relevantes para o estudo (desfecho de mortalidade cirúrgica); 1.858 pacientes por terem realizados procedimentos dúbios no que se refere à topografia, onde por sua descrição na tabela unificada do SUS não foi possível identificar com precisão a região operada; 1.875 pacientes cujos procedimentos admitia apenas a abordagem cirúrgica, pois nesse caso não seria possível realizar a comparação com a abordagem endovascular para a mesma indicação; e 254 pacientes cujo diagnóstico não permitia abordagem endovascular no período do estudo, e a exclusão se deu pelo mesmo motivo anterior.

3.4. ANÁLISE DOS DADOS

Após a seleção de casos no banco de dados segundo os critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente, foi realizada a análise de sobrevida por meio do estimador não paramétrico de Kaplan-Meier utilizado para calcular as funções de sobrevida, considerando-se como evento a data do óbito. Estas análises foram feitas de forma independente, bem como foram estimadas agrupando-se os pacientes segundo as variáveis selecionadas para o estudo. O teste log-rank é um teste estatístico utilizado na análise de sobrevivência para comparar as funções de sobrevida entre dois ou mais grupos de uma mesma covariável que neste trabalho foi o tempo até o óbito ou da censura do indivíduo. As variáveis utilizadas para comparação de grupos foram: faixa etária, sexo, tipo de procedimento, diagnóstico principal, ano de internação e região do procedimento. As hipóteses do teste log-rank são: Hipótese nula (H_0): não há diferença estatisticamente significativa entre as funções de sobrevida dos grupos comparados. Em outras palavras, não foi encontrada diferenças estatisticamente significativas na taxa de sobrevivência ao longo do tempo quando foi realizada a comparação entre os grupos da variável escolhida; e a hipótese alternativa (H_1) indica que estatisticamente há diferença entre pelo menos dois grupos em relação às suas funções de sobrevida. O teste log-rank calcula uma estatística de teste com base nas diferenças observadas entre as estimativas de sobrevida nos grupos em estudo, levando em consideração os eventos de interesse e os tempos de

ocorrência desses eventos. A estatística de teste comparada ao nível de significância estabelecido neste trabalho foi de $p\text{-valor} \leq 0,05$ ⁽⁵²⁻⁵⁶⁾.

Todos os pacientes vivos ao término do seguimento, foram censurados na última data registrada no banco (31/12/2007). Foi definido como tempo de início de observação de cada indivíduo (T0), a data de internação para realização do procedimento e como tempo final (Tf), foi considerada a data de óbito do paciente, ou a data do término do estudo supracitada.

Para a avaliação das diferenças das categorias das covariáveis escolhidas sobre o evento escolhido, foram calculadas as razões de risco (Hazard Ratio - HR) com intervalos de confiança de 95%, seguindo-se o modelo de riscos proporcionais de Cox. Foram realizados dois testes estatísticos para comparar proporções entre grupos. Para variáveis categóricas com apenas dois grupos, utilizamos o teste Qui-Quadrado com um nível de confiança de 95%. Para variáveis categóricas com mais de dois grupos, optamos pelo teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes. Gráficos das curvas de sobrevida estimadas por meio do método de Kaplan-Meier foram utilizados para avaliar visualmente a presença ou ausência de proporcionalidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa R, versão 4.1.3 e os pacotes *survival*, *tidyverse*, *flexsurv* e *summarytools* foram utilizados para as análises dos dados.

4. RESULTADOS

Após aplicação dos critérios de elegibilidade, nas bases de dados do SIH, restaram 6.041 pacientes selecionados entre 18 e 96 anos, sendo 1.542 (25,5%) do sexo feminino e 4.499 (74,5%) do sexo masculino. Com relação ao tipo de tratamento realizado, 3.911 pacientes passaram por procedimento cirúrgico (64,7%) e 2.130 (35,3%) pelo percutâneo. A distribuição por sexo (Gráfico 1) mostra que as amostras são similares no sentido da distribuição etária, sendo que a quantidade de homens é quase três vezes a de mulher.

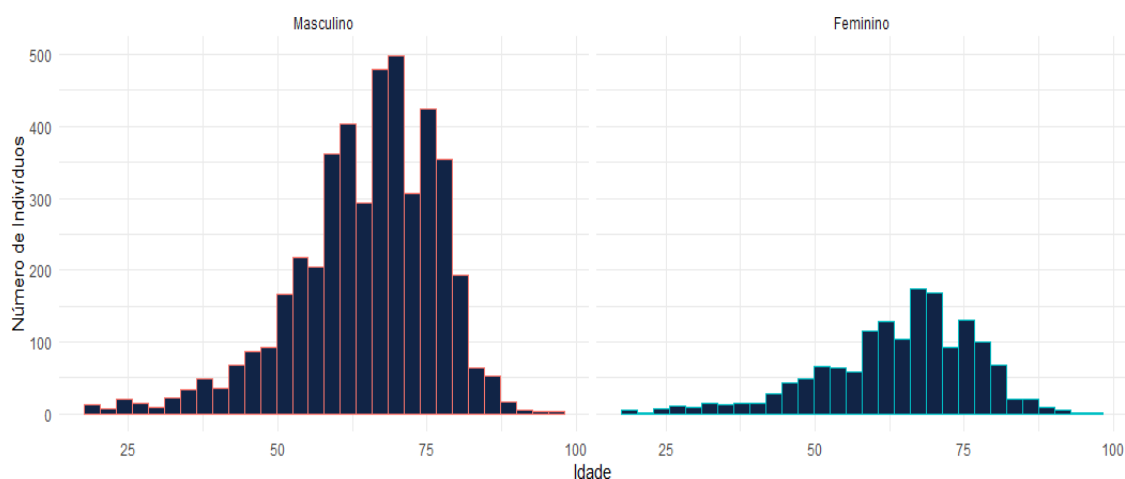


Gráfico 1 - Faixa etária por sexo

Fonte: Elaborado pela autora

Houve predomínio de aneurismas da aorta abdominal (Tabela 1). Os diagnósticos mais frequentes foram “CID I714 - Aneurisma da aorta abdominal, sem menção de ruptura” (37,7%); “CID I710 - Aneurisma dissecante da aorta (qualquer porção)” (29,9%); “CID I713 - Aneurisma da aorta abdominal, roto” (19,5%). Nas duas últimas colocações ficaram os aneurismas de aorta torácica: “CID I712 - Aneurisma da aorta torácica, sem menção de ruptura (8,5%)” e “CID I711 - Aneurisma da aorta torácica, roto (4,4%)” (Tabela 1).

Tabela 1. Diagnóstico principal por tipo de procedimento

Diagnóstico Principal	Cirúrgico	% linha	% coluna	Percutâneo	% linha	% coluna	Total	%
I710	1.446	80,2	37,0	358	19,8	16,8	1.804	29,9
I711	60	22,8	1,5	203	77,2	9,5	263	4,4
I712	159	30,8	4,1	357	69,2	16,8	516	8,5
I713	736	62,3	18,8	445	37,7	20,9	1.181	19,5
I714	1.510	66,3	38,6	767	33,7	36,0	2.277	37,7
Total	3.911	64,74	100,0	2.130	35,26	100,0	6.041	100,0

Fonte: Elaborada pela autora

Aproximadamente dois terços da amostra (64,74%) foram compostos por procedimentos cirúrgicos (tabela 1). O diagnóstico principal com maior predomínio de opção pela cirurgia aberta foi o de aneurisma dissecante sem especificação da porção da aorta (I710), no qual mais de 80% dos casos foram submetidos a cirurgia. Já o diagnóstico principal I711 de aneurisma da aorta torácica roto (I711) foi o que concentrou a maior proporção de casos nos quais houve escolha pelo tratamento percutâneo (77,2%) em detrimento do cirúrgico, seguido pelo por outra categoria de diagnóstica de aorta torácica (I712), onde quase 70% dos casos teve esse tratamento como escolha (tabela 1).

A tabela 2 compara as características dos dois grupos de tratamento (cirurgia aberta vs percutâneo).

Tabela 2 - características dos grupos de tratamento cirúrgico e percutâneo.

Variável	Cirurgia aberta		Percutânea		p-valor
	n	%	n	%	
Faixa etária					
18 - 59 anos	1002	26%	573	27%	0,2923
60 anos ou mais	2909	74%	1557	73%	
Sexo					
Masculino	2889	74%	1610	76%	0,152
Feminino	1022	26%	520	24%	
Região do Procedimento					
Norte	48	1,3%	17	0,8%	2,71E-10
Nordeste	338	8,8%	115	5,4%	
Centro-Oeste	128	3,3%	96	4,5%	
Sul	1025	26,7%	472	22,2%	
Sudeste	2301	59,9%	1426	67,1%	
Região de Residência					
Norte	59	1,5%	31	1,5%	1,48E-07
Nordeste	348	9,0%	127	6,0%	
Centro-Oeste	135	3,5%	98	4,6%	
Sul	1031	26,8%	482	22,7%	
Sudeste	2281	59,2%	1385	65,2%	
Diagnóstico Principal					
I710	1446	37,0%	358	16,8%	2,20E-16
I711	60	1,5%	203	9,5%	
I712	159	4,1%	357	16,8%	
I713	736	18,8%	445	20,9%	
I714	1510	38,6%	767	36,0%	
Rotura					
Sim	796	20,4%	648	30,4%	2,2E-16
Não	3115	79,6%	1482	69,6%	
Região Acometida					
Torácica	219	5,6%	560	26,3%	1,37E-11
Abdominal	2246	57,4%	1212	56,9%	
Não definida	1446	37,0%	358	16,8%	
Procedimento					
0406020043	2846	72,8%	0	0,0%	2,20E-16
0406020051	200	5,1%	0	0,0%	
0406010137	772	19,7%	0	0,0%	
0406040176	0	0,0%	197	9,2%	
0406040150	0	0,0%	1015	47,7%	
0406040168	0	0,0%	918	43,1%	
0406020582	93	2,4%	0	0,0%	
Ano do procedimento					
2002-2004	855	22%	249	12%	2,20E-16
2005-2007	3056	78%	1881	88%	

Fonte: Elaborada pela autora

A tabela 3 descreve as causas de óbito mais comuns nos dois grupos de tratamento.

Tabela 3 - Principais causas de óbito, por tipo de tratamento.

Causa Básica do Óbito	Cirurgia aberta		Percutânea		p-valor
	n	%	n	%	
Aneurisma de Aorta	935	23,9%	256	12,0%	2,20E-16
Outra causa Cardiovascular	152	3,9%	112	5,3%	
Outra causa não cardiovascular	2824	72,2%	1762	82,7%	

Fonte: Elaborada pela autora

O tempo de início de observação de cada indivíduo (T0), foi considerado a data de internação para realização do procedimento e foi distribuído da seguinte maneira: 9 pacientes entraram no estudo em 2002, 34 em 2003, 1.061 em 2004, 1.736 em 2005, 1.763 em 2006 e 1.438 em 2007. Ao término do segmento (dezembro 2007), 2.026 pacientes haviam sofrido o evento óbito (33,5%), sendo 1.468 (72,5%) do sexo masculino e 558 (25,5%) do sexo feminino. Os resultados do teste de diferença de sobrevivência apontam que existe uma diferença estatisticamente significativa nas curvas de sobrevivência entre os grupos de sexo. Os resultados do modelo de regressão de risco proporcional de Cox indicam que ser do sexo feminino está associado a um aumento de aproximadamente 11,8% na taxa de risco em relação aos homens (figura 1).

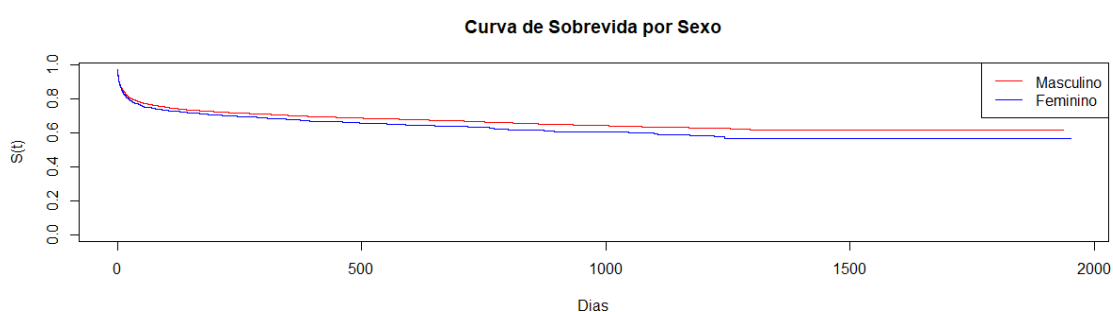


Figura 1 - Curva de sobrevida por sexo.

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação ao tipo de procedimento realizado pelos pacientes que evoluíram para o óbito, 1.466 (72,4%) foram submetidos ao procedimento cirúrgico e 560 (27,6%) ao percutâneo. Destes, 1.231 (60,7%) foram a óbito até 30 dias após o procedimento sendo 1.012 (82,9%) pacientes que passaram por cirurgia aberta e 219 (17,1%) que foram submetidos ao

implante de endoprótese (figura 2). A chamada “mortalidade cirúrgica”, que corresponde à letalidade em até 30 dias após a cirurgia, foi de 25,9% nos pacientes submetidos à cirurgia aberta e de 10,2% no grupo de endovascular (p-valor < 0,05).

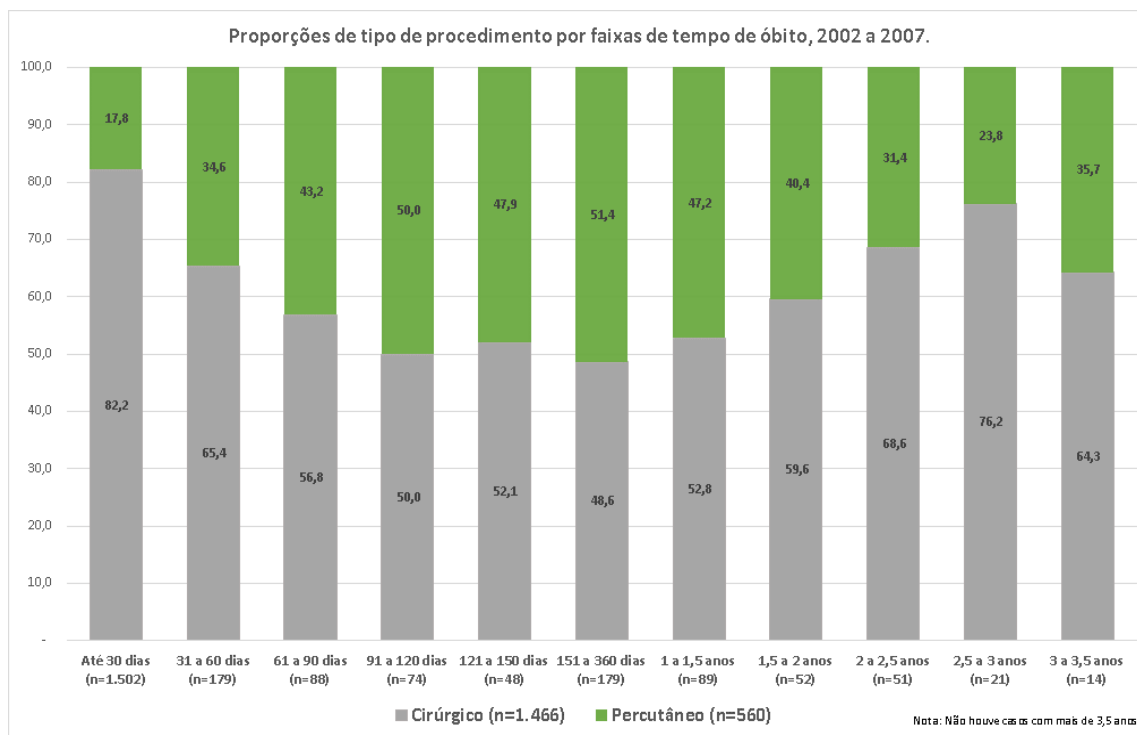


Figura 2 - Proporções de tipo de procedimento por faixas de tempo de óbito, 2002 a 2007.
Fonte: Elaborada pela autora

A maioria dos pacientes tinha idade entre 58 e 73 anos. A idade mediana da população de estudo foi de 66 anos. Dos pacientes analisados, 1.575 (26,1%) tinham até 59 anos e 4.466 (73,9%) 60 ou mais (figura 3). Dentre os pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico, 1.002 (25,6%) tinham até 59 anos e 2.909 (74,4%) 60 anos ou mais. Já os que passaram por endoprótese, 573 (26,9%) tinham até 59 anos e 1.557 (73,1%) 60 anos ou mais (figura 4). O tempo máximo de seguimento no estudo foi 1.952 dias (64 meses), sendo a média 489 dias (15 meses).

Nas curvas de Kaplan-Meier os idosos tiveram melhor sobrevida que os mais jovens (figura 4) e a diferença de sobrevida entre os dois grupos etários foi estatisticamente significativa (log-rank: p<0,05).

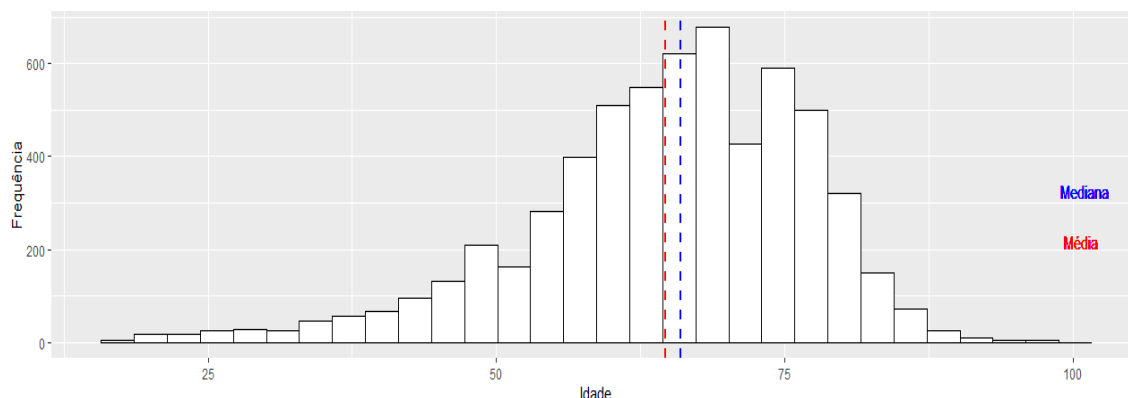


Figura 3 - Distribuição das idades dos indivíduos do estudo de 2002 a 2007.
Fonte: Elaborada pela autora

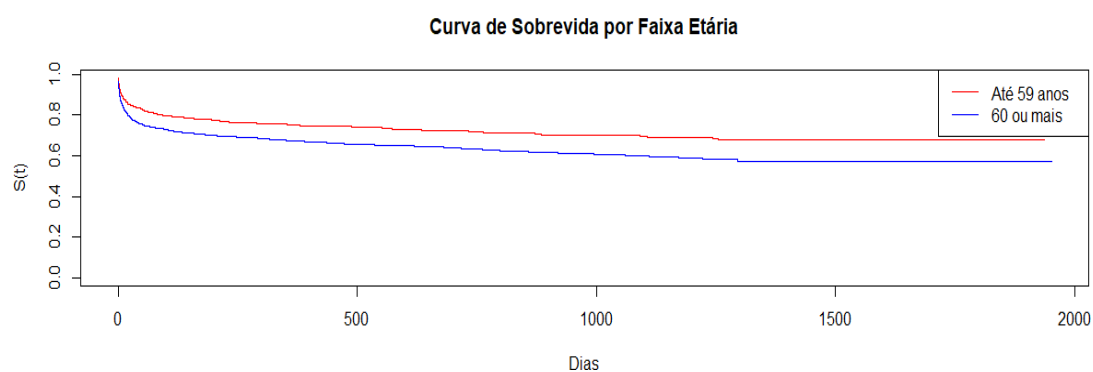


Figura 4 - Curva de sobrevida por faixa etária
Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com as curvas de Kaplan-Meier estratificado comparando abordagem cirúrgica com endovascular (figura 5), a taxa de sobrevida estimada para o grupo Cirúrgico em 1 ano foi de aproximadamente 91,3%, enquanto a taxa de sobrevida estimada para o grupo percutâneo em 1 ano foi de aproximadamente 97,7%. Já a taxa de sobrevida estimada para o grupo cirúrgico em 5 anos foi de aproximadamente 84,5%, enquanto a taxa de sobrevida estimada para o grupo percutâneo em 5 anos foi de aproximadamente 94,8%. A análise indica que, em comparação com a categoria cirúrgica, os procedimentos do tipo percutâneos têm uma taxa de risco aproximadamente 43,57% menor para a ocorrência de óbito em 5 anos. A diferença de sobrevida entre os grupos foi estatisticamente significativa (log-rank: $p < 0,05$).

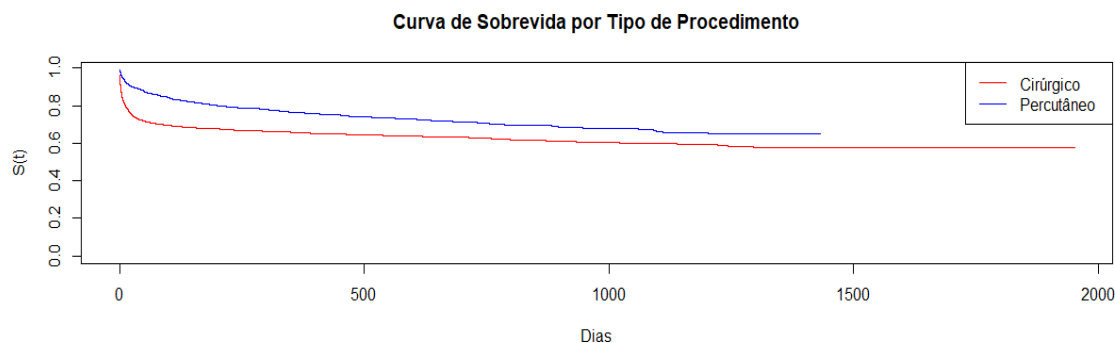


Figura 5 - Curva de sobrevida por tipo de procedimento.

Fonte: Elaborada pela autora

Os resultados do teste de log-rank revelam diferenças nas curvas de sobrevivência entre as várias categorias de diagnóstico principal (figura 6). O valor da estatística qui-quadrado de 119 e o p-valor extremamente baixo ($p < 2e-16$) apontam para a influência significativa do diagnóstico principal nas taxas de sobrevivência dos pacientes. Além disso, é notável que as curvas de sobrevivência variam de maneira notável entre as diferentes categorias de diagnóstico principal sendo que algumas categorias apresentaram maiores diferenças em relação à proporção de casos olhando-se apenas para a distribuição do diagnóstico principal como um todo.

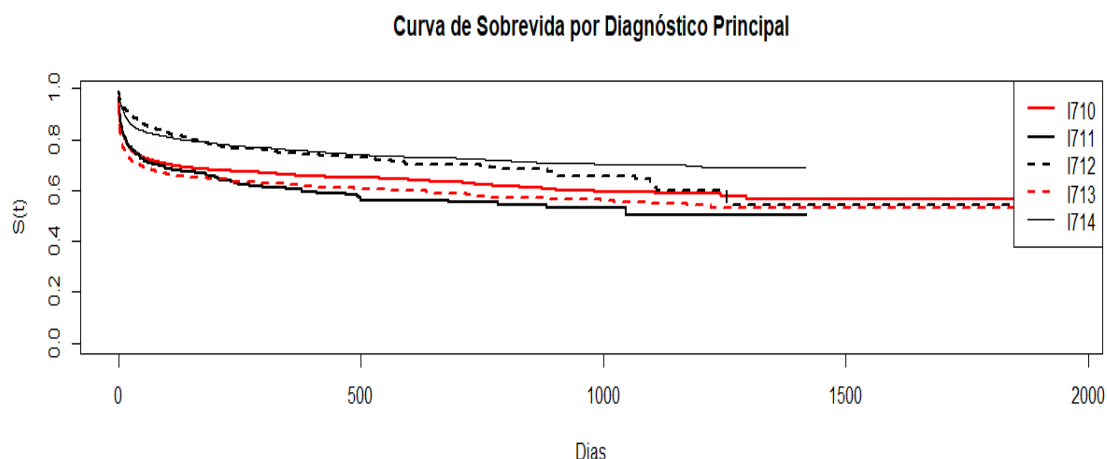


Figura 6 - Curva de sobrevida por diagnóstico principal.

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação aos códigos dos procedimentos resultados indicam que há diferenças significativas nas curvas de sobrevivência entre os diferentes procedimentos realizados. A estatística do teste qui-quadrado apresentou um p-valor de $2e-16$, indicando que a hipótese nula de não associação

entre as variáveis categóricas fosse rejeitada. Esse resultado sugere que pelo menos um dos grupos de procedimentos difere significativamente dos outros em termos de sobrevivência.

Os pacientes que sofreram intervenção na vigência de rotura tiveram menores sobrevidas, com diferença estatisticamente significativa (log-rank: $p < 0,05$).

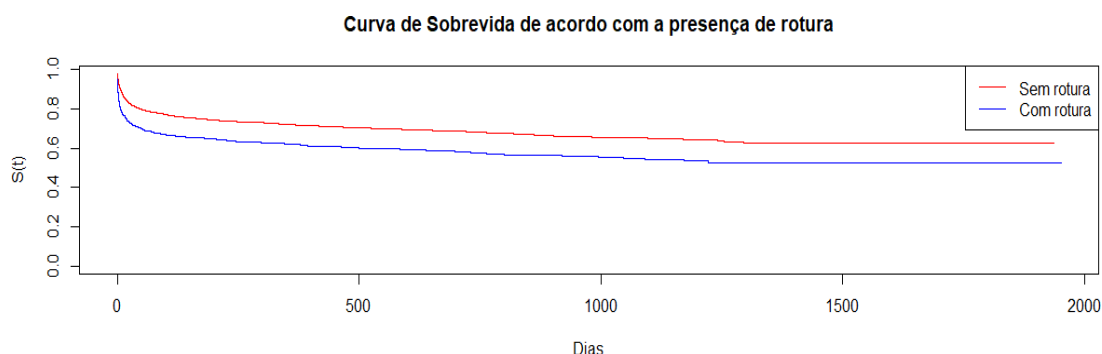


Figura 7 - Curva de sobrevida de acordo com a presença de rotura.
Fonte: Elaborada pela autora

Os pacientes residentes na região Sudeste do país representaram 61,3%, os da região Sul 25,3%, da região Nordeste 7,9%, da região Centro-Oeste 3,9% e da região Norte 1,5% (figura 8). A maioria dos procedimentos (mais de 90 %) ocorreram na mesma região de residência dos pacientes, exceto os pacientes da região Norte, onde somente 70% dos tratamentos foram realizados na mesma região, sendo 20% realizados na região Sudeste, 8,9% no Centro-Oeste e 1,1% no Nordeste (figura 9). As curvas de sobrevida foram menores para a região Norte, principalmente na análise por região de procedimento e diferença estatisticamente significativa (figura 9).

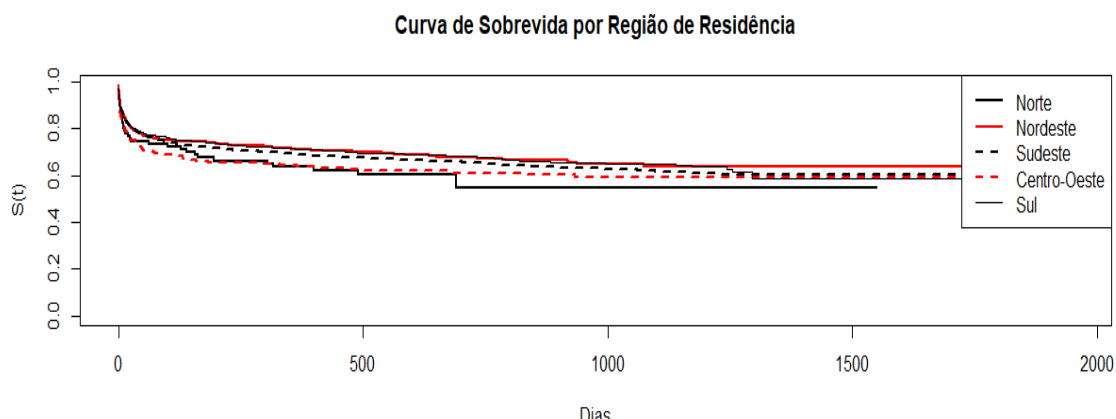


Figura 8 - Curva de sobrevida por Região de Residência.
Fonte: Elaborada pela autora

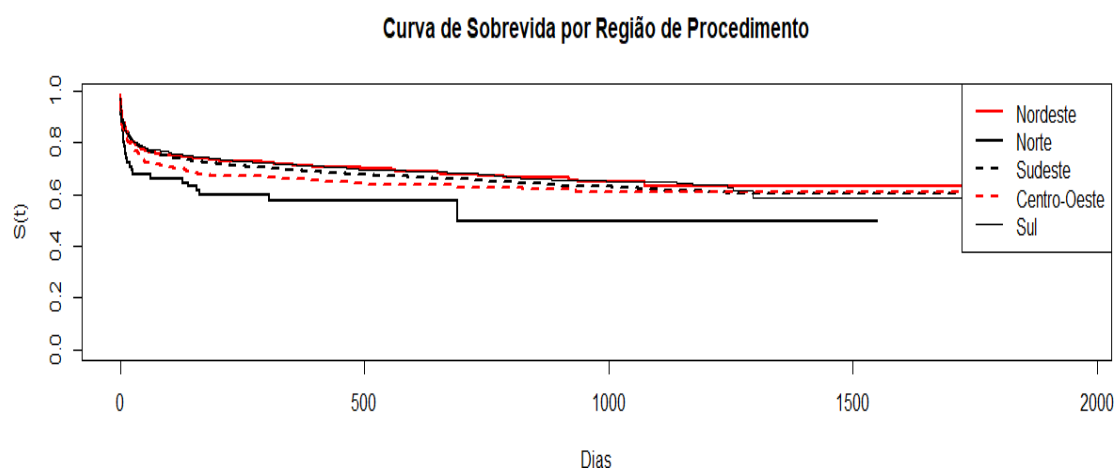


Figura 9 - Curva de sobrevida por região do hospital onde foi realizado o procedimento.
Fonte: Elaborada pela autora

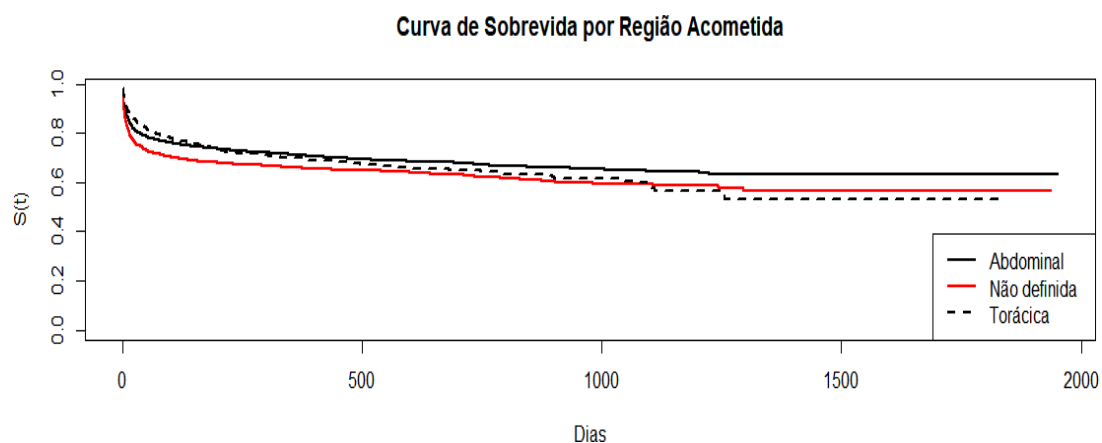


Figura 10 - Curva de Sobrevida por região de aorta acometida.
Fonte: Elaborada pela autora

Em relação à região acometida pelo aneurisma foram identificados 3.458 indivíduos na região abdominal (57,2%), 779 na região torácica (12,9%), 1.804 na região onde não se pôde definir (29,8%). Com base nos

resultados da análise de sobrevida, há evidências de diferenças estatisticamente significativas nas curvas de sobrevivência entre as regiões acometidas (qui-quadrado 17.2 , log- rank: $p= 2e-04$), tendo a região abdominal o melhor prognóstico.

O cálculo dos *hazard ratios* (HR) foi realizado de forma univariada e multivariada considerando as variáveis faixa etária, sexo, ano de internação, tipo de procedimento, região da aorta acometida, presença de rotura e localização do hospital (tabela 4). Ao realizar as análises univariadas foi observado que pessoas com idades até 59 anos têm um risco 27% maior de óbito. Já em relação aos resultados do modelo de regressão de risco proporcional de Cox para a variável rotura apontam que pacientes que têm diagnósticos que contemplam a categoria “roto” têm uma taxa de risco aproximadamente 48,2% maior em relação aos pacientes que não sofreram rotura. Em relação a variável sexo os pacientes do sexo feminino têm um risco 12% maior de algum evento na análise bruta. Quanto a variável ano de internação, o modelo demonstra que os pacientes internados no período de 2005-2007 têm um risco 18% maior de algum evento em comparação com o período de 2002-2004. Para procedimento endovascular, a HR univariada é 0,65 com um p-valor menor que 0,01. Isso sugere que os pacientes submetidos a procedimentos endovasculares têm um risco 35% menor de algum evento em comparação com procedimentos de cirurgia aberta. Em relação a região de procedimento a região Norte tem um risco 49% maior de óbito (HR bruta) em comparação com hospitais na Região Sudeste. Na análise multivariada, o aumento de risco ocorreu nas categorias faixa etária, ano de internação, região acometida e rotura.

Tabela 4 - Hazard Ratios associadas aos possíveis fatores prognósticos avaliados.

Variável	HR bruta	p-valor	HR ajustada	p-valor
Faixa Etária				
≥ 60 anos	1		1	
18-59 anos	1,27	< 0,01	1,36	< 0,01
Sexo				
Masculino	1		1	
Feminino	1,12	0,02	1,09	0,08
Ano de Internação				
2002-2004	1		1	
2005-2007	1,18	< 0,01	1,27	< 0,01
Tipo de procedimento				
Cirurgia aberta	1		1	
Endovascular	0,65	< 0,01	0,59	< 0,01
Região da aorta acometida				
Aorta abdominal	1		1	
Aorta torácica	0,06	0,41	1,37	< 0,01
Aorta (topografia não definida)			1,60	< 0,01
Presença de rotura				
Não	1			
Sim	1,48	< 0,01	2,00	< 0,01
Localização do Hospital				
Região Sudeste	1		1	
Região Norte	1,49	0,03	1,32	0,13
Região Centro-Oeste	1,10	0,39	0,94	0,59
Região Nordeste	0,93	0,40	0,79	< 0,01
Região Sul	0,93	0,22	0,81	< 0,01

Nota: Likelihood ratio test = 316,4 em 11 g.l., p-valor = <2,2e-16

n=5.966, número de eventos=1.992

[75 observações retiradas da análise por conta de dados faltantes]

Fonte: Elaborada pela autora

5. DISCUSSÃO

O presente estudo é a maior coorte de casos tratamento de aneurisma de aorta já publicados no Brasil, até onde foi possível averiguar. Dentre os principais achados desta pesquisa, destacam-se taxas de sobrevida mais favoráveis aos pacientes submetidos ao tratamento endovascular, tanto nos períodos de 30 dias quanto de 1 e 5 anos após o procedimento. Como o grupo endovascular tem menor proporção de óbitos com aneurisma de aorta como causa básica da morte e maior proporção de causas não cardiovasculares, a diferença de sobrevida entre os grupos de intervenção seria ainda maior, favorecendo o grupo de intervenção percutânea.

O debate acerca das comparações entre diferentes tratamentos para aneurismas aórticos continua em andamento. Nos Estados Unidos, uma análise das tendências confirmou que o reparo endovascular do aneurisma da aorta (EVAR) está sendo cada vez mais utilizado para o tratamento dos AAAs rotos, com diminuição da mortalidade associada. Também demonstrou resultados superiores quando o EVAR para aneurisma roto é realizado em hospitais de ensino e centros de alto volume. Se anatomicamente favorável, a sua opção pelo tratamento percutâneo em detrimento da cirurgia aberta foi classificada como forte nível de recomendação (nível 1) ⁽⁵²⁾. O estudo multicêntrico e randomizado IMPROVE (*Immediate Management of Patients with Ruptured Aneurysm: Open Versus Endovascular Repair*), de 2016, revelou uma mortalidade em (EVAR) (35,4%). No entanto, o EVAR teve menor tempo de permanência hospitalar ⁽⁵³⁾.

No Brasil, segundo a Diretriz Brasileira para o tratamento do AAA da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC), os casos de AAAs rotos estáveis, com anatomia favorável ao tratamento por EVAR (confirmada pela tomografia computadorizada), podem ser tratados em caráter emergencial por cirurgia aberta ou EVAR de acordo com a experiência e disponibilidade da equipe cirúrgica e material⁽⁵⁴⁾.

A análise dos dados do presente estudo pode refletir a hesitação em optar pela técnica de tratamento com endoprótese durante o período de estudo, uma vez que dois terços dos casos nesse período foram submetidos a cirurgias abertas. É importante observar que, para participar do estudo, os diagnósticos precisavam ser elegíveis para ambos os tipos de tratamento. Entretanto, os resultados obtidos podem não ser aplicáveis a pacientes que não se qualificam adequadamente para o reparo aberto, visto que alguns pacientes frequentemente apresentam múltiplas manifestações de doença aterosclerótica avançada, o que aumenta os riscos cirúrgicos. Da mesma forma, os resultados podem não ser representativos de pacientes não elegíveis para o reparo endovascular, uma vez que esses pacientes frequentemente possuem anatomias mais desafiadoras ⁽⁵⁵⁾. Além disso, a elegibilidade para o reparo endovascular depende da disponibilidade de tecnologias e dispositivos adequados.

A análise dos dados revela que durante o período de estudo era predominante o uso de endopróteses para tratar aneurismas torácicos. Isso se reflete no fato de que a maioria dos procedimentos percutâneos foi direcionada principalmente para os diagnósticos principais I711 (77,2%) e I712 (69,2%). Tal preferência se justifica pelo fato de a complexidade aumentar quando um aneurisma na aorta abdominal está associado a aneurismas nas artérias ilíacas. Nesse cenário, os desafios enfrentados se agravam, pois é essencial alcançar a exclusão dos aneurismas ao mesmo tempo em que se preserva o fluxo sanguíneo para a região pélvica. Isso se torna uma tarefa complexa, pois a embolização simultânea bilateral da artéria ilíaca interna pode acarretar complicações secundárias ⁽⁵⁶⁾.

No período de estudo, já se vislumbrava o avanço das endopróteses fenestradas e ramificadas, com a perspectiva de ampliar o grupo de pacientes que poderiam se beneficiar do reparo endovascular ⁽⁵⁷⁾. É importante destacar que a evolução das técnicas médicas e procedimentos cirúrgicos pode variar ao longo do tempo e em diferentes regiões, e a adoção de novas tecnologias médicas muitas vezes depende de aprovações regulatórias e da disponibilidade de recursos e treinamento para os profissionais de saúde. Acredita-se que esses fatores possam ter

influenciado a predominância da escolha por cirurgias abertas para o tratamento de diagnósticos de aneurismas abdominais durante o período em análise. Portanto, é compreensível que a escolha predominante por cirurgias abertas para tratar aneurismas abdominais durante o período de estudo possa ter sido influenciada por esses fatores em evolução.

O desafio do tratamento endovascular se amplia quando há uma associação entre o aneurisma da aorta abdominal e os aneurismas das artérias ilíacas, especialmente das artérias ilíacas internas. Inicialmente, as abordagens de revascularização abertas eram empregadas na tentativa de evitar ou reduzir as complicações decorrentes da isquemia na região pélvica. No entanto, essa abordagem frequentemente resultava em um aumento significativo na morbidade. A estratégia de embolização sequencial das artérias ilíacas internas costuma ser adotada para ampliar as opções do tratamento endovascular para aneurismas aortoilíacos em casos de anatomias desafiadoras. No entanto, essa abordagem apresenta índices consideráveis de complicações, como claudicação glútea e disfunção erétil ⁽⁵⁶⁾.

Atualmente, há uma tendência em buscar preservar o fluxo sanguíneo para a região pélvica durante o tratamento de aneurismas aortoilíacos, mesmo quando as artérias ilíacas internas estão envolvidas. Diretrizes específicas para o manejo e tratamento de doenças aneurismáticas aortoilíacas sugerem a importância de manter pelo menos um ramo ilíaco interno intacto ^(58,59). Estudos vêm demonstrando resultados promissores em relação à preservação do fluxo sanguíneo nos ramos ilíacos, com sucesso técnico e baixa incidência de complicações ao procedimento ^(60,61,62,63).

As complicações mais significativas descritas após o implante desses dispositivos referem-se à oclusão aguda do ramo ilíaco. Apesar dessa incidência relativamente baixa, complicações muito graves e fatais têm sido relatadas ⁽⁶⁴⁾, sugerindo a necessidade de avaliação multidisciplinar por equipe médica treinada, limitando as indicações e o uso desses dispositivos.

A evolução tecnológica dos dispositivos de ramificação juntamente com um planejamento pré-operatório cuidadoso, têm ajudado a alcançar a meta de exclusão de aneurismas aortoilíacos, mantendo a circulação pélvica e minimizando o risco glúteo Claudicação, isquemia intestinal e impotência. No entanto, os desafios terapêuticos permanecem e uma proporção significativa desses pacientes ainda requer oclusão da artéria ilíaca interna para tratamento definitivo do aneurisma aortoilíaco.

Achados do presente estudo demonstram que a estimativa de sobrevivência em 30 dias para o grupo cirúrgico é de aproximadamente 0,740 e para o grupo percutâneo é de aproximadamente 0,897. Esses resultados indicam que, após 30 dias do início do tratamento, o grupo Percutâneo tem uma probabilidade mais alta de sobrevivência (89,7%) em comparação com o grupo Cirúrgico (74,0%). As esperanças de sobrevivência são concomitantes por intervalos de confiança de 95%, que indicam a faixa de parentesco em torno das crenças ($p = <2e-16$).

O estudo multicêntrico holandês DREAM ⁽⁶⁵⁾ também demonstrou tendência de menor mortalidade operatória (até 30 dias) no tratamento endovascular quando comparado à cirurgia aberta (com 1,2% em comparação com 4,6%). Após a realização do estudo EVAR-1⁽⁶⁶⁾, foi comprovada uma redução na mortalidade perioperatória, com taxas de 4,7% para o reparo aberto e 1,7% para o endovascular. Mendonça et al. ⁽⁶⁷⁾ compararam o tratamento aberto com o endovascular para o AAA com anatomia favorável, e não encontraram diferença estatisticamente significativa na mortalidade, com taxas de 6,45% e 5,55%, respectivamente. Essa situação pode ser explicada pelo fato de que casos mais complexos, podem ter sido submetidos ao procedimento cirúrgico no período do estudo devido à prática comum na época de realizar esse tipo de tratamento para os casos mais graves.

Nossos resultados também mostram que os procedimentos percutâneos têm uma taxa de sobrevida cerca de 43,57% menor para óbito até 5 anos após o procedimento, reforçando a possibilidade de que casos mais complexos tenham sido submetidos à intervenção cirúrgica durante o período de estudo. O procedimento endovascular foi criado para fornecer

um tratamento menos traumático para correção de aneurismas, especialmente como uma alternativa para idosos, pacientes de alto risco e aqueles com doenças associadas que afetariam o risco do procedimento convencional. Ele tem uma alta taxa de sucesso e menores complicações perioperatórias em comparação ao reparo cirúrgico aberto. As complicações geralmente estão relacionadas a aspectos técnicos, como dificuldade no acesso vascular, posicionamento da prótese, integridade estrutural, migração da prótese e vazamentos. A conversão para cirurgia aberta é rara e, quando ocorre, as complicações tardias podem ser tratadas com técnicas endovasculares ^(68,69). Atualmente, a abordagem minimamente invasiva é preferida, enquanto a cirurgia aberta é reservada para pacientes com anatomia inadequada para endoprótese ou com aneurismas abdominais rotos instáveis. Isso fortalece nossas descobertas de diferenças estatísticas na análise de sobrevida entre os dois grupos.

A idade é um conhecido preditor de mortalidade após o reparo do aneurisma da aorta. Embora haja um consenso em relação à indicação do EVAR para idosos, existem questionamentos sobre os benefícios desse procedimento em pacientes mais jovens, com expectativa de vida longa. Isso ocorre devido ao receio de um risco cumulativo de reintervenções tardias em comparação com a cirurgia convencional. No entanto, um estudo recente envolvendo pacientes jovens (≤ 60 anos) submetidos a tratamento eletivo de AAA, seja por cirurgia endovascular ou convencional, demonstrou taxas semelhantes de reintervenção ao longo de um período de 10 anos (12% para EVAR, 16% para cirurgia convencional; $p = 0,80$) ⁽⁷⁰⁾. É importante ressaltar que, no grupo da cirurgia convencional, a maioria das reintervenções estava relacionada à laparotomia, enquanto no grupo do EVAR, as complicações eram exclusivamente de natureza vascular. Nenhum caso de ruptura de aneurisma ou morte relacionada ao AAA foi relatado. A expectativa de vida média foi equivalente entre os procedimentos (9,8 anos para EVAR, 11,9 anos para cirurgia convencional; $p = 0,09$), assim como as taxas de sobrevida em 1 ano (98% para EVAR, 96% para cirurgia convencional), em 5 anos (86% para EVAR, 88% para cirurgia convencional) e em 10 anos (54% para EVAR, 75% para cirurgia

convencional; $p = 0,16$). Nossa análise não revelou uma ligação estatisticamente significativa entre a idade do paciente e o período até o óbito. Embora a idade possa aumentar o risco de complicações, por outro lado, a maior prevalência de comorbidades nesses pacientes, faz com que mais frequentemente, com a avaliação do risco cirúrgico, o tratamento cirúrgico aberto seja considerado arriscado ou até mesmo não recomendado.

Os dados utilizados nesta pesquisa abrangem um período de coleta com mais de 15 anos, englobando um cenário de intenções diferentes em termos de práticas médicas, tecnologias e abordagens terapêuticas. Ao explorar nossos resultados, é crucial reconhecer que as condições e diretrizes clínicas evoluíram desde então. Algumas das principais mudanças ocorridas no período na prática clínica incluíram a adoção das endopróteses fenestradas e, mais recentemente, o avanço na indústria das endopróteses ramificadas. Essas inovações permitiram uma maior flexibilidade na aplicação desses dispositivos, abrangendo quase todos os casos, eliminando a necessidade de fabricação personalizada para cada paciente. O uso de dados secundários traz outra limitação que é escassez de variáveis clínicas, o que limita o ajuste por variáveis de confundimento que possam explicar as diferenças entre grupos de tratamento. Outra limitação é a sensibilidade do método de linkage probabilístico utilizado (90,6%) que pode ter resultado na não localização de alguns óbitos e com isso ter superestimado um pouco a sobrevida. Contudo, essa perda seria não diferencial entre os grupos de tratamento e não enviesaria as comparações entre eles.

6. CONCLUSÃO

A utilização de endopróteses vem se mostrando importante opção terapêutica no tratamento de aneurismas de aorta. O presente estudo apresenta bons resultados na utilização na primeira década de utilização dessa tecnologia no SUS. A utilização da abordagem endovascular esteve associada de forma independente a um maior tempo de sobrevida quando comparada à cirurgia aberta. Outras variáveis estatisticamente significativas no modelo multivariado foram: faixa etária, ano de internação, região acometida e rotura. As análises aqui apresentadas podem lançar luz sobre a efetividade e segurança do uso dessa abordagem nas indicações mais tradicionais do tratamento endovascular, bem como os resultados da difusão desta prática em cenários com profissionais ainda com pouca experiência nesse tipo de técnica, o que sempre existirá, embora de forma menos disseminada agora que o uso da tecnologia já está mais consolidado.

REFERÊNCIAS

1. Shiraev TP, Qasabian R, Tardo D, Ninic G, Doyle Z. Open versus *Endovascular Repair of Arch and Descending Thoracic Aneurysms: A Retrospective Comparison*. *Ann Vasc Surg*. 2016;31:30-8.
2. Ferro CR, Oliveira DC, Guerra FF, et al. Prevalência e fatores de risco na associação entre doença arterial coronariana e aneurisma de aorta. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88 (1):40–44. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007000100007>
3. Coselli JS, Lemarie AS, Conklin LD, Adams GJ. A derivação cardíaca esquerda durante o reparo do aneurisma da aorta torácica descendente não reduz a incidência de paraplegia. *J Vasc Surg*. 2004; 77 (4):297– 303.
4. Albuquerque LC PJ BD. Diretrizes para a cirurgia das doenças de aorta. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82((supl V)).
5. Carvalho AT, Santos AJ, Gomes CA, et al. Aneurisma de aorta abdominal infrarrenal: importância do rastreamento em hospitais do Sistema Único de Saúde na região metropolitana de Salvador - Bahia. *J Vasc Brás*. 2012; 11 (4):289–300. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000400007>
6. Molnar LJ, Langer B, Serro-Azul J, Wanjgarten M, Cerri GG, Lucarelli CL. Prevalência de aneurisma intra-abdominal em idosos. *Rev Assoc Med Bras*. 1995; 41 (1):43–46.
7. Carvalho AT, Prado V, Guedes HJG, Não, Caffaro RA. Aspectos cirúrgicos dos aneurismas isolados das artérias ilíacas. *J Vasc Brás*. 2006; 5 (3):303–308. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492006000300008>
8. Afonso CT, Procópio JR, Navarro TP, Kleinsorge GH, Rodrigues BD, Rodrigues MA. Aneurisma de artérias ilíacas roto interno: relato de caso. *Barras J Vasc*. 2009; 8 (1):92–96. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492009005000006>
9. Brito CJ, Rossi M, Duque A, Loureiro E, Merlo I, Vasco LF. *Cirurgia Vascular: Cirurgia vascular endovascular*. 3. São Paulo: Livraria e Editora Revinter; 2014.
10. Guillaumon AT, Chaim EA. Aneurisma de artérias esplênica associado a uma variação anatômica de origem. *J Vasc Brás*. 2009; 8 (2):177–181. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677->

[54492009000200013](#)

11. Vaquero CP, Noberto ES, Martin MP, et al. Tratamento endovascular dos aneurismas da artéria esplênica. *Rev Port Cir Cardiotoraco Vasc.* 2013; 20 (2):97–101.
12. Nanez L, Knowles M, Modrall JG, Valentine RJ. Aneurismas rompidos da artéria esplênica são extremamente raros em mulheres grávidas. *J Vasc Surg.* 2014; 8 (6):1520–1523. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.08.108>
13. Lam CR, Aram HH. Resection of descending thoracic aorta for aneurysm. Report of the use of the homograft in case and experimental study. *Ann Surg.* 1951; 134:743-52.
14. Juvonen T, Ergin MA, Galla JD, et al. Prospective study of the natural history of thoracic aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63:1533- 45.
15. Griepp RB, Ergin MA, Galla JD, et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1999; 67: 1927-30.
16. Fikar CR, Koch S. Etiologic factors of acute aortic dissection in children and young adults. *Clin Pediatr.* 2000; 39:71-80.
17. Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, et al. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73:17-28.
18. Patel AY, Eagle KA, Vaishnava P. Acute type B aortic dissection: insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014;3(4):368-74.
19. DeBakey ME, McCollum OH, Crawford ES, et al. Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 19: 130-149.
20. Howard DP, Sideso E, Handa A, Rothwell PM. Incidence, risk factors, outcome and projected future burden of acute aortic dissection. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014;3(3):278-84.
21. Wen D, Zhou XL, Li JJ, Hui RT. Biomarkers in aortic dissection. *Clin Chim Acta; international journal of clinical chemistry.* 2011;412(9- 10):688-95.
22. Bonaca MP, O'Gara PT. Diagnosis and management of acute aortic syndromes: dissection, intramural hematoma, and penetrating aortic ulcer. *Curr Cardiol Rep.* 2014;16(10):536.

23. Bossone E, Suzuki T, Eagle KA, Weinsaft JW. Diagnosis of acute aortic syndromes: imaging and beyond. *Herz*. 2013;38(3):269-76.
24. Erbel R., Aboyans V., Boileau C., Bossone E., Bartolomeo R., Eggebrecht H, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European. *European Heart Journal*. 2014; 35(41), 2873-2926.
25. Asha SE, Miers JW. A Systematic Review and Meta-analysis of D-dimer as a Rule-out Test for Suspected Acute Aortic Dissection. *Ann Emerg Med*. 2015;66(4):368-78.
26. Alves CR. Tratamento das doenças da aorta torácica descendente com endoprótese: análise dos aspectos técnicos e resultados da fase hospitalar. Apresentada a Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina para obtenção do grau de Doutor. São Paulo; s.n;2000. 126 p. Ilust, tab.
27. Coutinho H, Medina AL. Tratamento eletivo dos aneurismas da aorta abdominal. In: Doenças da aorta e seus ramos - Diagnóstico e Tratamento. Fundo Editorial Byk: BR 1991; p: 40-47.
28. Fann JI, Miller C. Endovascular and minimally invasive vascular surgery. *Surgical Clinics of North America* 1999; 79 (3): 551-574.
29. Cossío J. Evolution histórica del tratamiento de los aneurismas de aorta abdominal: de la cirugía convencional a las endoprótesis. *Técnicas endovasculares* 1999; 2(3): 10-17
30. Roberts WC. Pathology of arterial aneurysms. In *Aneurysms - Diagnosis and Treatment*. Grune & Stratton: UK. 1982; p: 17-43.
31. Trimarchi S, Nienaber CA, Rampoldi V, et al. Role and results of surgery in acute type B aortic dissection: insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). *Circulation*. 2006;114(1 Suppl):I357- 64.
32. Mitchell RS, Dake MD, Semba CP, et al. Endovascular stent-graft repair of thoracic aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 1054-1062.
33. Dake MD, Miller DC, Mitchell RS, Semba CP, Moore KA, Sakai TS. The "first generation" of endovascular stent-grafts for patients with aneurysms of descending thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116 (5):689-704.

34. Dake MD, Miller DC, Semba CP, Mitchell RS, Walker PJ, Liddell RP. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Eng J Med* 1994; 331: 1729- 1734.
35. Ehrlich M, Grabenwoeger M, Cartes-Zumelzu F, et al. Endovascular stent graft repair for aneurysms on the descending thoracic aorta. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 19-25.
36. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5:491- 499.
37. Ministério da Saúde (2019). Diretrizes Brasileiras para utilização de endopróteses em aorta torácica descendente. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, pp.8-10.
38. Saadi E. Tratamento endovascular dos aneurismas da aorta torácica: passo a passo. *Revista Brasileira De Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2009 [Acesso em 12 de outubro de 2019];:45-8. Disponível em:https://www.researchgate.net/publication/242765428_Tratamento_endovascular_dos_aneurismas_da_aorta_toracica_passo_a_passo
39. Nienaber CA, Rousseau H, Eggebrecht H, Kische S, Fattori R, Rehders et al. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the Investigation of Stent Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial. *Circulation* 2009; 2525 -2528.
40. Nienaber CA, Kische S, Rousseau H, Eggebrecht H, Rehders TC, Kundt G, et al. Endovascular repair of type B aortic dissection: long-term results of the randomized investigation of stent grafts in aortic dissection trial. *Circ Cardiovasc Interv.* 2013: 414 -416.
41. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014;35(41):2873-926.
42. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, Bersin RM, Carr VF, Casey DE Jr, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/ SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on

Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology. *Circulation*. 2010;121(13):e266-369.

43. Mastracci TM, Cinà CS. Canadian Society for vascular surgery. Screening for abdominal aortic aneurysm in Canada: review and position statement of the Canadian Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg*. 2007;45(6):1268-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.02.041>. PMID:17543696.
» <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.02.041>
44. Chuter TA, Reilly LM, Faruqi RM, et al. Endovascular aneurysm repair in high-risk patients. *J Vasc Surg*. 2000;31(1Pt 1):122-33. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(00\)70074-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(00)70074-7). PMID:10642715.
» [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(00\)70074-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(00)70074-7)
45. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS. Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg*. 2006;44(2):229-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2006.04.034>. PMID:16690242.
» <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2006.04.034>
46. Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, Naftel DC. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2003;37(2):262-71. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2003.120>. PMID:12563194.
» <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2003.120>
47. Alsac JM, Houbballah R, Francis F, et al. Impact of the introduction of endovascular aneurysm repair in high risk patients on our practice of elective treatment of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg*. 2008;22(6):829-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2008.03.007>. PMID:18804949.
» <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2008.03.007>
48. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM. EVAR trial investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388(10058):2366-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31135-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31135-7). PMID:27743617.
» [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31135-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31135-7)
49. Coady MA, Rizzo JA, Hammond GL, Mandapati D, Darr U, Kopf GS, Elefteriades JA.. What is the appropriate size criterion for resection of thoracic aortic aneurysms?. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1997;113(3):476- 91;

50. OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (OTA). Assessing the efficacy and safety of medical technologies. Washington, D. C.: U.S. Government Printing Office, 1978.
51. Migowski A, Chaves RB, Coeli CM, Ribeiro AL, Tura BR, Kuschnir MC, et al. Accuracy of probabilistic record linkage in the assessment of high- complexity cardiology procedures. *Rev Saude Publica*. 2011; 45: 269-275. doi: 10.159.
52. Mureebe L, Egorova N, Giacobelli JK, Gelijns A, Kent KC, McKinsey JF. National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2008;48(5):1101-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.06.031> PMID:18771883.
53. Powell JT, Sweeting MJ, Thompson MM, et al. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ*. 2014;348:f7661. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7661> PMID:24418950.
54. Magliano CA, Senna K, Santos M. Diretriz brasileira para o tratamento do aneurisma de aorta abdominal. *CONITEC*. 2017; 240:1-55.
55. Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, et al. Impacto dos critérios de exclusão na seleção de pacientes para correção endovascular de aneurisma de aorta abdominal. *J Vasc Surg* 2001 ;34: 1050 – 1054.
56. Rayt S, Bown J, Lambert V, et al. Buttock claudication and erectile dysfunction after internal iliac artery embolization in patients prior to endovascular aortic aneurysm repair. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31(4):728-34. PMID:18338212. <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9319-3> » <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9319-3>.
57. Verhoeven EL, Prins TR, Tielliu IF, et al. Tratamento de aneurismas aórticos infrarrenais de colo curto com endopróteses fenestradas: resultados a curto prazo. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004 ;27: 477 – 483.
58. Chaikof E, Brewster D, Dalman R, et al. The care of patients with an abdominal aortic aneurysm: the Society for Vascular Surgery practice guidelines. *J Vasc Surg*. 2009;50(4, Suppl):S2-59. PMID:19786250. »<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.07.002>
59. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, et al. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*.

- 2011;41(Suppl 1):S1-58. PMid:21215940.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.011>»
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.011>
60. Ferreira M, Monteiro M, Lanziotti L. Technical aspects and midterm patency of iliac branched devices. *J Vasc Surg.* 2010;51(3):541-50. PMid:20022207.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.09.027> »
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.09.027>
61. Parlani G, Verzini F, De Rango P, et al. Long-term results of iliac aneurysm repair with iliac branched endograft: a 5-year experience on 100 consecutive cases. *J Vasc Surg.* 2012;43(3):287-92. PMid:22240335.
62. Maus V, Kurz P, Sommer M, et al. The use of iliac side branch devices in patients with aortoiliac aneurysm. *Rofo.* 2016;188(8):746-52. PMid:27388996. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-105764> » <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-105764>
63. Karthikesalingam A, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Boyle JR, Loftus IM, Thompson MM. Endovascular aneurysm repair with preservation of the internal iliac artery using the iliac branch graft device. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(3):285-94. PMid:19962329.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.11.018> »
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.11.018>
64. Ferreira RS, Gonçalves FB, Castro JÁ, et al. Isquemia pélvica aguda: uma complicação fatal após tratamento endovascular de aneurisma aorto-ilíaco com prótese ramificada da ilíaca. *Angiol Cir Vasc.* 2016;12(3):194-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2016.04.001> »
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ancv.2016.04.001>
65. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomised trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms ("DREAM"). *N Engl J Med.* 2004;351(16):1607-18.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042002>. PMid:15483279. »
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042002>
66. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet.* 2004;364(9437):843-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16979-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16979-1). PMid:15351191. » [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16979-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16979-1)
67. Mendonça CT, Moreira RCR, Timi JRR, et al. Comparação

entre os tratamentos aberto e endovascular dos aneurismas da aorta abdominal em pacientes de alto risco cirúrgico. J Vasc Bras. 2005;4(3):232-42. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492005000300004>. » <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492005000300004>

68. Gabrielli L, Baudo A, Molinari A, Domanin M. Early complications in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. Acta Chir Belg. 2004;104(5):519-26. <http://dx.doi.org/10.1080/00015458.2004.11679608>. PMID:15571017.

» <http://dx.doi.org/10.1080/00015458.2004.11679608>

69. Moulakakis KG, Dalainas I, Mylonas S, Giannakopoulos TG, Avgerinos ED, Liapis CD. Conversion to open repair after endografting for abdominal aortic aneurysm: a review of causes, incidence, results, and surgical techniques of reconstruction. J Endovasc Ther. 2010;17(6):694- 702. <http://dx.doi.org/10.1583/1545-1550-17.6.694>. PMID:21142475.

» <http://dx.doi.org/10.1583/1545-1550-17.6.694>

70. Lee K, Tang E, Dubois L, et al. Durability and survival are similar after elective endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysms in younger patients. J Vasc Surg. 2015;61(3):636-41.

71. Holt PJE, Gogalniceanu P, Murray S, et al. Screened individuals* preferences in the delivery of abdominal aortic aneurysm repair. Br J Surg. 2010;97(4):504e10.

72. Winterborn RJ, Amin I, Lyratzopoulos G, et al. Preferences for endovascular (EVAR) or open surgical repair among patients with abdominal aortic aneurysms under surveillance. J Vasc Surg. 2009;49(3), 576.3e 581.3.

73. Reise JA, Sheldon H, Earnshaw J, et al. Patient preference for surgical method of abdominal aortic aneurysm repair: Postal survey. Eur J Vas Endovasc Surg. 2010; 39(1): 55e61.