



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

ALOÍSIO SALES BARBOSA GONDIM

**AVALIAÇÃO DO USO DA ULTRASSONOGRAFIA EPIAÓRTICA NA
IDENTIFICAÇÃO DE DOENÇA ATEROSCLERÓTICA DA AORTA
ASCENDENTE E SEU IMPACTO SOBRE A ESTRATÉGIA
OPERATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIAS
CARDIOVASCULARES**

FORTALEZA

2024

ALOÍSIO SALES BARBOSA GONDIM

AVALIAÇÃO DO USO DA ULTRASSONOGRAFIA EPIAÓRTICA NA
IDENTIFICAÇÃO DE DOENÇA ATEROSCLERÓTICA DA AORTA
ASCENDENTE E SEU IMPACTO SOBRE A ESTRATÉGIA OPERATÓRIA EM
PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIAS CARDIOVASCULARES

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Cardiovasculares da Universidade Federal
do Ceará para Obtenção de Grau de
Mestre

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Pereira
Silva.

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Arrais
Rocha.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- G635a Gondim, Aloísio Sales Barbosa.
Avaliação do uso da ultrassonografia epiaórtica na identificação de doença aterosclerótica da aorta ascendente e seu impacto sobre a estratégia operatória em pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares / Aloísio Sales Barbosa Gondim. – 2024.
50 f. : il.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Pereira Silva.
Coorientação: Prof. Dr. Eduardo Arrais Rocha.
1. Aterosclerose. 2. Doenças da aorta. 3. Procedimentos cirúrgicos cardíacos. I. Título.
CDD 616.1
-

ALOÍSIO SALES BARBOSA GONDIM

AVALIAÇÃO DO USO DA ULTRASSONOGRAFIA EPIAÓRTICA NA
IDENTIFICAÇÃO DE DOENÇA ATÉROSCLERÓTICA DA AORTA
ASCENDENTE E SEU IMPACTO SOBRE A ESTRATÉGIA OPERATÓRIA EM
PACIENTES SUJEITOS A CIRURGIAS CARDIOVASCULARES

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Cardiovasculares da Universidade Federal
do Ceará para Obtenção de Grau de
Mestre

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Pereira
Silva.

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Arrais
Rocha.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Pereira Silva (Orientador)

Departamento de Medicina Clínica

Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Acrísio Sales Valente

Universidade Unichristus

Prof. Dr. José Glauco Lobo Filho

Departamento de Cirurgia

Universidade Federal do Ceará

À minha esposa, Tatiana, meu amor, que sempre me guiou na escuridão. Sou feliz contigo e nunca me sinto só! Foi a melhor dissertação que pude fazer para você!

Sem você eu não estaria aqui!

Aos meus amados filhos, Davi e Pedro, que me trouxeram a felicidade de contemplar seres amados!

Ao meu sogro, Washigton, meu amigo de fé...!

Aos meus pais pelo que fizeram de bom para mim!

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nos deu forma e matéria para a vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Pereira Silva, pela dedicação ao ensino, pesquisa e extensão e o convívio prazeroso que tivemos. Obrigado por tudo!

Ao meu coorientador, Eduardo Arrais, pelo entusiasmo que sempre demonstrou comigo e com o programa do mestrado.

Aos Prof. Dr. Richard David, Camila Roncari e Lahlou pelos ensinamentos compartilhados conosco.

Ao Brazil Júnior e Tanila, por terem nos ajudado nessa tarefa.

Aos meus amigos próximos e amigos de trabalho, por podermos compartilhar momentos de alegria e tristeza.

Às nossa amigas do ecocardiograma, Márcia, Gardênia, Daniela e Cristiane pela ajuda inestimável.

À Universidade Federal do Ceará, minha segunda casa, onde conheci minha esposa e fiz minha graduação, residência médica e pós-graduação e da qual sou servidor público desde 2004.

Novamente à minha esposa, Tatiana, por todos esses anos juntos, pelo nosso amor e por nossos maiores presentes: Pedro e Davi!

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AA	Aorta abdominal
AIT	Ataque isquêmico transitório
ATA	Aorta torácica ascendente
ATD	Aorta torácica descendente
AVC	Acidente vascular cerebral
CEC	Circulação extracorpórea
DAC	Doença arterial coronariana
DCV	Doenças cardiovasculares
DMID	Diabetes insulino-dependente
DMNID	Diabetes não-insulino dependente
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
ETE	Ecocardiograma transesofágico
FA	Fibrilação atrial
FC	Frequência cardíaca
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
RM	Revascularização miocárdica
RVS	Resistência vascular sistêmica
RMN	Ressonância magnética nuclear
UEA	Ultrassonografia epiaórtica

RESUMO

Introdução: A aterosclerose acomete os mais variados segmentos arteriais do sistema cardiovascular e se caracteriza pela formação de placas ateromatosas formadas por lipídios modificados e graus variados de calcificação. A presença de aterosclerose da aorta torácica ascendente é um importante fator de risco para acidente vascular cerebral perioperatório e ateroembolia sistêmica em indivíduos submetidos a procedimentos cardiovasculares. **Objetivos:** Esse estudo objetivou avaliar o uso do ultrassom epiaórtico (UEA) e compará-lo à palpação digital na identificação da doença aterosclerótica da aorta torácica ascendente (ATA) e seu impacto sobre estratégia operatória adotada em indivíduos submetidos a cirurgias cardiovasculares. **Métodos:** Estudo prospectivo, analítico, experimental que avaliou o uso do UEA, aliada à palpação digital e ecocardiografia transesofágica, na identificação de doença aterosclerótica da aorta ascendente nos indivíduos participantes que foram submetidos a cirurgias cardiovasculares no HUWC. Uma vez realizado o exame epiaórtico e palpação digital da aorta torácica ascendente (ATA), após discussão entre os cirurgiões sobre os resultados, a alteração da conduta de manuseio da ATA foi tomada. Após a suas coletas, os dados relatados em ficha específica foram inseridos no EPIINFO e analisados no software SPSS 26.0 para Windows® para posterior análise estatística. **Resultados:** Dezenove participantes preencheram critérios de inclusão do estudo e concordaram em participar. Dentre os participantes, 14 pacientes foram identificados como portadores de doença aterosclerótica da aorta ascendente (73%) através do UEA. Seis participantes que tinham placas moderadas e/ou severas tiveram sua estratégia cirúrgica modificada (31,5%). Nesses seis participantes, o UEA evidenciou ateromas anteriores nos segmentos proximal e médio em 4 indivíduos e ateromas anteriores distais em 6 pacientes. A palpação digital, dentre os indivíduos que tiveram sua cirurgia modificada, identificou apenas um paciente com comprometimento anterior da aorta em seus terços proximal e distal (17%). **Conclusão:** A análise com ultrassom epiaórtico permitiu a identificação de doença aterosclerótica da ATA que não foi diagnosticada por palpação digital e ETE. O UEA apresentou mais sensibilidade em relação tanto à palpação quanto ao ecocardiograma transesofágico no diagnóstico de ateromas nos segmentos proximal, médio e distal da aorta torácica ascendente.

Palavras-chave: Aterosclerose; Doenças da aorta; Procedimentos cirúrgicos cardiovasculares.

ABSTRACT

Introduction: Atherosclerosis affects the most varied arterial segments of the cardiovascular system and is characterized by the formation of atheromatous plaques formed by modified lipids and varying degrees of calcification. The presence of atherosclerosis of the ascending thoracic aorta is an important risk factor for perioperative stroke and systemic atheroembolism in individuals undergoing cardiovascular procedures. **Objectives:** This study aimed to evaluate the use of epiaortic ultrasound (EAU) and compare it to digital palpation in identifying atherosclerotic disease of the ascending thoracic aorta (ATA) and its impact on the operative strategy adopted in individuals undergoing cardiovascular surgery. **Methods:** Prospective, analytical, experimental study that evaluated the use of UEA, combined with digital palpation and transesophageal echocardiography, in identifying atherosclerotic disease of the ascending aorta in participating individuals who underwent cardiovascular surgery at HUWC. Once the epiaortic examination and digital palpation of the ascending thoracic aorta (ATA) had been carried out, after discussion between the surgeons about the results, a change in the management of the ATA was taken. After collection, the data reported in a specific form were entered into EPIINFO and analyzed in the SPSS 26.0 software for Windows® for subsequent statistical analysis. **Results:** Nineteen participants met study inclusion criteria and agreed to participate. Among the participants, 14 patients were identified as having atherosclerotic disease of the ascending aorta (73%) through UEA. Six participants who had moderate and/or severe plaques had their surgical strategy modified (31.5%). In these six participants, the UEA showed anterior atheroma in the proximal and middle segments in 4 individuals and anterior distal atheroma in 6 patients. Digital palpation, among the individuals who had their surgery modified, identified only one patient with anterior involvement of the aorta in its proximal and distal thirds (17%). **Conclusion:** Analysis with epiaortic ultrasound allowed the identification of atherosclerotic disease of the ATA that was not diagnosed by digital palpation and TEE. UEA was more sensitive compared to both palpation and transesophageal echocardiography in diagnosing atheroma in the proximal, middle, and distal segments of the ascending thoracic aorta.

Keywords: Atherosclerosis; Aortic diseases; Cardiovascular surgical procedures

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Avaliação longitudinal UEA (eixo longo) da ATA.....	22
Figura 2 – Resumo da metodologia	25
Figura 3 – Corte transversal ATA distal mostrando lesão anterior de 4,3 mm e lesão posterior de 4,4 mm	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis antropométricas e fatores de risco	27
Tabela 2 – Cirurgias realizadas	28
Tabela 3 – Resultados da palpação digital	29
Tabela 4 – Comparação da palpação e UEA para identificação de doença aterosclerótica de aorta ascendente (n = 19)	30
Tabela 5 – Resultados do ultrassom epiaórtico	31
Tabela 6 – Decisões intraoperatórias em pacientes com UEA anormal.....	32
Tabela 7 – Comparação de UEA (n = 19) e ETE (n = 13) para identificação de doença aterosclerótica de aorta ascendente.....	33
Tabela 8 – Decisões intraoperatórias em pacientes com UEA anormal e ETEi realizado	33
Tabela 9 – Desfechos clínicos.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
Aorta normal.....	15
Aorta e Aterosclerose.....	16
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo primário	19
2.2 Objetivos secundários	19
3 METODOLOGIA	20
3.1 Tipo de estudo	20
3.2 Aspectos éticos.....	20
3.3 Participantes da pesquisa e casuística	20
3.4 Critérios de inclusão e exclusão	20
3.5 Coleta de dados	21
3.6 Análise estatística	24
4 RESULTADOS	26
4.1 Características dos participantes.....	26
4.2 Procedimentos cirúrgicos	28
4.3 Uso do ultrassom epiaórtico, palpação e ecocardiograma intraoperatório ...	28
4.3.1 UEA x Palpação.....	29
4.3.2 ETE x Palpação	32
4.3.3 UEA x ETE	32
4.4 Desfechos pós-operatórios	34
5 DISCUSSÃO.....	36
6 CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS	41
APÊDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	44
APÊDICE B – FICHA DO PACIENTE.....	47

1 INTRODUÇÃO

O nome Aterosclerose é originário da combinação de duas palavras gregas: *atheré* (mingau) e *scleros* (duro). Sendo a parte menos sólida, o núcleo lipídico necrótico; a parte mais sólida, os componentes de fibrose e calcificação da lesão aterosclerótica (MANN, 2017).

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de óbito no mundo moderno, principalmente aquelas que possuem como substrato fisiopatológico a aterosclerose. Como exemplo temos os acidentes cérebro-vasculares (AVC) e a doença arterial coronariana (DAC) (MANN, 2017).

Na visão de alguns autores, a aterosclerose é uma doença inflamatória crônica de origem multifatorial que ocorre em resposta à agressão endotelial, acometendo a camada íntima das artérias de médio e grande calibres (ROSS, 1999). As estrias gordurosas, consideradas lesões iniciais, formam-se ainda na infância e caracterizam-se por acúmulo de lipoproteínas modificadas em macrófagos (XAVIER, 2013). Há migração de células musculares lisas (CML) devido a citocinas quimiotáticas e produção de matriz extracelular que acarretam aumento da placa ou ateroma. Simultaneamente, as células do ateroma sofrem apoptose e/ou necrose e calcificação. As CML e a calcificação formam capa fibrosa que delimitam o núcleo rico em células gordurosas e restos necróticos (MANN, 2017).

Com a evolução temporal, a formação da placa aterosclerótica surge como resposta à agressão ao endotélio vascular, devido a diversos fatores de risco (MANN, 2017). O reconhecimento desses fatores de risco associados ao aparecimento das lesões ateroscleróticas é importantíssimo. Tais fatores podem ser classificados como modificáveis e não modificáveis (XAVIER, 2013).

Dentre os não modificáveis, enquadram-se: idade, gênero, raça, etnia e história familiar. O risco de eventos cardiovasculares aumenta com idade. O gênero masculino está mais relacionado com o surgimento de AVC quando comparado com o feminino. Quanto à etnia, os indivíduos afrodescendentes têm uma maior incidência de AVC. Nesse grupo, é provável que alta prevalência de hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes e sobrepeso possam explicar sua maior mortalidade e taxas de incidência. Os indivíduos que têm história materna ou paterna de acometimento pela aterosclerose possuem maior de risco de DAC e AVC (MANN, 2017).

Os principais fatores de risco modificáveis na aterosclerose são: HAS, diabetes, dislipidemia, sedentarismo e tabagismo. O aumento dos níveis pressóricos tem relação direta com AVC (isquêmicos ou hemorrágicos) e DAC. Pacientes que são portadores de diabetes, dependentes ou não de insulina, têm maior propensão a desenvolverem aterosclerose e enfermidades cardiovasculares. A dislipidemia está intimamente relacionada à fisiopatologia da formação de placas ateroscleróticas, porém apresenta maior relação com a DAC. Inúmeros estudos publicados reconheceram que o tabagismo desempenha papel invulgar nas consequências clínicas das DCV associadas à aterosclerose (XAVIER, 2013) (MANN, 2017).

Apesar de todo conhecimento adquirido em relação à epidemiologia, fisiopatologia, fatores de risco, e de todos os esforços na prevenção cardiovascular, muitos pacientes serão tratados devido a sintomas ou complicações das doenças cerebrovasculares e doença arterial coronariana.

Dentre esses tratamentos citados, temos a cirurgia cardiovascular, com ou sem uso de circulação extracorpórea, como uma das principais estratégias envolvidas na condução terapêutica dos acometidos pela DAC (LAWTON, 2022) e outras moléstias cardiológicas. Vale salientar que, durante tais procedimentos cirúrgicos cardiovasculares, a equipe médica necessita manipular a aorta ascendente, que pode estar ou não acometida por placas ateroscleróticas, podendo ocasionar inadvertidamente fenômenos tromboembólicos periféricos e/ou uma catastrófico evento neurológico pós-cirúrgico: AVC (BUCERIUS, 2003).

Nesse panorama, as placas ateroscleróticas da aorta torácica são reconhecidas como origem de eventos tromboembólicos, que podem acarretar acidentes vasculares cerebrais e embolização periférica, havendo a necessidade de métodos diagnósticos do processo aterosclerótico, tanto no período pré-operatório (radiografia de tórax, TC de tórax sem contraste, RNM,) quanto no período intraoperatório (ecocardiograma transesofágico, palpação digital, ultrassom epiaórtico). Dentre os métodos utilizados, a ultrassonografia epiaórtica (UEA) intraoperatória tem ganhado destaque e permite mudanças de estratégia cirúrgica na tentativa de mitigar complicações oriundas de ateroembolismo (ROYSE; HEIBERG; ROYSE, 2021). Enfatizando, a aterosclerose da ATA é um importante fator de risco para AVC perioperatório ou fenômenos embólicos sistêmicos, e a análise epiaórtica intraoperatória é considerada o método mais sensível, em comparação com outros métodos atuais, no diagnóstico de ateromas nas áreas de manipulação aórtica (SAXENA, 2023).

DOENÇA ATEROSCLERÓTICA TROMBOEMBÓLICA DA AORTA

Aorta normal

A aorta, a maior artéria do corpo humano, é um conduto vascular que carrega quase 200 milhões de litros de sangue para o corpo durante a expectativa média de vida de um ser humano. Ela é dividida pelo diafragma em aorta torácica e abdominal. A aorta torácica é novamente dividida nos segmentos ascendente, arco e descendente. Já aorta abdominal é dividida em segmentos supra e infrarrenal (ERBEL, 2014)

A aorta torácica ascendente (ATA) possui duas partes anatômicas: a raiz aórtica e a porção ascendente. A raiz aórtica se inicia no plano valvar aórtico e se estende até a junção sino-tubular. Na raiz aórtica, os folhetos da valva encontram sua sustentação e originam-se os óstios coronarianos esquerdo e direito. A porção tubular da ATA se localiza entre a junção sino tubular e a saída do tronco braquiocefálico do arco aórtico e, em relação à artéria pulmonar direita no arco aórtico, apresenta seus segmentos proximal, médio e distal. O arco dá origem às artérias inominadas, a carótida comum esquerda e a subclávia esquerda (ERBEL, 2014).

Após a origem da artéria subclávia esquerda, inicia-se a aorta torácica descendente (ATD). O istmo aórtico é o sítio no qual ocorre a junção do arco com a aorta descendente e em que se encontra o ligamento arterioso. Esse segmento anatômico é vulnerável aos traumas por desaceleração, pois se acha fixo em relação a outras estruturas intratorácicas. Tal segmento descendente dá origem aos vasos intercostais (ERBEL, 2014).

Quando cruza o diafragma, a ATD passa a ser denominada como aorta abdominal (AA). As artérias celíaca e mesentérica superior surgem anteriormente; enquanto as artérias renais esquerda e direita, do aspecto pósterolateral da AA. A subdivisão anatômica da AA é definida pela origem das artérias renais como segmento supra e infrarrenal. Aorta termina ao bifurcar-se em artérias ilíacas comuns (ERBEL, 2014).

As camadas histológicas da parede são assim compostas: a íntima, camada mais interna, é revestida pelo endotélio; a média é caracterizada pelas bainhas concêntricas de fibras elásticas e colágenas, como também de células musculares lisas e a adventícia, camada mais externa, contém os *vasa vasorum*, colágeno e vasos linfáticos (ERBEL, 2014).

Além da sua função como conduto arterial, a aorta desempenha papel fundamental no controle da resistência vascular sistêmica (RVS) e da frequência cardíaca (FC), através de vias de receptores responsivos à pressão, os barorreceptores, que estão localizados na ATA e no arco aórtico. Um aumento na pressão resulta em uma diminuição na FC e RVS, enquanto uma diminuição da pressão arterial leva a um aumento da FC e RVS. Outra função, não menos importante, é o seu papel como “segunda bomba”, não somente para circulação coronariana, como permitindo fluxo adequado a outros tecidos (ERBEL, 2014).

É importante ter em mente que a avaliação direta, durante exame físico de rotina, é limitada, pois a aorta somente pode ser palpada na região abdominal, próxima à coluna vertebral e em indivíduos magros. Maiores detalhes são possíveis através de exames de imagem, com ou sem contraste, tanto no âmbito da prática clínica como cirúrgica.

Aorta e Aterosclerose

Como resultado da injúria endotelial, placas de ateroma se originam a partir de interações do acúmulo de lipoproteínas na íntima vascular, produção de citocinas, migração de monócitos, formação de células gordurosas (*foam-cell*) com a ativação de macrófagos, migração de células musculares lisas para camada íntima da aorta, formação de matriz extracelular. A resposta inflamatória crônica da parede vascular evolui para formação de um ateroma maduro que possui um núcleo necrótico que é envolto por uma capa fibrosa. A manipulação dos ateromas e rotura do componente fibroso podem causar tanto as embolias trombóticas (tromboembólicas) quanto as ateroscleróticas (cristais de colesterol) (MANN, 2017).

Os êmbolos trombóticos costumam ser grandes e ocluir comumente artérias de médio e grande calibres, ocasionando acidente vascular cerebral (AVC), ataques isquêmicos transitórios (AIT), infartos renais e tromboembolismo periférico. Os êmbolos de cristais de colesterol acometem preferencialmente pequenas artérias e arteríolas e

podem causar a síndrome do “dedo azul”, insuficiência renal aguda e isquemia mesentérica (ERBEL, 2014).

Episódios ateroembólicos podem ser ocasionados por intervenções, incluindo cateterismo cardíaco, inserção de balão intra-aórtico e durante as cirurgias cardíacas. O risco global para AVC na cateterização cardíaca é baixo, sendo menor ainda quando realizada pela via radial (JOLLY, 2009). A aterosclerose da aorta ascendente é um importante fator de risco para AVC após cirurgia cardíaca. A incidência de AVC em pacientes, com ou sem aterosclerose de ATA, submetidos a cirurgia cardiovascular foi respectivamente 8,7% e 1,8%. O nível de risco é determinado pela presença, localização e extensão da doença no momento da manipulação cirúrgica da aorta (VAN DER LINDEN, 2001).

São necessários durante abordagem pré-operatória do paciente, portador ou não de aterosclerose, que se submete a cirurgia cardíaca, uma história clínica e exame físico detalhados. Após as informações iniciais, exames pré-operatórios como radiografia de tórax, TC de tórax sem contraste e RNM torácica são realizados na tentativa de identificar possíveis locais de envolvimento aterosclerótico da ATA principalmente no seu segmento distal e arco aórtico proximal. Yamaguchi *et al.* relataram que a TC de tórax identificou somente calcificações severas. A prevalência de ateromas pela TC foi 12% enquanto UEA foi capaz de diagnosticar a presença de placas moderadas e/ou severas em 22,6% nos mesmos participantes de seu estudo.

Saxena e Raman comentam que métodos pré-operatórios (TC de tórax sem contraste), palpação digital intraoperatória e ETEi são utilizados para detectar doença aterosclerótica da ATA. Entretanto, a palpação digital e TC torácica sem contraste necessitam de uma certa quantidade de calcificação para permitir detecção de ateromas; portanto, placas sem calcificação podem não ser diagnosticadas.

Ikram *et al.* relataram em seu estudo que ETEi é um método útil para avaliar o arco aórtico, porém a visualização do segmento distal da aorta ascendente pode ser prejudicada pela interposição do brônquio fonte direito entre a aorta e o esôfago. Os autores comentaram que a sensibilidade do ETEi é tão baixa quanto 31% quando comparada ao UEA.

O diagnóstico intraoperatório de ateromatose nos sítios principais de manipulação da ATA com a ultrassonografia epiaórtica (UEA) pode acarretar mudanças técnicas cirúrgicas tais como o uso de filtros intra-aórticos, a cirurgia de revascularização sem circulação extracorpórea (CEC), ausência de pinçamento da aorta ascendente e

utilização de enxertos compostos venosos e/ou arteriais anastomosados à artéria torácica interna. Essas mudanças podem evitar os episódios embólicos, com perspectivas de promoverem redução na morbimortalidade cirúrgica (BERGMAN, 2005) (LOBO FILHO, 2002) (LOBO FILHO, 2004).

Embora o ETE já seja indicado para avaliação da ATA, a interposição do brônquio fonte direito entre aorta ascendente distal e esôfago pode prejudicar a visualização adequada das placas de ateroma (ponto cego) e a dificuldade de fácil acesso ao método pode, também, dificultar sua ampla utilização para avaliação da doença ateromatosa da aorta (ROYSE; HEIBERG; ROYSE, 2021). O exame digital da ATA ainda é realizado por alguns cirurgiões, durante o procedimento cirúrgico, como método diagnóstico da aterosclerose aórtica, mas ele subestima a severidade e a extensão da doença quando comparada ao ETEi e UEA (MARSHALL, 1989). O UEA da aorta ascendente distal e do arco aórtico tem ganhado destaque como a ferramenta mais sensível na identificação de comprometimento aterosclerótico da ATA e possibilita a mudança da técnica operatória, evitando complicações ateroembólicas neurológicas ou periféricas (IKRAM, 2018).

Embora haja muitas evidências a favor do uso do UEA na avaliação e diagnóstico de ateromas durante as cirurgias cardíacas, não houve uma aceitação ampla de seu uso. Ikram *et al.* relataram que existem algumas dúvidas sobre o uso de rotina da avaliação epiaórtica: aumento do tempo cirúrgico antes do início da CEC, experiências e habilidades técnicas específicas para interpretação dos achados ultrassonográficos, problemas relativos à esterilização do transdutor, custos adicionais com equipamento. Royse *et al.* também apontaram que há barreiras para adoção do UEA quando a equipe cirúrgica precisa modificar sua técnica cirúrgica para procedimentos nos quais não está habituada dentre outras.

Em resumo, levantamos questões relativas ao uso da ultrassonografia epiaórtica tais como o UEA seria um método sensível no diagnóstico da doença aterosclerótica da aorta ascendente em cirurgia cardiovascular, qual seu impacto sobre mudança de técnica operatória em indivíduos submetidos a procedimentos cardiovasculares e o papel da palpação digital da aorta e ETEi na identificação de ateromas de aorta ascendente durante cirurgias cardíacas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

- Avaliar o uso do ultrassom epiaórtico na identificação de doença aterosclerótica da aorta ascendente em pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares.

2.2 Objetivos secundários

- Avaliar o impacto da utilização do UEA sobre a modificação da técnica operatória utilizada.
- Comparar a utilização da ultrassonografia epiaórtica e palpação versus o uso da ecocardiografia transesofágica pré-operatória e transoperatória, quando realizada, nos indivíduos submetidos a cirurgia cardiovascular com manipulação da aorta ascendente.
- Avaliar a associação de fatores de risco para aterosclerose e a presença de placas de ateroma em aorta torácica ascendente.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Tratar-se de um estudo prospectivo, experimental, analítico, controlado, não cego, que avaliou a presença de doença aterosclerótica na aorta ascendente através da sistematização do uso de ultrassonografia epiaórtica (UEA) e palpação digital feita pela equipe cirúrgica, comparando com a ecocardiografia transesofágica (ETE) realizada no período pré ou transoperatório.

3.2 Aspectos éticos

O presente projeto de pesquisa seguiu as normas para pesquisa em seres humanos estabelecida pela resolução 196/96 da CONEP. O parecer consubstanciado do referido projeto é 5.175.143 em 20/12/2021. Todos os participantes foram informados do estudo, de seus possíveis benefícios e potenciais riscos e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) ou os seus responsáveis legais.

3.3 Participantes da pesquisa e Casuística

Esta análise teve como participantes de pesquisa indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca eletiva no Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), entre maio de 2021 e agosto de 2023.

3.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos todos os participantes maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, submetidos à cirurgia cardíaca eletiva de revascularização miocárdica ou cirurgia valvar no HUWC, que aceitarem participar do estudo e assinarem o TCLE.

Foram excluídos deste estudo os participantes com as seguintes características:

- Menores de 18 anos;
- Instabilidade hemodinâmica em sala cirúrgica ou no pré-operatório imediato
- Com AVC prévio nos últimos 3 meses

- Cirurgias cardíacas de emergência
- Outras doenças neurológicas relevantes
- Endocardite infecciosa
- Intercorrências graves transoperatórias não relacionadas a manipulação da aorta ascendente
- Infecções graves no período de recuperação pós-operatória
- Presença de trombos em átrio esquerdo.
- Doenças prévias da aorta
- Trombofilias

3.5 Coleta de dados

Após a sua elegibilidade confirmada e preenchimento inicial, feita pelo cirurgião assistente, de ficha específica de coleta de dados médicos relacionados à sua enfermidade principal, o participante foi agendado para realização de sua cirurgia cardíaca, realizada pela equipe do pesquisador responsável, no Hospital Universitário Walter Cantídio.

Os indivíduos participantes foram submetidos, no período intraoperatório, após a esternotomia mediana e retração do pericárdio, à palpação digital e UEA, nessa ordem, pela equipe cirúrgica do HUWC, sendo os achados da palpação e da imagem relatados na ficha de dados dos participantes. Os achados encontrados eram discutidos dentro da equipe para avaliar a necessidade de mudança de conduta em relação ao manuseio da aorta ascendente. A sonda de ecografia transesofágica, quando disponível, foi posicionada no esôfago logo a seguir a indução anestésica.

A palpação digital foi iniciada pelo cirurgião pesquisador a partir da aorta ascendente proximal até transição da aorta ascendente distal e arco aórtico e, logo em seguida, foi realizada também pelo primeiro auxiliar cirúrgico. Na discussão sobre os achados, deveria haver concordância quanto à presença ou não de anormalidades da ATA. Em caso de discordância, um segundo cirurgião auxiliar realizaria a palpação, sendo considerado definitivo o resultado da maioria da equipe. Pela inspeção digital, as placas aórticas foram localizadas e classificadas como ausentes ou leves (espessamento em um segmento, sem evidência de calcificação), moderadas (espessamento mais difuso, com endurecimento e/ou calcificação) e severas (espessamento extenso com intensa calcificação).

Caso palpação evidenciasse ateromas moderados ou severos, poderia haver possível mudança de técnica operatória.

Seguimos as recomendações da Sociedade Americana de ecocardiografia para realização de UEA. Conforme essas diretrizes, na ausência de transdutor epiaórtico específico, uma sonda adaptada (transdutor linear >7MHz, Vscan Extend, GE healthcare) foi colocada em bacia estéril com gel acústico necessário para melhor definição das imagens, permitindo a realização do exame.

A ultrassonografia epiaórtica foi realizada em todos os casos (n=19). A avaliação (*scanning*) iniciava-se na aorta ascendente proximal e terminava no segmento da aorta ascendente distal e arco aórtico proximal. Duas imagens eram obtidas em eixo longo do arco aórtico proximal e aorta ascendente (Figura 1) e três imagens em eixo curto dos segmentos proximal, médio e distal da aorta ascendente e compartilhadas simultaneamente entre a equipe cirúrgica. A duração do exame variou de cinco a oito minutos.



Figura 1 - Avaliação longitudinal UEA (eixo longo) da ATA

Na análise ultrassonográfica em eixo curto, os segmentos proximal, médio e distal da ATA eram avaliados nos seus quadrantes anterior, medial, lateral e posterior. Foram geradas 12 localizações de possíveis alterações ateroscleróticas. Na nossa pesquisa, para descrição dos achados, adotamos os seguimentos: anterior e/ou posterior.

A avaliação ecocardiográfica transesofágica era realizada logo após a indução anestésica pela equipe médica responsável pelo setor de ecocardiografia e os achados eram discutidos com a equipe cirúrgica. Posteriormente, imagens em eixo longo e do arco aórtico proximal complementavam o exame epiaórtico.

Os achados das imagens oriundas do UEA e da palpação da aorta ascendente foram comparados com exames oriundos da ecocardiografia transesofágica realizada antes ou durante a intervenção cirúrgica, com objetivo de avaliar abrangentemente a presença de doença aterosclerótica no sítio de manipulação cirúrgica.

Adotamos os critérios descritos por Dávila *et al* (1996), que classifica as placas ateroscleróticas em quatro graus: 1) Ausente (sem espessamento); 2) Leve (espessamento ou placa com espessura menor que 3 mm); 3) Moderada (placa maior que 3 mm ou intensa calcificação); 4) Severa (placa acima de 5 mm ou quaisquer placas com componentes móveis).

Os exames digitais, do ETEi e da UEA puderam determinar, ou não, mudança de conduta na presença de placas na região de manipulação da aorta ascendente. A presença de ateromas moderados e/ou severos através dos métodos testados determinaria a mudança de conduta cirúrgica, podendo ser desde a suspensão da manipulação na aorta ascendente, mudança de sítios de canulação, instalação de CEC por via femoral, pinçamento único, opção por cirurgia sem CEC até a utilização de enxertos anastomosados à artéria torácica interna.

Não há riscos relacionados ao uso da ecocardiografia epiaórtica (UEA) descritos na literatura. Entretanto, algumas complicações, embora raras, podem ocorrer relacionadas à ecografia transesofágica intraoperatória (ETEi) e são amplamente corrigíveis por técnicas médicas apropriadas: pequenos sangramentos na orofaringe, dificuldade durante a passagem da sonda do exame (em pacientes com doenças prévias do esôfago), lesões na mucosa esofágica, pequenas variações na oxigenação e ritmo cardíaco. Complicações graves são infrequentes e, para maior segurança dos participantes, foi realizada a monitorização contínua dos parâmetros anestésico-cirúrgicos durante todo o procedimento operatório. Em relação à cirurgia proposta, há riscos inerentes comuns a todas as cirurgias cardiovasculares.

Os participantes foram seguidos no pós-operatório hospitalar e os eventos clínicos ocorridos foram registrados em ficha específica (instrumento de coleta) para formatação em banco de dados. O instrumento de coleta de dados apresentava uma secção relativa a fatores de risco para DCV e AVC intraoperatório: HAS, diabetes, dislipidemia

etc. (XAVIER, 2013). Os participantes eram avaliados através de escores de risco cirúrgico: o Euroscore 2 e STS score (NASHEF, 2012) (SHAHIAN, 2009). O instrumento de coleta também continha dados a respeito de exames pré-operatórios, descrição das placas e desfechos clínicos dos procedimentos.

3.6 Análise estatística

Foi realizada, pelo programa G* Power 3.1.9.2. Os dados foram inseridos no programa EPIINFO e analisados pelo software SPSS 26.0 para Windows.

As variáveis foram apresentadas em média e desvio-padrão, e em mediana, percentis, mínimo e máximo, frequência e taxa de prevalência. Na análise das características dos participantes foi utilizado o teste t de Student, verificada a aderência dos dados à distribuição gaussiana. Na investigação de associação entre as variáveis categóricas utilizou-se o teste de qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher.

Adotou-se um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico R e Microsoft Excel 2016.

Foram avaliadas por métodos de correlação ou pelo qui-quadrado, as diferenças nas técnicas empregadas como o ETE, o UEA e a palpação digital na predição de AVC, AIT e de outros eventos embólicos.

Foram realizadas análises uni variada e multivariada, através dos testes de regressão logística múltipla, sendo considerado p de 10% para entrada na análise e p de 5% de significância final. As entradas das variáveis para análise foram feitas pelo método de *Step Wise forward* (Figura 2).

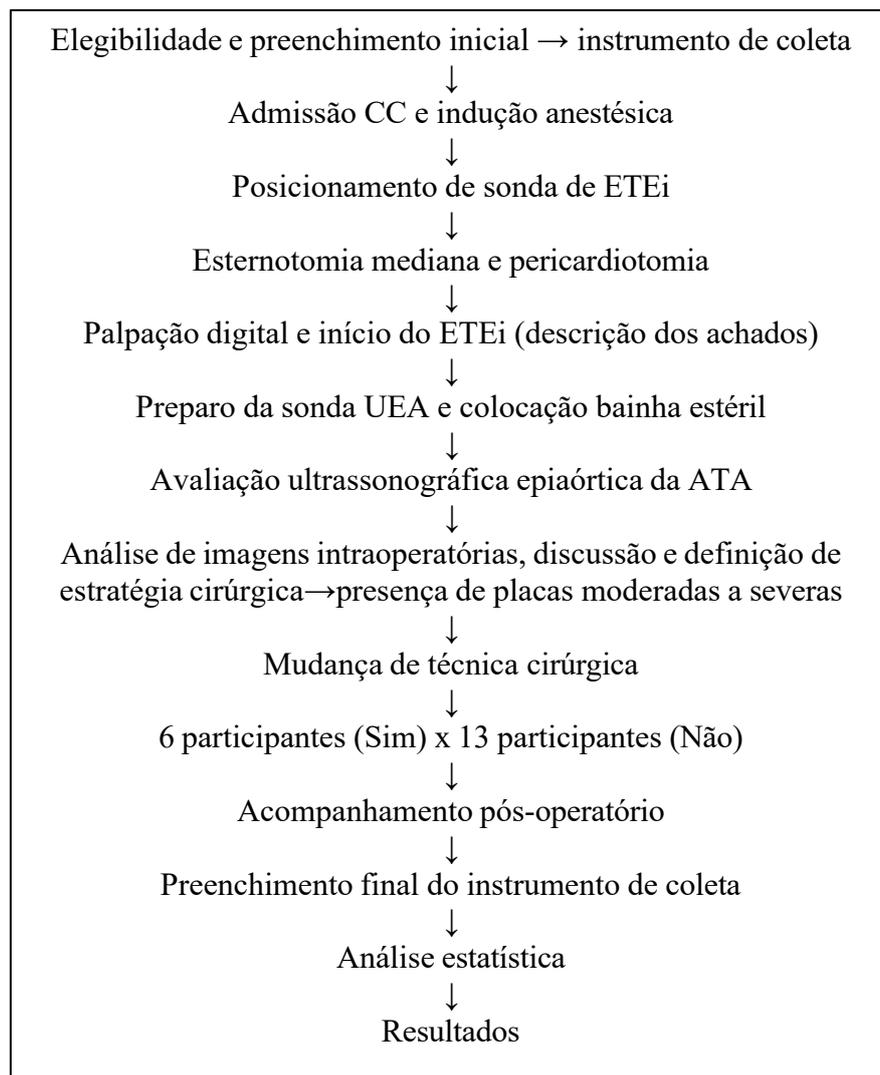


Figura 2 – Resumo da metodologia

4 RESULTADOS

4.1 Características dos participantes

Foram selecionados, conforme critérios de inclusão, 19 participantes submetidos a procedimentos cirúrgicos cardiovasculares. Destes, 8 eram do gênero masculino e 11 eram do gênero feminino (Tabela 1).

A idade da população variou de 23 a 76 anos. A hipertensão arterial sistêmica (HAS) estava presente em 14 indivíduos (70%). Elevados níveis de colesterol (hipercolesterolemia) sanguíneos foram identificados em oito, e diabetes foi diagnosticada em 12 participantes.

O tabagismo e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) estiveram presentes em 4 indivíduos. Dois tinham fração de ejeção do ventrículo esquerdo abaixo de 40%. A doença arterial obstrutiva periférica de membros inferiores foi diagnosticada em um membro da população do estudo. Seis participantes tinham doença arterial carotídea diagnosticada preoperatoriamente.

O índice de massa corpórea acima de 25 kg/m² foi verificado em 11 indivíduos. O IMC do grupo que foi submetido à mudança de estratégia foi 28,7±5,8. O grupo que foi submetido a procedimento previamente decidido foi 24,9±3,0. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre quase todos os participantes, com ou sem alterações das técnicas operatórias, quando comparadas as variáveis e fatores de risco.

Ao analisarmos extensão do acometimento arterial coronariano: a presença de doença coronariana extensa relacionou-se com mudança de estratégia cirúrgica ($p=0,044$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis antropométricas e fatores de risco

	N	Mudança de estratégia cirúrgica		Valor p ²
		Sim ¹ N=6	Não ¹ N=13	
Idade	19	61 ± 12	59 ± 15	> 0.999
Sexo				> 0.999
Masculino	8	2 (33%)	6 (46%)	
Feminino	11	4 (66%)	7 (54%)	
HAS	14	5 (83%)	9 (69%)	> 0.999
H Familiar	2	1% (16,6)	1 (7,7%)	> 0.999
AVC	0	0 (0%)	0 (0%)	-
Dislipidemia	8	4 (67%)	4 (31%)	0.319
DAOP	1	0 (0%)	1 (7,7%)	> 0.999
DMNID	9	4 (67%)	5 (38%)	0.350
DMID	3	2 (33%)	1 (7,7%)	0.222
Alcoolismo	2	1 (17%)	1 (7,7%)	> 0.999
Tabagismo	4	2 (33%)	2 (15%)	0.557
IRC ND	6	1 (17%)	5 (38%)	0.605
IRC D	1	1 (17%)	0 (0%)	0.316
FA prévia	1	1 (17%)	0 (0%)	0.316
DPOC	4	2 (33%)	2 (15%)	0.557
FE < 40%	2	1 (17%)	1 (7,7%)	> 0.999
LTCE > 50%	5	3 (50%)	2 (15%)	0.262
TRI-ART	12	6 (100%)	6 (46%)	0.044
IAM < 7 dias	0	0 (0%)	0 (0%)	-
Peso	19	70 ± 20 (67)	64 ± 9 (65)	0.599
Altura	19	155 ± 8 (153)	160 ± 7 (160)	0.123
IMC	19	28,7 ± 5.8	24,9 ± 3.0	0.127

¹Média ± Desvio Padrão (Mediana); n (%).

²Teste t de Student; teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher.

Fonte: autoria própria.

4.2 Procedimentos cirúrgicos

Foram realizadas 13 cirurgias de revascularização miocárdica (RM), sendo que 6 cirurgias foram feitas sem o uso de CEC e outros 7 procedimentos foram realizados com auxílio de circulação extracorpórea (Tabela 2). Houve cinco trocas valvares e um procedimento associado de RM e plastia valvar.

Nos pacientes de RM, o envolvimento coronariano multiarterial foi diagnosticado em 12 casos e a lesão de tronco de coronária esquerda em 5 casos. No subgrupo de doença orovalvares, aconteceram três trocas valvares aórticas e duas trocas mitrais. Em um caso restante, houve associação de revascularização e plastia valvar mitral. O tempo de CEC variou de 87 ± 39 minutos. A variação da duração de pinçamento transversal da aorta (tempo de isquemia) foi 75 ± 33 minutos.

As cirurgias de revascularização sem uso da circulação extracorpórea (*off-pump*) foram decididas consensualmente após a utilização do UEA cujos resultados levaram à mudança de estratégia cirúrgica em 6 ocasiões.

Tabela 2 – Cirurgias realizadas

	N	Mudança de estratégia cirúrgica		Valor p ²
		Sim ¹ N=6	Não ¹ N=13	
RM	13	6 (100%)	7 (54%)	0.109
RM+TV	1	0 (0%)	1 (7,7%)	0.999
Valvar	5	0 (0%)	5 (38%)	0.128

¹n (%)

²Teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher

Fonte: autoria própria.

4.3 Uso do ultrassom epiaórtico, palpação e ecocardiograma intraoperatório

A palpação anterior e posterior da aorta ascendente proximal, média e distal foi realizada pelo cirurgião pesquisador e outro membro da equipe em todos os indivíduos participantes (n=19). Havendo dúvida em relação ao achado, o terceiro membro era instado a fazer o exame. A opinião majoritária, quanto à presença ou não de anormalidades moderadas ou severas, foi acatada como critério modificador da técnica cirúrgica (Tabela 3). O ETE intraoperatório, com ênfase nos achados de placas ateroscleróticas na aorta ascendente, não foi realizado em seis pacientes em decorrência

de especificidade dos participantes ou por problemas logísticos. A avaliação pelo UEA foi realizada em todos os 19 participantes da casuística.

Os resultados demonstraram que a palpação digital não foi capaz de diagnosticar presença de ateromas anteriores no segmentos proximal ($p>0,999$), médio ($p=0,316$) e distal ($p=0,222$) da ATA na maioria dos participantes e não apresentou impacto na decisão de mudança de tática operatória.

Tabela 3 – Resultados da palpação digital

		Mudança de estratégia cirúrgica		
	19	Sim ¹ N=6	Não ¹ N=13	Valor p ²
Aorta proximal				
Anterior	2	1 (17%)	1 (7,7%)	>0.999
Posterior	2	0 (0%)	2 (15%)	>0.999
Aorta média				
Anterior	1	1 (17%)	0 (0%)	0.316
Posterior	1	0 (0%)	1 (7.7%)	>0.999
Aorta distal				
Anterior	3	1 (17%)	2 (15,4%)	0.222
Posterior	2	1 (17%)	1 (7,7%)	>0.999

¹n (%)

²Teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher

Fonte: autoria própria.

4.3.1 UEA x Palpação

Na análise dos dados do UEA, vimos que 14 (73,6%) participantes apresentavam ateromas identificados e classificados como leve, moderado ou severo, sendo seis de gênero masculino e oito do gênero feminino. Idade variou de 23 a 76 anos. Destes participantes, oito foram submetidos a RM, cinco à troca valvar e um à revascularização associada à plastia valvar. Cinco casos restantes tinham exames epiaórticos normais. A palpação digital foi considerada anormal somente em três pacientes dos 14 que foram diagnosticados pelo UEA.

Ao continuar a análise, cinco casos (26,3%) não apresentavam quaisquer alterações patológicas na ATA, tanto através do UEA quanto através da palpação digital.

A comparação entre a palpação e o UEA não evidenciou desacordo entre os métodos. Nesse subgrupo, três indivíduos fizeram RM, uma troca valvar e um RM sem CEC.

Ao analisarmos a palpação digital isoladamente, observamos que ela evidenciou comprometimento aterosclerótico em 3 pacientes e ATA livre de acometimento em 16 participantes. Os pacientes com palpação positiva apresentavam doença localizada, principalmente na parte distal da aorta (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação da palpação e UEA para identificação de doença aterosclerótica de aorta ascendente (n = 19)

Resultado	Palpação		UEA	
	nº de pacientes	%	nº de pacientes	%
Normal	16	84,2	5	26,3
Anormal	03	15,7	14	73,6

Fonte: autoria própria.

Os achados do UEA foram classificados quanto à sua gravidade em quatro níveis: ausente, leve, moderado, severo. Quatro participantes tinham placas leves (<3 mm), três tinham placas moderadas (3 mm com calcificação) e sete tinham ateromas severos (5 mm, extensos e com componentes móveis). As placas encontradas durante a avaliação ultrassonográfica estavam distribuídas como apresentado na tabela 5, podendo acometer mais de um segmento. As placas classificadas como severas acometeram a porção proximal em quatro casos e a porção média- distal em sete casos (Figura 3).

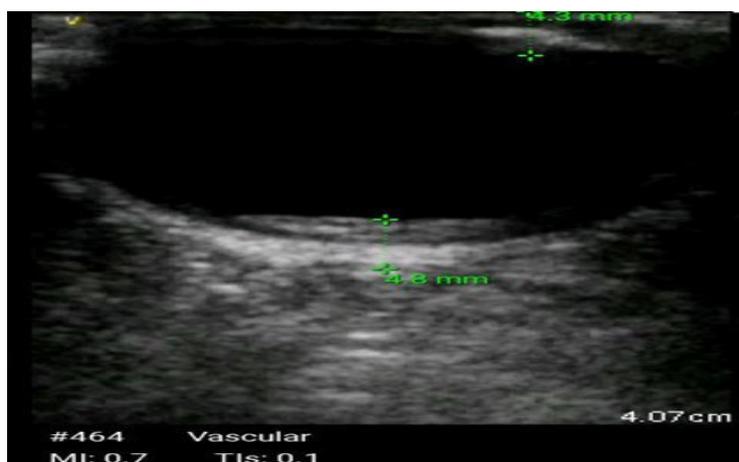


Figura 3 – Corte transversal ATA distal mostrando lesão anterior de 4,3 mm e lesão posterior de 4,4 mm

Todos os indivíduos foram avaliados pela UEA e 14 indivíduos apresentaram anormalidades ao UEA. Em seis participantes (31,5%), houve necessidade de mudança da técnica do procedimento devido à presença de placas ateroscleróticas moderadas e/ou severas nas áreas de maior manipulação aórtica.

Os resultados evidenciaram que o UEA foi capaz de diagnosticar ateromas no quadrante anterior no segmento proximal em quatro participantes ($p=0,017$), no segmento médio em quatro participantes ($p=0,004$) e no segmento distal em todos os seis participantes ($p<0,001$) e foi determinante em modificar a conduta cirúrgica no período intraoperatório (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados do ultrassom epiaórtico

UEA				
Mudança de estratégia cirúrgica				
	N=19	Sim ¹ N=6	Não ¹ N=13	Valor p ²
Aorta proximal				
Anterior	5	4 (67%)	1 (7,7%)	0.017
Posterior	8	4(67%)	4 (31%)	0.319
Aorta média				
Anterior	4	4 (67%)	0 (0%)	0.004
Posterior	6	3 (50%)	3 (23%)	0.320
Aorta distal				
Anterior	6	6 (100%)	0 (0%)	<0.001
Posterior	5	4 (67%)	1 (7,7%)	0.017

¹n (%)

²Teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher

Fonte: autoria própria.

A cirurgia de revascularização sem uso de circulação extracorpórea foi alternativa utilizada para modificação da técnica cirúrgica.

Nos seis indivíduos que apresentavam UEA diagnóstico de placas moderadas ou severas e que resultaram em modificação técnica, a palpação foi considerada anormal em apenas um indivíduo e normal em cinco.

Tabela 6 - Decisões intraoperatórias em pacientes com UEA anormal

	Palpação		
	Normal (n = 11)	Anormal (n = 3)	Total (n = 14)
Decisão intraoperatória			
Placa insignificante, sem mudança técnica	6	2	8
Placa resultante em mudança de técnica	5	1	6

Fonte: autoria própria.

4.3.2 ETE x Palpação

O exame de ecografia transesofágica foi realizado em 13 cirurgias e avaliamos a varredura no eixo longo. Em sete ocasiões, o ETE foi considerado normal quanto à presença de placas de ateroma. Em seis casos, foram descritas placas ateroscleróticas na porção proximal da ATA. Nesses seis casos, a palpação digital foi concordante com os achados do ETE em apenas um caso. Ou seja, a palpação foi incapaz de localizar e precisar as placas de ateromas na ATA, comparando-a ao ecocardiograma transesofágico.

Na nossa amostra, o ecocardiograma intraoperatório (ETE) foi capaz de identificar alterações aórticas principalmente no seu terço torácico proximal e aorta descendente. Sendo que as placas foram classificadas como leve, moderada ou severa.

4.3.3 UEA x ETE

O UEA foi realizado em todos os casos cirúrgicos (n=19), entretanto, o ETE foi realizado em 13 casos. O ecocardiograma transesofágico não foi realizado em seis participantes, apresentou alterações ateromatosas em 6 pacientes cirúrgicos e não identificou ateromas em 7 exames (Tabela 7).

Tabela 7 – Comparação de UEA (n = 19) e ETE (n = 13) para identificação de doença aterosclerótica de aorta ascendente

Comparação de UEA e ETE				
Resultado	ETE (n = 13)		UEA (n = 19)	
	Nº. de pacientes	%	Nº. de pacientes	%
Normal	7	53,8	5	26,3
Anormal	6	46,1	14	73,6
Não realizado	6		-	

Fonte: autoria própria.

Quando analisamos os participantes que foram submetidos a alterações da técnica cirúrgica, a avaliação com UEA foi considerada anormal em seis casos. Em contrapartida, a ecografia transoperatória foi considerada anormal em três casos e normal, ou seja, não concordante, em um participante (Tabela 8).

Tabela 8 – Decisões intraoperatórias em pacientes com UEA anormal e ETEi realizado

	Decisão intraoperatória		
	ETEi	ETEi	Total
	Normal (n = 7)	Anormal (n = 6)	
Placa insignificante, sem mudança técnica	6	3	9
Placa resultante em mudança de técnica	1	3	4

Fonte: autoria própria.

Na nossa amostra, o ETE foi capaz de identificar as placas na porção proximal da aorta torácica ascendente, tendo falhado na identificação das placas mais distais que levou a essa concordância parcial. O UEA foi nosso o principal definidor quanto à mudança da técnica operatória.

4.4 Desfechos pós-operatórios

Houve três óbitos no período de pós-operatório imediato ocasionados por síndrome de baixo débito cardíaco, perfazendo 15% de mortalidade pós-operatória. Nenhum deles teve seu planejamento cirúrgico modificado pela avaliação ultrassonográfica.

Um caso era transplantado hepático, masculino, Euroscore 2,31, presença de placa 6 mm posterior no terço proximal da ATA, portador de lesão de tronco coronariano esquerdo, hipertenso e dislipidêmico, submetido a revascularização miocárdica. Segundo caso, masculino, Euroscore 3.56, STSscore 2.6%, sem lesões ateroscleróticas em ATA, hipertenso, dislipidêmico e diabético, submetido a revascularização miocárdica. Terceiro caso, feminino, anatomia coronariana triarterial e insuficiência mitral, STS score 24, hipertensa, diabética, presença de placa 5 mm posterior nos terços proximal, médio e distal de ATA, submetida a procedimento de cirurgia RM e troca valvar.

Oito participantes permaneceram três dias na unidade de cuidados pós-operatórios; seis, quatro dias; cinco, seis dias. No grupo que foi submetido à mudança de procedimento, quatro pacientes permaneceram três dias na unidade de pós-operatório.

Não registramos a ocorrência de desfechos neurológicos adversos tipo I (déficits locais, convulsões, coma e/ou TC de crânio sugestiva) tanto no grupo com aortas consideradas sem acometimento (n=5), quanto no grupo com aortas que se apresentavam comprometidas com doença aterosclerótica (n=14), inclusive nos pacientes que tiveram sua cirurgia modificada (n=6).

Não observamos a ocorrência de fenômenos tromboembólicos ou isquemia mesentérica. Durante a internação hospitalar, registramos a ocorrência de cinco casos de fibrilação atrial (Tabela 9).

Tabela 9 – Desfechos clínicos

Mudança de estratégia cirúrgica				
Óbito	N	Sim ¹ N=6	Não ¹ N=13	Valor p ² 0,517
Sim	3	0 (0%)	3 (23%)	
Não	16	6 (100%)	10 (77%)	
AVCI	0	0 (0%)	0 (0%)	
AVCH	0	0 (0%)	0 (0%)	
FA				> 0.999
Sim	5	1 (16,6%)	4 (30,7%)	
Não	14	5 (83,3%)	9 (69,2%)	
UTI				
3 dias	8	4 (66,6%)	4 (30,7%)	
4 dias	6	1 (16,6%)	5 (38,4%)	
6 dias	5	1 (16,6%)	4 (30,7%)	
Intubação prolongada				0.529
Sim	2	0 (0%)	2 (15,3%)	
Não	17	6 (100%)	11 (84,6%)	
IAM				> 0.999
Sim	1	0 (0%)	1 (7,69%)	
Não	18	6 (100%)	12 (92,3%)	
IRA				> 0.999
Sim	1	0 (0%)	1 (7,69%)	
Não	18	6 (100%)	12 (92,3%)	
Embolia				> 0.999
Sim	0	0 (0%)	0 (0%)	
Não	19	6 (100%)	13 (100%)	

¹n (%)²Teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher

Fonte: autoria própria.

5 DISCUSSÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) e fenômenos tromboembólicos que ocorrem em cirurgias cardiovasculares são complicações sérias e, por vezes, fatais. A presença de aterosclerose na aorta ascendente é um importante fator de risco. Durante a maioria desses procedimentos cirúrgicos, faz-se necessária a manipulação da aorta torácica ascendente para colocação de enxertos venosos, cânulas arteriais de perfusão, linhas de cardioplegia, pinçamento transversal e lateral. Outras causas potenciais de AVC pós-operatório são embolia aérea, a partir da máquina de CEC, lesões de artérias carótidas e vertebrais, hipotensão ou hipofluxo cerebral intraoperatórios e descolamento de placas ateromatosas presentes na ATA e arco aórtico proximal (BIANCARI,2020).

Gary W. Roach *et al* (1996) publicaram artigo que avaliou e classificou a incidência de resultados cerebrais adversos. As duas categorias ou tipos propostos foram: tipo I (morte devida a AVC ou encefalopatia, AVC não fatal, AIT ou coma) e tipo II (diminuição intelectual, déficit memória, delírio e convulsões). Segundo os autores, os resultados adversos estiveram presentes em 6,1% dos participantes, igualmente divididos em tipo I e II. A ocorrência de AVC intraoperatório foi acompanhada de aumento de mortalidade de 5 a 10 vezes quando comparado com os participantes que não sofreram AVC. O tempo de internação e custos hospitalares foram importantemente impactados pela presença de AVC. Os autores chamam a atenção para a importância da prevenção de resultados adversos neuro-cerebrais.

Michael A. Borger *et al* (2001) (2002) discutiram, em seu artigo, o papel da macroembolização como causa de déficits neurológicos pós-operatórios. As complicações variaram desde alterações neuropsiquiátricas a AVC e morte cerebral. Os autores reiteram o papel do uso do circuito de extracorpórea e seus mecanismos que levam à injúria cerebral: microembolização, macroembolização, hipoperfusão e alterações inflamatórias. Entretanto, os autores afirmaram que o fator mais importante foi a macroembolização oriunda da manipulação da aorta torácica ascendente ateromatosa.

Baseando-se amplamente nas publicações que tratam do assunto, vários grupos tentaram padronizar exames pré-operatórios e intraoperatórios que diminuíssem a incidência de AVC perioperatória (JAFFAR-KARBALLAI,2023).

A abordagem pré-operatória do paciente portador de moléstias cardiovasculares relacionados a aterosclerose e que são submetidos a cirurgia cardíaca inicia-se com história clínica e exame físico detalhado. A solicitação de exames

(radiografia simples de tórax, TC de aorta sem contraste, ETE, RMN) pode contribuir para diagnóstico do comprometimento da ATA preoperatoriamente (BERGMANN, 2005).

Yamaguchi *et al.* relataram que a tomografia de tórax identificou as placas mais severas, enquanto ateromas leves e moderados não foram identificados. A taxa de detecção pré-operatória foi de 12% com as TC torácicas, enquanto o UEA detectou ateromas moderados a severos em 22,6% no grupo estudado.

Saxena e Raman comentam que métodos pré-operatórios (TC de tórax sem contraste), palpação digital intraoperatória e ETEi são utilizados para detectar doença aterosclerótica da ATA. Entretanto, a palpação digital e TC torácica sem contraste necessitam de uma certa quantidade de calcificação para permitir detecção de ateromas; portanto, placas sem calcificação podem não ser diagnosticadas.

Ikram *et al.* relataram em seu estudo que ETEi é um método útil para avaliar o arco aórtico, porém a visualização do segmento distal da aorta ascendente pode ser prejudicada pela interposição do brônquio fonte direito entre a aorta e o esôfago. Os autores comentaram que a sensibilidade do ETEi é tão baixa quanto 31% quando comparada ao UEA.

Royse e Royse (2009) enfatizaram que a detecção de placas ateroscleróticas pela palpação digital, embora tradicional, falhava em cerca da metade dos casos, principalmente em decorrência de placas cujo componente necrótico fosse mais pronunciado. Relataram que ETE é usado em várias cirurgias cardíacas; entretanto, a relação anatômica entre esôfago, brônquio fonte e aorta ascendente criou um ponto cego, impedindo visualização satisfatória e ampla das lesões ateroscleróticas localizadas no segmento distal da ATA. Esse grupo concluiu que o uso de UEA melhorou a acurácia e a determinação das placas pela equipe médica.

Nesse cenário, o UEA ganhou destaque e vários grupos defenderam seu uso rotineiro com intuito de diminuir a manipulação cirúrgica de segmentos da ATA comprometidos pela aterosclerose. Marshall *et al.* introduziram seu uso em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. No seu estudo, Marshall *et al.* relataram que aterosclerose de aorta ascendente foi diagnosticada em 58% do grupo avaliado e que levou a mudança de técnica operatória em 24% do total de participantes.

Em 2008, a Sociedade Americana de Ecocardiografia e a Sociedade de Anestesiologista Cardiovascular, endossadas pela Sociedade de Cirurgiões Torácicos (GLAS, 2008), publicaram diretrizes para utilização ampla da ultrassonografia epiaórtica

intraoperatória. Os autores da diretriz reafirmaram que o uso da UEA, associado a outras modalidades de imageamento, pôde permitir que a equipe cirúrgica individualizasse a conduta tomada durante o procedimento.

Em 2022, a AHA/ACCF (LAWTON *et al.*, 2021) publicou diretriz que endossou o uso da ultrassonografia epiaórtica como evidência de classe II A. A incidência de envolvimento aterosclerótico da aorta em pacientes submetidos a cirurgia varia de 19 a 90% e depende da população e métodos diagnósticos usados. O uso do UEA é mais sensível que a palpação e ecocardiograma transesofágico na definição da presença e extensão da ateromatose aórtica. O uso da avaliação epiaórtica ocasionou mudança de técnica operatória em 4 a 22% dos pacientes na séries avaliadas pelos autores da diretriz. Lawton *et al.* relatam que o UEA apresenta risco mínimo, baixo custo e tempo necessário para sua realização.

Em um pequeno estudo, Hagler *et al.* (2003) usou dados da UEA para modificar a técnica cirúrgica e comparou seus resultados a um grupo controle histórico. Nos pacientes que tiveram seu planejamento cirúrgico inicial mudado, houve uma menor taxa de AVC, quando comparada ao grupo controle. O UEA foi usado, portanto, como uma ferramenta importante e promissora para diminuir os riscos de eventos embólicos durante procedimentos operatórios cardíacos.

Com objetivo de minorar a ocorrência de complicações ateroembólicas, as equipes cirúrgicas utilizaram várias técnicas alternativas, tais como: uso de filtros intra-aórticos, cirurgias de revascularização sem utilização de CEC, clampeamento único, mudança dos sítios de anastomose e canulação, não utilização de clampeamento lateral da aorta ascendente, uso de enxertos compostos a partir da artéria torácica interna sem manipulação da aorta ascendente (*no touch*) (LOBO FILHO, 2002) (BERGMANN, 2005).

Na nossa casuística, quando o UEA identificou a presença de placas ateroscleróticas nos sítios de maior manipulação, a principal mudança da estratégia cirúrgica foi a revascularização miocárdica sem uso de CEC (n=6). No seguimento pós-operatório intra-hospitalar, não houve o registro de danos neurológicos tipo I (coma, AVC focal, convulsões ou morte cerebral). A RM sem uso de CEC foi realizada em seis pacientes operados pelo grupo cirúrgico.

A parte anterior distal da ATA é o local mais frequentemente acometido pela aterosclerose e pode ser amplamente avaliado pelo UEA. Na nossa dissertação, a análise ultrassonográfica da ATA evidenciou as lesões dessa localização em 100% dos casos em

que houve mudança de procedimento ($p < 0,001$). Esse local é onde ocorre a maior manipulação durante o procedimento. De acordo com nossos resultados, o UEA foi capaz de evidenciar placas no segmento anterior médio em quatro pacientes ($p = 0,004$) e segmento anterior proximal em quatro participantes ($p = 0,017$).

Royse, Heiberg e Royse (2021), em outro estudo, enunciaram alguns obstáculos ao uso do UEA na cirurgia cardíaca: falta de familiaridade com uso do ultrassom, a crença de que a palpação digital fosse superior, falta de disponibilidade dos aparelhos ultrassonográficos, relutância por parte da equipe médica em alterar estratégias operatórias, preocupação com tempo gasto com a avaliação ultrassonográfica. Entretanto, os autores fizeram ressalvas e afirmaram que o exame epiaórtico ultrassonográfico variou de 3 a 5 minutos, foi de fácil execução e estimulou a equipe a realizar outras modalidades ultrassonográficas.

Ikram *et al.* afirmaram que o UEA reduz eventos neurológicos adversos em indivíduos submetidos a cirurgia de RM. Bom protocolo, boa comunicação interpessoal e esforço da equipe cirúrgica são necessários para a realização do exame. Os autores consideraram o UEA fácil, seguro, custo-efetivo, rápido e mais acurado que outras modalidades de exames para detecção de aterosclerose aórtica.

Durante a realização dos procedimentos, houve a aceitação progressiva do uso do equipamento ultrassonográfico por parte da equipe, o entendimento da limitação do exame digital da ATA e a confirmação de que o tempo gasto para o exame era limitado e que variou de cinco a oito minutos em cada participante.

As limitações do nosso estudo são próprias de todos aqueles que são realizados em uma única instituição. Devido à pequena incidência de eventos neurológicos do tipo I em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos cardiovasculares, seria necessário um grande ensaio clínico randomizado. Entretanto, dados disponíveis em vários estudos demonstram que simples modificações técnicas na manipulação da aorta ascendente, que podem ser realizadas a partir de resultados da varredura ultrassonográfica, diminuiriam as taxas de AVC intraoperatório.

Houve dificuldades relacionadas à coleta retrospectiva de informações a partir dos prontuários médicos e a disponibilidade do aparelho de ecocardiograma transesofágico durante a realização das cirurgias. Finalizando, a pandemia de Sars-Covid 2 impôs suspensão das cirurgias cardíacas eletivas, ocasionando uma redução importante de casos.

6 CONCLUSÕES

1. O UEA foi um método sensível, seguro e simples na avaliação da doença ateromatosa da aorta ascendente durante cirurgias cardiovasculares.

2. Na maioria dos casos em que houve mudança da técnica cirúrgica, a avaliação epiaórtica diagnosticou placas ateroscleróticas anteriores da aorta ascendente proximal e média. Na totalidade de casos que foram submetidos a alterações na estratégia cirúrgica, a avaliação ultrassonográfica epiaórtica foi capaz de demonstrar placas anteriores no segmento distal da ATA.

3. O UEA diagnosticou ateromas anteriores no segmentos distais da ATA em todos os participantes e foi mais sensível à palpação digital e ao ecocardiograma transesofágico intraoperatório.

4. A extensão da doença arterial coronariana se mostrou correlacionada ao envolvimento da aorta ascendente e necessidade de mudança de técnica cirúrgica.

REFERÊNCIAS

AMARENCO, Pierre. *et al.* Atherosclerotic disease of the aortic arch and the risk of ischemic stroke. **The New England Journal of Medicine**, n. 331, p. 1474–1479, 1994.

AMARENCO, Pierre. *et al.* The French Study of Aortic Plaques in Stroke Group. Atherosclerotic disease of the aortic arch as a risk factor for recurrent ischemic stroke. **The New England Journal of Medicine**, n. 334, p. 1216-1221, 1996.

BERGMAN, Per *et al.* Atherosclerosis of the ascending aorta as a major determinant of the outcome of cardiac surgery. **Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine**, n. 2, p. 246–251; quiz 269, 2005.

BIANCARI, Fausto *et al.* Epiaortic ultrasound to prevent stroke in coronary artery bypass grafting. **The Annals of thoracic surgery**, v. 109, n. 1, p. 294-301, 2020.

BORGER, Michael A. *et al.* Stroke during coronary bypass surgery: principal role of cerebral macroemboli. **European journal of cardio-thoracic surgery**, v. 19, n. 5, p. 627-632, 2001.

BORGER, Michael A.; FEINDEL, Christopher M. Cerebral emboli during cardiopulmonary bypass: effect of perfusionist interventions and aortic cannulas. **The Journal of extracorporeal Technology**, v. 1, n. 34, p. 29-33, 2002.

BUCERIUS, Jan *et al.* Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. **The Annals of Thoracic Surgery**, n. 75, p. 472-478, 2003.

DÁVILA-ROMÁN, Victor *et al.* Intraoperative transesophageal echocardiography and epiaortic ultrasound for assessment of atherosclerosis of the thoracic aorta. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 28, n. 4, p. 942-947, 1996.

DÁVILA-ROMÁN, Victor *et al.* Intraoperative ultrasonographic evaluation of the ascending aorta in 100 consecutive patients undergoing cardiac surgery. **Circulation**, v. 3, n. 84, p. 47-53, 1991.

ERBEL, Raimund *et al.* 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases. **European Heart Journal**, v. 35, p. 2873-2926, 2014.

GLAS, Kathryn E. *et al.* Guidelines for the performance of a comprehensive intraoperative epiaortic ultrasonographic examination: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. **The Society of Thoracic Surgeons. Anesthesia & Analgesia**, v. 106, n. 5, p. 1376-1384, 2008.

HANGLER, H. B. *et al.* Modification of surgical technique for ascending aortic atherosclerosis: impact on stroke reduction in coronary artery bypass grafting. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, n. 126, p. 391-400, 2003.

IKRAM, Asad *et al.* Does epiaortic ultrasound screening reduce perioperative stroke in patients undergoing coronary surgery? A topical review. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 50, p. 30-34, 2018.

JAFFAR-KARBALLAI, Mona *et al.* The rationalisation of intra-operative imaging during cardiac surgery: A systematic review. **Heart, Lung and Circulation**, 2023.

JANNATI, Mansour. Risk factors for stroke post coronary artery bypass graft surgery: A review of literature. **Medicina Clínica Práctica**, v. 7, n. 1, p. 100405, 2024.

JOLLY, Sanjit S. *et al.* Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **American Heart Journal**, n. 157, p. 132-140, 2009.

LAWTON, Jennifer S. *et al.* 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for coronary artery revascularization: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. **Circulation**, v. 145, n. 3, p. e4-e17, 2022.

LOBO FILHO, José Glauco *et al.* Cirurgia de revascularização coronariana esquerda sem CEC e sem manuseio da aorta em pacientes acima de 75 anos: análise das mortalidades imediata e a médio prazo e das complicações neurológicas no pós-operatório imediato. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 17, p. 208-214, 2002.

LOBO FILHO, José Glauco *et al.* Revascularização miocárdica com enxerto composto de artéria torácica interna esquerda em Y: análise de fluxo sanguíneo. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 19, p. 1-8, 2004.

KAPETANAKIS, Emmanouil *et al.* The impact of aortic manipulation on neurologic outcomes after coronary artery bypass surgery: a risk adjusted study. **The Annals of Thoracic Surgery**, n. 78, p. 1564-1571, 2004.

MANN, Douglas L. *et al.* **Braunwald's**. Tratado de Doenças Cardiovasculares. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.

MARSHALL, W.G. Jr. *et al.* Intraoperative ultrasonic imaging of the ascending aorta. **The Annals of Thoracic Surgery**, n. 48, p. 339-344, 1989.

NASHEF, A. S. *et al.* Euroscore II. Eur. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 4, n. 41, p. 734-44, 2012.

ROACH, Gary W. *et al.* Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. **New England Journal of Medicine**, v. 335, n. 25, p. 1857-1864, 1996.

ROSS, Russel. Atherosclerosis – an inflammatory disease. **The New England Journal of Medicine**, n. 340, p. 115-126, 1999.

ROYSE, Alistair George; HEIBERG, Johan; ROYSE, Colin Forbes. Epi-aortic scanning for myocardial surgical revascularization. **Vessel Plus**, v. 5, n. 23, 2021.

ROYSE, Alistair George; ROYSE, Colin Forbes. Epi-aortic ultrasound assessment of the aorta in cardiac surgery. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 23, n. 3, p. 335-341, 2009.

SAXENA, Pankaj; RAMAN, Jai. Beyond Palpation, the Educated Finger and Computed Tomography: Expanding the Role of Epi-Aortic Ultrasound in Cardiac Surgery. **Heart, Lung and Circulation**, v. 32, n. 6, p. 656-657, 2023.

SHAHIAN, David Michael *et al.* The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 3 – valve plus coronary artery bypass grafting Surgery. **The Annals of Thoracic Surgery**, n. 88, p. 543-562, 2009.

VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza *et al.* Postoperative stroke in cardiac surgery is related to the location and extent of atherosclerotic disease in the ascending aorta. **Journal of the American College of Cardiology**, n. 38, p. 131-135, 2001.

XAVIER, Hermes Toros. *et al.* V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 2, n. 109, supl. 1, p. 1-76, 2013.

YAMAGUCHI, Atsushi *et al.* Efficacy of intraoperative epi-aortic ultrasound scanning for preventing stroke after coronary artery bypass surgery. **Ann Thorac Cardiovasc Surg**, v. 15, n. 2, p. 98-104, 2009.

APÊDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) senhor(a) _____ está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “ USO DA ULTRASSONOGRAFIA EPIAÓRTICA NA IDENTIFICAÇÃO DE ATEROSCLEROSE AÓRTICA EM CIRURGIAS CARDIOVASCULARES”, que tem como objetivo a identificação de fatores causadores de eventos neurológicos através de exames de imagem a serem realizados durante sua cirurgia cardíaca.

Sua cirurgia será agendada no bloco cirúrgico independentemente de o(a) Senhor(a) queira ou não participar; caso o(a) senhor(a) aceite participar do projeto de pesquisa, o médico assistente fará preenchimento de ficha de coleta de dados associados à sua doença e ao projeto. O(A) senhor(a) receberá cópia deste termo.

O seu estudo será realizado através do preenchimento da ficha de dados e exames realizados durante a sua cirurgia.

Os procedimentos de preparo para sua cirurgia serão os utilizados, comum e rotineiramente, para todos os participantes submetidos à cirurgia cardiovascular: monitorização cardíaca, sondagem urinária, anestesia geral, punções venosas periféricas e centrais etc. Após sua anestesia ser iniciada, a equipe médica fará um ecocardiograma (eco) pelo esôfago (ETE) e a cirurgia será iniciada. Depois do acesso ao coração ser finalizado, os médicos cirurgiões realizarão avaliação com aparelho de ultrassom (UEA) e palpação digital para avaliação da aorta que será manipulada durante seu procedimento. Os resultados dos exames durante sua cirurgia também serão anotados na sua ficha de dados.

Os riscos relacionados ao uso da ecografia transesofágica (ETE) e ultrassonografia epiaórtica (UEA) intraoperatórias são pouco frequentes e amplamente corrigíveis por terapêutica médica. Algumas complicações podem ocorrer relacionadas ao eco (ETE): pequenos sangramentos na garganta, dificuldade à passagem da sonda esofágica (em pacientes com doença de esôfago), hemorragia do esôfago, mudanças na quantidade de oxigênio do sangue e no ritmo cardíaco. Complicações graves são infrequentes e, para sua maior segurança, é realizada a monitoração contínua do ritmo cardíaco e da quantidade de oxigênio durante os exames e a sua cirurgia.

Não há benefício inicial para o(a) participante; exceto se os exames “da cirurgia” revelarem “placas de gorduras e colesterol” no local da realização de sua cirurgia. Benefícios adicionais só poderão ser vistos ao final da avaliação dos dados coletados.

O senhor(a) tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem prejuízo para seu tratamento na Instituição: HUWC.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros participantes, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante do estudo.

O participante tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Eu, Aloísio Sales Barbosa Gondim, me comprometo a utilizar os dados colhidos e seus resultados somente nesta pesquisa.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr. Aloísio Sales Barbosa Gondim que pode ser encontrado: Ambulatório de Cardiologia do HUWC, 1 andar, sala 5, às quartas, de 14 às 18h-telefone (85) 99837-4403.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HUWC – Rua Samuel Munguba, 1290, Rodolfo Teófilo; fone: 3366-8589 – E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito das informações que leu ou que foram lidas para você sobre os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes e que sua participação é voluntária, que não há remuneração para participar do estudo e se você concordar em participar solicitamos que assine no espaço abaixo.

Assinatura do paciente/representante legal Data / /

Assinatura da testemunha Data / /

Assinatura do responsável pelo estudo Data / /

APÊDICE B – FICHA DO PACIENTEUSO DA ULTRASSONOGRAFIA EPIAÓRTICA NA
IDENTIFICAÇÃO DE ATEROSCLEROSE EM CIRURGIAS
CARDIOVASCULARES

Data: _____ / _____ / _____

1. Nome:

2. Telefone: _____ 3. Idade:

4. Data de Nascimento: _____ / _____ / _____ 5. Sexo: M F

6. Prontuário: _____ 7. Ocupação:

8. Epidemiologia

A) HAS;

B) História Familiar;

C) AVC Prévio;

D) Dislipidemia;

E) Arteriopatia Periférica;

F) Diabetes; F.1) Insulina.

G) Alcoolismo;

H) Tabagismo;

I) IRC Dialítica;

J) IRC Não D;

L) Fibrilação Atrial;

M) DPOC;

N) FEVE: _____;

O) LTCE > 50%;

P) Tri-Arterial;

Q) IAM < 7 Dias.

9. Dados Antropométricos:

A) Peso: _____ kg;

B) Altura: _____ cm;

C) IMC: _____.

10. Escores de risco pré-operatórios e escore de risco de AVC:

A) Euroscore II: _____.

B) STS: _____.

C) NNECDSG.

11. Exames de Imagem (Ênfase em Alterações Ateroscleróticas):

A) Radiografia de Tórax: Calcificação da Aorta Torácica.

B) TC de Tórax: Presença de Calcificações.

C) Doppler de Carótidas (Relatar Laudo Sumário)

D) ETT:

E) ETE:

12. Exames Intraoperatórios:

A) Palpação Digital:

A.1) Descrição – relatar presença de placas:

I. Aorta Proximal:

a) anterior;

b) posterior;

c) lateral direita;

d) lateral esquerda.

II. Aorta Média:

a) anterior;

b) posterior;

c) lateral direita;

d) lateral esquerda.

III. Aorta Distal:

a) anterior;

b) posterior;

c) lateral direita;

d) lateral esquerda.

IV. Arco Proximal: presença de calcificação.

B) ETE-relatar presença e características das lesões:

I. EIXO CURTO:

- a) anterior;
- b) posterior;
- c) lateral direita;
- d) lateral esquerda.

II. EIXO LONGO:

- a) proximal;
- b) médio;
- c) distal;
- d) arco proximal.

C) UEA – relatar presença e características das lesões:

I. AORTA PROXIMAL:

- a) anterior;
- b) posterior;
- c) lateral direita;
- d) lateral esquerda.

II. AORTA MÉDIA:

- a) anterior;
- b) posterior;
- c) lateral direita;
- d) lateral esquerda.

III. AORTA DISTAL:

- a) anterior;
- b) posterior;
- c) lateral direita;
- d) lateral esquerda.

IV. ARCO PROXIMAL: presença de calcificação.

13. Dados Cirúrgicos:

- A) Houve mudança da estratégia cirúrgica
- B) Cirurgia realizada:
- C) Tempo de CEC:
- D) Tempo de isquemia:
- E) Transfusão transoperatória

14. COMPLICAÇÕES E ACHADOS PÓS-OPERATÓRIOS:

- A) ÓBITO
- B) AVC (diagnóstico clínico e imagem): B.1) isquêmico B.2) hemorrágico
- C) Fibrilação atrial
- D) Permanência em UTI (dias)
- E) Entubação prolongada
- F) IAM
- G) Insuficiência renal aguda
- H) Isquemia mesentérica ou Embolização periférica.