



CURSO DE BIOMEDICINA

KAILANE SOUZA CARVALHO

**IMPORTÂNCIA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC) EM
PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR**

Sinop/MT

2024

CURSO DE BIOMEDICINA

KAILANE SOUZA CARVALHO

**IMPORTÂNCIA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC) EM
PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Biomedicina, do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof. Esp. Katia da Silva Batista

Sinop/MT

2024

KAILANE SOUZA CARVALHO

**IMPORTÂNCIA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC) EM
PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina – do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Aprovada em ____ / ____ / 2024

Katia da Silva Batista

Professora Orientadora

Departamento de Biomedicina – UNIFASIFE

Silmara A. Bonani de Oliveira

Coordenadora do Curso de Biomedicina

Departamento de Biomedicina – UNIFASIFE

Jaqueline Sampietro

Professora Avaliadora

Departamento de Biomedicina – UNIFASIFE

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, por todo amor, carinho e incentivo desde o momento da escolha do curso, me apoiando nos meus sonhos e estando ao meu lado nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente a Deus, por me abençoar com coragem, sabedoria e perseverança. E me amparar quando eu caia.
- Aos meus pais Flávio e Adriana, que desde pequena estiveram ao meu lado. Sempre me apoiando nas minhas escolhas e decisões. Nunca me deixaram só.
- A minha irmã Amarílis, que há 5 anos me faz companhia, deixando os meus dias mais felizes com sua alegria genuína.
- A minha amiga Larissa, que formatou o trabalho para mim.
- A minha orientadora Kátia, que desempenhou o seu trabalho com eficácia, sempre sanando as minhas dúvidas.
- A minha coorientadora Rosecler, que me ajudou em sala, sempre mostrando no que eu poderia melhorar.

CARVALHO, Kailane Souza. **Importância da Circulação Extracorpórea (CEC) em Pacientes Submetidos à Troca Valvar.** 2024. 50 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE.

RESUMO

A cirurgia cardíaca é uma intervenção essencial para o tratamento de diversas doenças cardiovasculares, sendo as trocas valvares um dos procedimentos mais comuns. A utilização da Circulação Extracorpórea (CEC) revolucionou a realização dessas cirurgias, permitindo um acesso direto ao coração e possibilitando tratamentos que antes eram considerados inoperáveis. Este estudo tem como objetivo apontar a importância da CEC para os pacientes submetidos a cirurgias de trocas valvares, destacando seus benefícios e impactos na qualidade de vida dos pacientes. Busca-se apresentar a anatomia e fisiologia cardiovascular, fornecendo uma base teórica para compreensão do tema; descrever o papel do biomédico na equipe cirúrgica e sua atuação durante o procedimento de trocas valvares; e identificar as principais complicações associadas às trocas valvares e como a CEC pode influenciar na sua prevenção ou tratamento. Este estudo foi conduzido através de uma revisão bibliográfica exploratória da literatura com abordagem qualitativa, onde foram utilizadas fontes como *The Scientific Electronic Library Online (SCIELO)* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). O estudo enfatizou a CEC como uma ferramenta indispensável na cirurgia cardíaca, com impactos positivos na qualidade de vida dos pacientes. A importância da anatomia e fisiologia cardiovascular foi ressaltada para compreender os procedimentos cirúrgicos, enquanto o papel do biomédico na equipe cirúrgica, especialmente durante as trocas valvares, foi discutido enfatizando sua contribuição para o sucesso da cirurgia.

PALAVRAS-CHAVE: Biomedicina Alta Complexidade, Circulação Extracorpórea; Doenças Cardiovasculares.

CARVALHO, Kailane Souza. **Importance of Extracorporeal Circulation (CPB) in Patients Undergoing Valve Replacement.** 2024. 50 sheets. Course Completion Work – Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE.

ABSTRACT

Cardiac surgery is an essential intervention for the treatment of several cardiovascular diseases, with valve replacement being one of the most common procedures. The use of Extracorporeal Circulation (ECC) has revolutionized the performance of these surgeries, allowing direct access to the heart and enabling treatments that were previously considered inoperable. This study aims to highlight the importance of CPB for patients undergoing valve replacement surgery, highlighting its benefits and impacts on patients' quality of life. The aim is to present cardiovascular anatomy and physiology, providing a theoretical basis for understanding the topic; describe the biomedical role in the surgical team and their role during the valve replacement procedure; and identify the main complications associated with valve replacement and how CPB can influence their prevention or treatment. This study will be conducted through an exploratory bibliographic review of the literature with a qualitative approach. Sources such as SCIELO, VHL and specialized magazines will be used to collect data. It is expected that this study will contribute to the understanding of the importance of CPB in cardiac valve replacement surgeries, highlighting its benefits for patients and clinical practice. Furthermore, it is expected to provide relevant information about the role of biomedical professionals in this context and about the main complications associated with valve replacement. The results of this study can help to improve the care provided to patients undergoing heart surgery and in the training of health professionals.

KEYWORDS: High Complexity Biomedicine; Extracorporeal Circulation; Cardiovascular disease.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Veias cavas e ventrículos.	17
Figura 2: Anatomia interna do coração.....	18
Figura 3: Válvula tricúspide.	19
Figura 4: Valvas cardíacas.	19
Figura 5: Estenose da valva aórtica.	24
Figura 6: Estenose da valva mitral.....	25
Figura 7: Abordagem de avaliação de valvopatias.....	37
Figura 8: Canulação arterial.	38
Figura 9: Aparelho de circulação extracorpórea.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AD** - Átrio Direito
- AE** - Átrio Esquerdo
- AR** - Artrite Reumatóide
- AV** - Dissociação Atrioventricular
- B3** - Terceira Bulha
- B4** - Quarta Bulha
- BAVG** - Bloqueio Atrioventricular de Alto Grau
- BAVT** - Bloqueio Atrioventricular Total
- BVS** - Biblioteca Virtual em Saúde
- CEC** - Circulação Extracorpórea
- CRVM** - Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
- DCV** - Doença Cardiovascular
- DM** - Diabetes *mellitus*
- Eao** - Estenose Aórtica
- ECV** - Emergências Valvares Cardíacas
- EM** - Estenose Mitral
- FA:** Fibrilação Arterial
- GBD** - *Global Burden of Disease*
- HDL** - *High-Density Lipoprotein*
- Iao** - Insuficiência Aórtica
- Iam:** Infarto Agudo do Miocárdio
- Imi** - Insuficiência Mitral
- LDL** - *Low-density Lipoprotein*
- LES** - Lúpus Eritematoso Sistêmico
- MPCP** - Marcapasso Cardíaco Permanente
- PCR** - Parada Cardiorrespiratória
- SCIELO** - *The Scientific Electronic Library Online*
- VA** - Valva Aórtica
- VCI** - Veia Cava Inferior

VCS - Veia Cava Superior

VD - Ventrículo Direito

VE - Ventrículo Esquerdo

VM - Valva Mitral

VP - Valva Pulmonar

VT - Valva Tricúspide

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Problematização	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Geral.....	16
1.3.2 Específicos.....	16
1.4 Procedimentos Metodológicos	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Fisiologia e Anatomia do Sistema Cardiovascular	16
2.1.1 Válvulas Atrioventriculares e Semilunares	18
2.2 Semiologia do Aparelho Cardiovascular	20
2.2.1 Inspeção, Palpação e Ausculta Cardíaca	21
2.2.1.1 Bulhas Fisiológicas.....	21
2.3 Principais Causas de Cirurgias Valvares	23
2.3.1 Estenose da Valva Aórtica.....	23
2.3.2 Estenose da Valva Mitral	24
2.3.3 Insuficiência Aórtica.....	26
2.3.4 Insuficiência Mitral.....	27
2.4 Fatores de Risco Associados a Doenças Cardiovasculares	27
2.4.1 Sedentarismo e Tabagismo	28
2.4.2 Diabetes <i>Mellitus</i> e Dislipidemias.....	28
2.4.3 Febre Reumática	29
2.4.4 Hipertensão Arterial.....	30
2.5 Valvopatias	31
2.6 Principais Complicações Envolvendo Trocar Valvar	32
2.6.1 Choque Cardiogênico.....	32
2.6.2 Fibrilação Atrial.....	33
2.6.3 Sangramento em Excesso.....	33

2.6.4 Choque Hipovolêmico	34
2.6.5 Insuficiência Renal Aguda	34
2.6.6 Bloqueio Atrioventricular	35
2.6.7 Delirium	35
2.6.8 Parada Cardiorrespiratória.....	35
2.6.9 Fibrilação Ventricular	36
2.7 Diagnóstico das Valvopatias	36
2.8 Circulação Extracorpórea (CEC).....	38
2.9 Importância do Biomédico na Circulação Extracorpórea.....	40
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca é uma das cirurgias mais realizadas no mundo, existem aproximadamente 2.000 procedimentos cardíacos por 1.000.000 de habitantes por ano nos Estados Unidos, 900 na Europa e 350 no Brasil. Os tipos de cirurgias mais comuns, que podem ser feitos sozinhos ou em conjunto são: Cirurgias de Revascularização do Miocárdio (CRVM) e as de implantes de valvas cardíacas (BRAZ, 2018).

A cirurgia cardíaca em conjunto com CEC foi um importante marco na história da saúde, com ela foi permitido a manipulação direta do coração, permitindo assim a cura de variadas patologias cardíacas, que antes consideradas impossíveis. No Brasil, o Professor Hugo João Felipozzi, foi um dos primeiros pesquisadores responsável pela criação da primeira máquina de CEC e também pela realização das primeiras cirurgias cardíacas, em outubro de 1955, realizou sua primeira operação aberta com a utilização da CEC (DIENSTMANN; CAREGNATO, 2013).

A CEC abriu portas para novas possibilidades de cura para doenças cardíacas, antes nunca imaginadas na primeira metade do século anterior. Com esse avanço veio a possibilidade de arrumar anomalias do coração através da visão direta, que era um sonho esperado por muitos com obstinação, mesmo havendo sucessão de fracassos, que muitos frustraram os que se aventuravam a trocar a função de bombeamento do coração e as funções ventilatórias e respiratória dos pulmões (BRAILE, 2010).

A Circulação Extracorpórea (CEC), utilizada como suporte em cirurgias cardíacas, representa um avanço significativo na biologia do século XX, abrindo caminho para novos tratamentos de doenças cardíacas. Em 1953, foi conduzida a primeira intervenção cirúrgica com o sistema de CEC desenvolvido pelo Dr. John Gibbon, sendo operada por sua esposa, Mary Gibbon, que se tornou uma pioneira na área de perfusão após anos de pesquisa e desenvolvimento. Essa cirurgia foi realizada em uma paciente de 18 anos de idade no Massachusetts General Hospital (DOMINGUEZ, 2021).

O objetivo da cirurgia valvar é reparar ou substituir válvulas cardíacas com disfunção grave (possivelmente regurgitação ou estenose) em pacientes com sintomas associados a doença valvular ou em pacientes assintomáticos com fatores complicadores como: insuficiência ventricular, dilatação ventricular esquerda, início recente de fibrilação e hipertensão pulmonar. As válvulas mais comumente afetadas são as válvulas mitral e aórtica (GAIOTTO, 2022).

Este grande avanço deu a possibilidade de adentrar as cavidades cardíacas, em um espaço quase limpo e arrumar defeitos congênitos ou adquiridos, que antes limitavam a vida daqueles que tivessem a sorte de pontuarem tais problemas no coração (BRAILE, 2010).

Essa pesquisa tem como objetivo apresentar sobre a atuação do biomédico na área, apresentando a anatomia e fisiologia cardiovascular, abordando as principais causas cirúrgicas.

1.1 Justificativa

De todas as categorias cirúrgicas atualmente conhecidas, a cirurgia cardíaca passou a ser explorada pelos cirurgiões no último século, e os caminhos que foram conhecidos até o momento, inicialmente pouco percorridos, são agora conhecidos graças a firmeza e a perseverança de vários cientistas. A CEC é a responsável pelo atingimento desse status, já que com ela as cirurgias cardíacas se tornaram mais seguras e problemas mais complexos puderam ser ajustados (MOTA; RODRIGUES; ÉVORA, 2008).

CEC ou perfusão extracorpórea é uma técnica onde as funções dos pulmões e do coração são trocadas por um determinado período de tempo, pois eles são temporariamente retirados da circulação e trocados por aparelhos, equipamentos, circuitos e técnicas. Muito comumente usados em cirurgias cardíacas, neurológicas e pulmonar (CLARO, 2016).

Juntamente com o desenvolvimento e evolução da CEC, foi permitido que patologias cardiovasculares mais complexas passassem a ser tratadas cirurgicamente, coisa que antigamente era inoperável e resultava em uma péssima qualidade de vida ou até mesmo um curto prazo da mesma se tornou uma solução para muitas barreiras na área cardiológica (OLIVEIRA, 2015).

Para a realização de diversos tipos de cirurgia cardíaca, a CEC ainda é um procedimento muito utilizado por proporcionar um campo cirúrgico limpo, conservar as propriedades funcionais do coração e proporcionar segurança à equipe cirúrgica (TORRATI; DANTAS, 2012).

A cirurgia cardíaca é uma operação importante, devido à complexidade e efeitos orgânicos, alterando mecanismos e resultados fisiológicos, complicações pós-operatória,

incluindo a morte (HECK, 2017).

Nesse cenário, a importância deste estudo, além de adquirir conhecimentos, tem como finalidade transmiti-los a outros profissionais da saúde que buscam mais informações relacionadas a CEC. Além disso, a perfusão extracorpórea é uma área em que o biomédico pode se especializar e atuar. Buscando por meio de pesquisas científicas, aprofundar o conhecimento sobre esse tema.

1.2 Problematização

De acordo com o *Global burden of disease (GBD)* de 2019, a prevalência de doenças cardiovasculares era de 6,1 por cento da população em 2019 e tem aumentado gradativamente desde 1990 devido ao crescimento e envelhecimento populacional. No entanto, a prevalência de doenças cardiovasculares ajustada por idade no Brasil diminuiu de 6.138 para 5.5 por 100.000 habitantes durante o mesmo período (OLIVEIRA, 2022).

As doenças não transmissíveis são as principais causas de morte em todo o mundo e provocam mortes prematuras, redução da qualidade de vida e consequências econômicas e sociais negativas. As doenças não transmissíveis são responsáveis por aproximadamente 70 por cento das mortes globais, o equivalente a mais de 38 milhões de mortes por ano, significativamente mais do que as mortes por causas externas e doenças infecciosas. Cerca de 5% de todas as mortes não transmissíveis em todo o mundo, mais de 17 milhões, são causadas por Doença Cardiovascular (DCV). O mesmo acontece no Brasil, onde 72% das mortes são causadas por doenças não transmissíveis, 30% por doenças cardiovasculares, 16% por tumores e 6% por doenças respiratórias (OLIVEIRA, 2020).

As doenças crônicas não transmissíveis, destacando as enfermidades cardiovasculares e cerebrovasculares, representam a maior causa de morte no mundo. Nos países subdesenvolvidos, o índice dessas doenças está se elevando de uma forma muito mais rápida do que nos países desenvolvidos. Possivelmente, as causas desse fenômeno incluem: rápida urbanização, grande taxa de natalidade, elevado aumento no número de casos de obesidade e hipertensão arterial e um melhor acesso a serviços de saúde (KAISER, 2004)

A insuficiência cardíaca foi um tema muito debatido em simpósios, congressos e pesquisas, devido a sua grande incidência, morbidade e mortalidade. É estimado que, no mundo, tenha em torno de 23 milhões de pessoas portadoras dessa doença no mundo, com 2 milhões de novos casos aparecendo a cada ano (MADY, 2007).

Diante do exposto, busca-se apresentar a importância da CEC nas cirurgias cardíacas

de trocas valvares e como ocorre a atuação do biomédico nesse procedimento. Sendo assim, torna-se relevante a coleta de informações com o objetivo de abordar a seguinte pergunta: qual a importância da CEC nos procedimentos cirúrgicos de trocas valvares?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Apontar a importância da CEC para os pacientes que são expostos a trocas valvares.

1.3.2 Específicos

- Apresentar a anatomia e fisiologia cardiovascular;
- Descrever a atuação do biomédico no auxílio da cirurgia cardíaca;
- Descrever as principais complicações valvares.

1.4 Procedimentos Metodológicos

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, exploratória da literatura com abordagem qualitativa. Uma revisão de literatura é construída com base em conteúdos já compilados, composta por livros e artigos científicos, e difere da análise e síntese de todas as informações relevantes de pesquisas já publicadas sobre determinado tema. O objetivo é resumir o conhecimento existente e tirar conclusões sobre o tema em discussão (PRONADOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa exploratória tem como objetivo juntar informações a respeito do objetivo da pesquisa bibliográfica dispensando a procura por fonte primárias, utilizando apenas as fontes secundárias. Já a respeito da abordagem qualitativa, são estudos que tem como base a razão discursiva, tendo preferência subjetiva (PRAÇA, 2015).

A coleta de dados das obras publicadas ocorreu no período de agosto de 2023 a julho de 2024; utilizando-se como base de dados *The Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*, Anatomia Orientada para a Clínica Moore, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e a Revista Eletrônica Acervo Saúde. O recorte temporal foi de 1992 a 2023. Entretanto, existe uma obra que está fora desse espaço de pesquisa, pois nela contém informações necessárias para a construção desse trabalho. Como critérios de inclusão, foi usado livros que abordem o tema e artigos científicos na íntegra publicados em português.

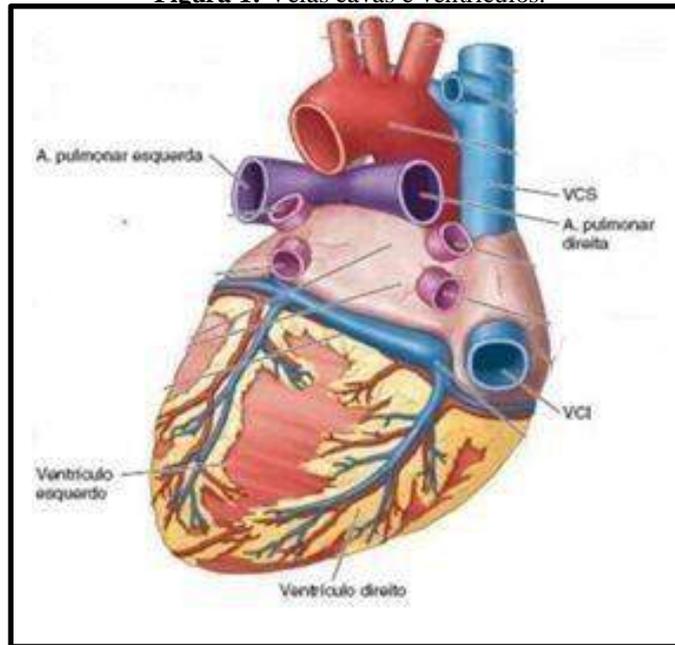
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fisiologia e Anatomia do Sistema Cardiovascular

O coração atua como uma bomba que impulsiona o sangue por meio dos vasos sanguíneos para fornecer às células dos órgãos e tecidos de todo o corpo. Ele está contido dentro de uma membrana fibrosa chamada pericárdio e pode ser subdividido em três componentes principais: o epicárdio, o miocárdio e o endocárdio (CORRÊA, 2016).

O epicárdio constitui a camada externa do coração, representando uma parte do pericárdio que mantém um contato próximo com o órgão (a lâmina visceral do pericárdio seroso). O miocárdio, por sua vez, é a camada muscular do coração responsável pela sua capacidade de contração e relaxamento, essenciais para o processo de bombeamento sanguíneo. Enquanto isso, o endocárdio é a camada mais interna e abriga quatro cavidades distintas: o ventrículo direito, o átrio esquerdo, o ventrículo esquerdo e o átrio direito. Os átrios constituem as cavidades superiores, enquanto os ventrículos formam as cavidades inferiores (CORRÊA, 2016).

Um pouco maior que um punho, o coração é uma bomba dupla de sucção e pressão autorregulada, cujas partes trabalham juntas para levar sangue a todos os componentes do corpo. O lado direito do coração, também conhecido como ventrículo direito (Figura 1), recebe sangue com um percentual reduzido de oxigênio (sangue venoso) do corpo por meio da Veia Cava Superior (VCS) e da veia cava inferior (VCI) o bombeando através do tronco e das artérias pulmonares até os pulmões, para assim, receber a oxigenação. O lado esquerdo do coração, também conhecido como ventrículo esquerdo, o recebe bem oxigenado (sangue arterial) dos pulmões, que percorre através das veias pulmonares e o bombeia para a aorta, onde é distribuído por todo o corpo (MOORE, 2019).

Figura 1: Veias cavas e ventrículos.

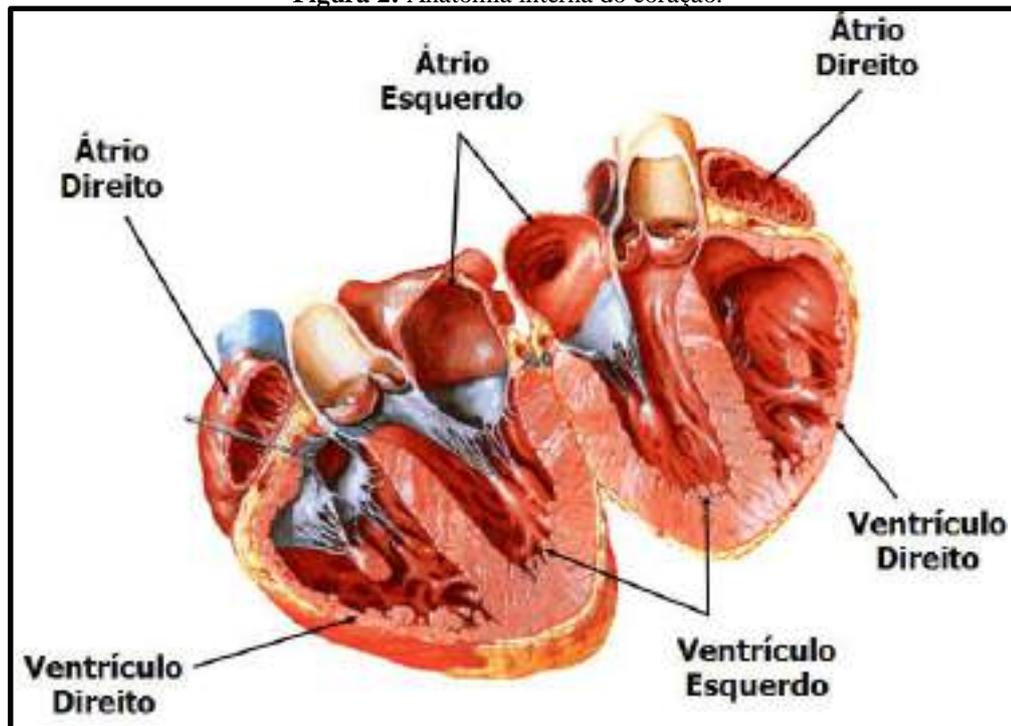
Fonte: Adaptado de Moore (2019)

O coração tem como tarefa principal proporcionar ao corpo uma circulação sanguínea ininterrupta, que possa satisfazer as necessidades do metabolismo a qualquer momento. Para fazer isso, ele se contrai cerca de 100.000 vezes em repouso e bombeia 7.200l sangue todos os dias (PEREIRA; JUNG, 2020).

O coração é dividido em quatro câmaras, sendo duas direitas e duas esquerdas. À direita, sangue pouco oxigenado é recebido da circulação sistêmica através da VCS e VCI e bombeado através da artéria pulmonar até os pulmões, onde se torna oxigenado para assim retornar ao átrio esquerdo através das veias pulmonares, entra no ventrículo esquerdo e retorna à circulação sistêmica pela aorta. Isso se deve ao fato de os átrios serem responsáveis por receber sangue, enquanto os ventrículos têm o papel de bombear o sangue para outros tecidos e órgãos do corpo (BRANCO et al. 2018).

O coração apresenta quatro válvulas, duas atrioventriculares: tricúspide (VT) e mitral (VM); e duas semilunares: pulmonar (VP) e aórtica (VA). Entre o átrio direito (AD) e o ventrículo direito (VD) e entre o átrio esquerdo (AE) e ventrículo esquerdo (VE) está a válvula tricúspide e a válvula mitral. Durante este tempo, as válvulas atrioventriculares impedem o refluxo de sangue dos ventrículos (Figura 2) para o átrio sístole ventricular e as válvulas crescentes barram o refluxo de sangue da aorta e das artérias pulmonares enquanto ocorre a diástole ventricular (BRANCO et al. 2018). O ciclo se inicia com um período de estiramento e enchimento dos ventrículos, conhecido como diástole, e termina com um período de encurtamento e esvaziamento dos ventrículos, chamado de sístole (MOORE, 2019).

Figura 2: Anatomia interna do coração.

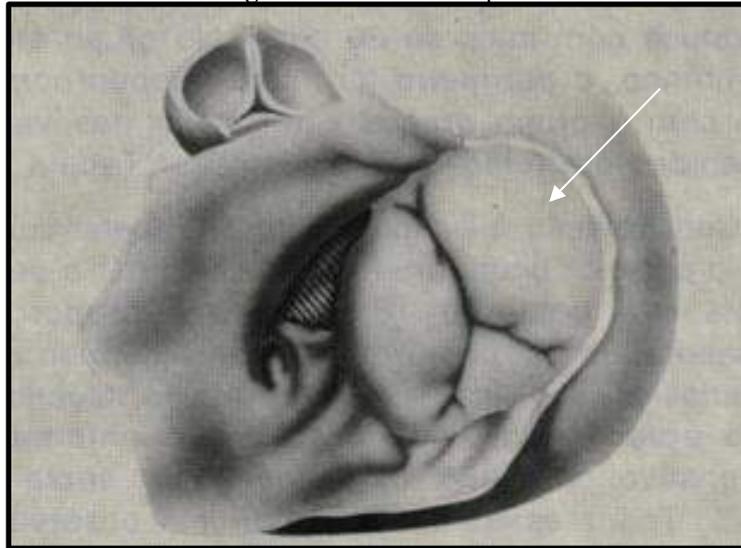


Fonte: Adaptado de Netter (2018)

As válvulas atrioventriculares, tanto a tricúspide quanto a mitral, têm a função de evitar o fluxo retrógrado do sangue dos ventrículos para os átrios durante a contração. Por outro lado, as válvulas semilunares, tanto a pulmonar quanto a aórtica, evitam o refluxo do sangue que vem da artéria pulmonar e aorta para os ventrículos durante o relaxamento. As válvulas atrioventriculares estão apoiadas por estruturas musculares chamadas músculos papilares, que tem a função de trazer as cúspides das válvulas para trás, impedindo que elas se abram para os átrios durante a contração e permitindo que o sangue flua dos ventrículos para os átrios (CORRÊA, 2016).

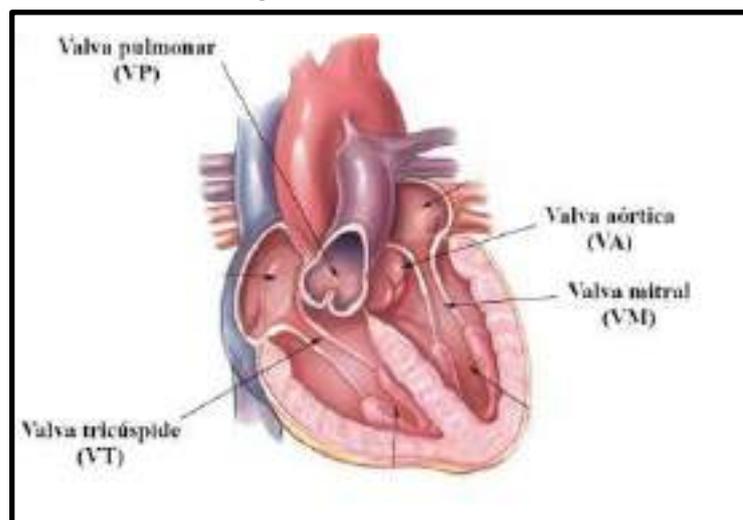
2.1.1 Válvulas Atrioventriculares e Semilunares

A válvula atrioventricular direita, também conhecida como válvula tricúspide (Figura 3), é composta por uma cúspide anterior, uma cúspide posterior e uma cúspide septal. Além dessas, cúspides acessórias podem ocasionalmente estar presentes, sendo mais comum a divisão das cúspides posteriores. Essa complexa estrutura é essencial para o controle adequado do fluxo sanguíneo entre o átrio direito e o ventrículo direito, garantindo a eficiência do ciclo cardíaco (GOMES, 2005).

Figura 3: Válvula tricúspide.

Fonte: Jatene (1992)

Chama-se aparelho valvar mitral o conjunto formado pelas cúspides, anel valvar, cordoalhas, músculos papilares e segmentos da parede ventricular onde se implantam. As denominações cúspides, folhetos e lascíneas são sinônimas, embora a nomenclatura anatômica recomende o uso da primeira. Uma das cúspides é denominada anterior (ântero-medial, septal, ânteroseptal, aórtica, maior) e a outra, posterior (pósterolateral, mural, menor) (CURTI et al. 1989).

Figura 4: Valvas cardíacas.

Fonte: Adaptado de Simbara (2019)

A válvula atrioventricular esquerda ou válvula mitral (Figura 4), possui duas válvulas, anterior e posterior. O adjetivo mitral vem da semelhança da válvula com a mitra usada pelos bispos. A válvula atrioventricular esquerda está localizada atrás do esterno, ao nível da quarta

cartilagem torácica. Cada uma de suas válvulas ganha cordas tendíneas com mais de um músculo papilar. Esses músculos e cordões proporcionam suporte ao átrio esquerdo, permitindo que as válvulas resistam à pressão durante as contrações do ventrículo esquerdo. Durante a sístole, as cordas tendíneas se contraem, evitando que as válvulas sejam revertidas para o átrio esquerdo. O fluxo sanguíneo, ao passar pelo ventrículo esquerdo, sofre duas mudanças de direção, totalizando 180°. Essa reversão do fluxo ocorre ao redor do folheto anterior da válvula atrioventricular esquerda (MOORE, 2019).

Duas outras valvas estão localizadas na saída do ventrículo e são conhecidas como valvas semilunares: a valva pulmonar (VP), encontrada entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar e válvula aórtica (VA), que se localiza entre o ventrículo esquerdo e a artéria aorta. Ambas possuem três folhetos (CORRÊA, 2016).

A válvula aórtica, também conhecida como cúspide, geralmente está localizada com uma na frente e há duas atrás: a artéria coronária direita se origina do seio aórtico anterior e a artéria coronária esquerda se dá origem do seio aórtico esquerdo. As cúspides das válvulas aórtica e pulmonar são compostas por tecido fibroso avascular e são cobertas em ambos os lados por uma íntima. A borda livre de cada cúspide possui uma pequena porção espessada, o tubérculo, de onde se estende uma pequena lamela livre de tecido fibroso, a lúnula. Os espaços definidos entre o ápice e a parede do vaso são os seios aórtico e pulmonar, respectivamente. Cada seio é designado de acordo com sua respectiva cúspide (GOMES, 2005).

2.2 Semiologia do Aparelho Cardiovascular

O ensino da Semiologia do Aparelho Cardiovascular é fundamental para o exame físico, e as especificidades das diversas habilidades requeridas, como a avaliação da perfusão periférica, palpação de pulsos, medição da pressão arterial, inspeção e palpação do tórax e ausculta cardíaca, contribuem para a sua complexidade (SOARES, 2022).

Dentre as diversas técnicas disponíveis para avaliar a condição física do sistema cardiovascular, a observação visual e o exame tátil têm importância crucial. A inspeção permite a observação visual de sinais externos relevantes, como coloração da pele, edema e pulsos periféricos, enquanto a palpação oferece informações táteis sobre a textura, temperatura e pulsação dos tecidos. Esses métodos, quando combinados, complementam as informações obtidas por meio da ausculta cardíaca, possibilitando uma avaliação mais abrangente e precisa do estado cardiovascular do paciente (BRANCO et al. 2018).

2.2.1 Inspeção, Palpação e Ausculta Cardíaca

A inspeção e a palpação são realizadas de forma concomitante, visto que os resultados se tornam mais relevantes quando analisados em conjunto. Durante esse processo, deve-se observar a presença de abaulamentos, analisar o *ictus cordis*, identificar batimentos ou movimentos visíveis ou palpáveis, e investigar a presença de frêmito cardiovascular. Durante a inspeção, é possível detectar malformações congênitas extracardíacas, características que podem sugerir a presença de cardiopatias congênitas, além de outras alterações (BRANCO et al. 2018).

Durante a inspeção busca-se identificar abaulamentos que podem sugerir a presença de aneurisma da aorta ou derrame pericárdico, bem como observar batimentos ou movimentos visíveis do coração. Adicionalmente, é feita a avaliação do *ictus cordis* na tentativa de visualizar suas pulsações. Já a palpação tem como objetivo detectar o *ictus cordis*, localizado na ponta do coração, formada pelo ápice do ventrículo esquerdo e situado no hemitórax esquerdo. Essa estrutura pode ser identificada em aproximadamente 25% dos pacientes (MARTINS; OLIVEIRA; MARANI, 2023).

A ausculta cardíaca, como técnica diagnóstica, engloba diversos componentes relacionados ao sistema cardiovascular, sendo fundamental para a avaliação clínica e identificação de possíveis alterações cardíacas. Inicialmente, é recomendado focar nas áreas de ausculta primárias, que incluem os diferentes sons cardíacos: bulhas aórticas, pulmonar, aórtico acessório, tricúspide e mitral (MARTINS; OLIVEIRA; MARANI, 2023).

2.2.1.1 Bulhas Fisiológicas

A primeira bulha consiste no fechamento das valvas mitral e tricúspide, possui timbre grave e dura um pouco mais comparada a segunda bulha, sendo representada como “TUM”. Já a segunda bulha, é composta por 4 grupos de vibrações, porém são auscultados apenas 2, que são os fechamentos das valvas aórtica e pulmonar, representada por “TÁ” (MARTINS; OLIVEIRA; MARANI, 2023).

A primeira bulha (B1) é um som breve, resultado do fechamento das válvulas atrioventriculares (AV). Geralmente, a válvula mitral fecha-se ligeiramente antes da válvula tricúspide, num intervalo tão pequeno que ambos os fechamentos produzem um único som, comumente descrito como “tum” (B10), que coincide com o batimento cardíaco e os pulsos arteriais. Em certas pessoas, esses intervalos podem ser um pouco mais prolongados, permitindo a percepção dos dois componentes de B1, resultando num som descrito como

“trum”, uma variação considerada normal. Entretanto, esse desdobramento pode indicar uma condição patológica quando o intervalo entre os fechamentos das válvulas é significativamente ampliado, gerando sons claramente separados. Um exemplo principal é o bloqueio de ramo direito do feixe de His, que geralmente só é auscultado no ponto de escuta da válvula tricúspide, uma vez que é o único ponto onde o fechamento da válvula tricúspide pode ser audível (BRANCO et al. 2018).

A segunda bulha (B2) é produzida pelo fechamento das válvulas semilunares, quando são submetidas a uma tensão que resulta em uma rápida desaceleração do sangue e do movimento das válvulas. As vibrações geradas por esse processo originam o segundo som cardíaco. Este som consiste em dois componentes distintos no tempo: o primeiro está relacionado ao fechamento precoce da válvula aórtica (A2) em comparação com a válvula pulmonar (P2), ao qual se segue o segundo componente. Na maioria dos indivíduos saudáveis, durante a expiração, é percebido como um único som, enquanto na inspiração, esses componentes são distintamente identificados, caracterizando o desdobramento fisiológico do segundo som cardíaco (PAZIN-FILHO; SCHMIDT; MACIEL, 2004).

Existe, além das bulhas fisiológicas, as bulhas patológicas terceira e quarta. A terceira é um som protodiastólico produzido pelo relaxamento das paredes do ventrículo, comumente encontrado em crianças e jovens adultos, referido como “TU”. A quarta bulha é detectada no final da fase de enchimento do coração, embora sua origem ainda não esteja completamente compreendida. No entanto, há indícios de que ela resulte das vibrações das paredes do ventrículo, possivelmente devido ao aumento de volume dessas estruturas (MARTINS; OLIVEIRA; MARANI, 2023).

A terceira bulha (B3) e a quarta bulha (B4) são sons distintos que ocorrem durante o ciclo cardíaco e podem indicar anormalidades no sistema cardiovascular. Em certos casos, a falta de complacência cardíaca, onde o ventrículo não se distende adequadamente durante o enchimento, pode levar a uma rápida desaceleração do fluxo sanguíneo no ventrículo, resultando na B4. Em outras circunstâncias, o ventrículo pode não conseguir ejetar todo o sangue que contém, deixando um pequeno volume residual. Quando isso acontece, durante o enchimento ventricular, a mistura do volume residual com o sangue ejetado pelo átrio causa uma desaceleração, resultando no terceiro som ou B3. Contudo, alguns pesquisadores sugerem que esse som é provocado pelas vibrações do sangue na parede ventricular quando esta se distende (BRANCO et al. 2018).

2.3 Principais Causas de Cirurgias Valvares

A DCV é a maior causa do aumento da mortalidade mundial e seu aumento significativo nos países em desenvolvimento alertam para riscos em potenciais, com maior impacto nas classes desfavorecidas. Essa doença é causada por vários fatores de risco, alguns sendo passíveis modificação, como exemplo a mudança no estilo de vida, dieta adequada e exercícios regulares (RIQUE; SOARES; MEIRELLES, 2002).

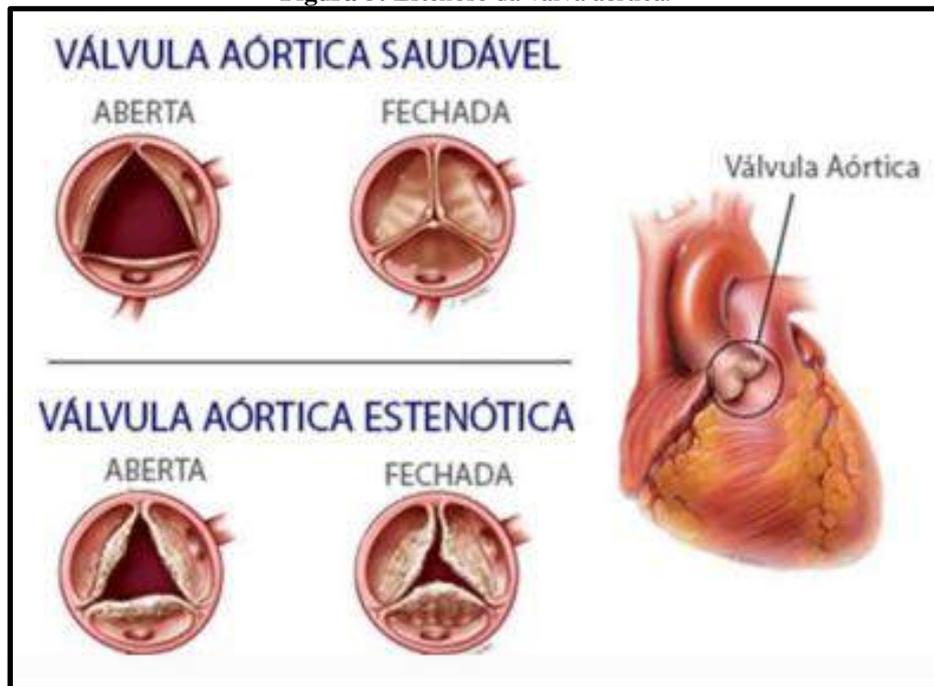
As Emergências Valvares Cardíacas (ECV) possuem um alto potencial fatal e tendem a se desenvolver rapidamente, sendo o diagnóstico precoce e o tratamento cruciais para melhorar os resultados em termos de morbidade e mortalidade. A incidência de cirurgia valvar de emergência é estimada em cerca de 2% ao ano, associada a taxas elevadas de morbidade e mortalidade, conforme evidenciado em registros da Europa e dos Estados Unidos. As causas das ECV incluem fatores inflamatórios, infecciosos, isquêmicos, traumáticos, degenerativos, obstrutivos e, mais recentemente, relacionados à iatrogenia devido à cirurgia valvar percutânea (FLATO, 2009).

Entre as doenças valvulares que engloba tratamento não cirúrgico fechado, temos em destaque histórico a estenose da valva aórtica e a estenose da VM, considerando a elevada quantidade de pacientes operados e o enorme número de pesquisadores envolvidos com o assunto (BRAILE; GODOY, 2012).

2.3.1 Estenose da Valva Aórtica

A Estenose Aórtica (EAo) é um estreitamento do lúmen da válvula aórtica devido à redução da flexibilidade do folheto e como lesão, inflamação, calcificação ou espessamento do tecido, causando obstrução parcial do fluxo sanguíneo do ventrículo esquerdo para a aorta, como demonstrado na Figura 5. As principais causas da EAo são calcificação valvar, febre reumática, infecção e malformações congênitas (FOLLADOR, 2018).

No adulto, a EAo é caracterizada por alterações degenerativas nas cúspides da válvula aórtica, resultando em uma dificuldade progressiva na liberação adequada do ventrículo esquerdo. Isso leva a um aumento gradual e crônico da pressão nesse ventrículo, desencadeando um processo de remodelação cardíaca. Consequentemente, ocorre uma adaptação do miocárdio com hipertrofia muscular, uma resposta fisiológica para compensar a sobrecarga de pressão e manter a função cardíaca (RANGEL et al. 2006).

Figura 5: Estenose da valva aórtica.

Fonte: Melo (2020)

A incidência de EAo está aumentando atualmente, devido ao grande aumento da esperança de vida e o conseqüente envelhecimento da população (TARASOUTCHI, 2017). É a doença valvar cardíaca comumente mais encontrada. Seu índice se eleva com a idade e atinge aproximadamente 3% da população com idade superior à de 75 anos. Durante décadas, a troca cirúrgica da valva aórtica tem sido o tratamento preferencial para pacientes com EAo grave, aliviando os sintomas e melhorando a sobrevida (PERIN, 2009).

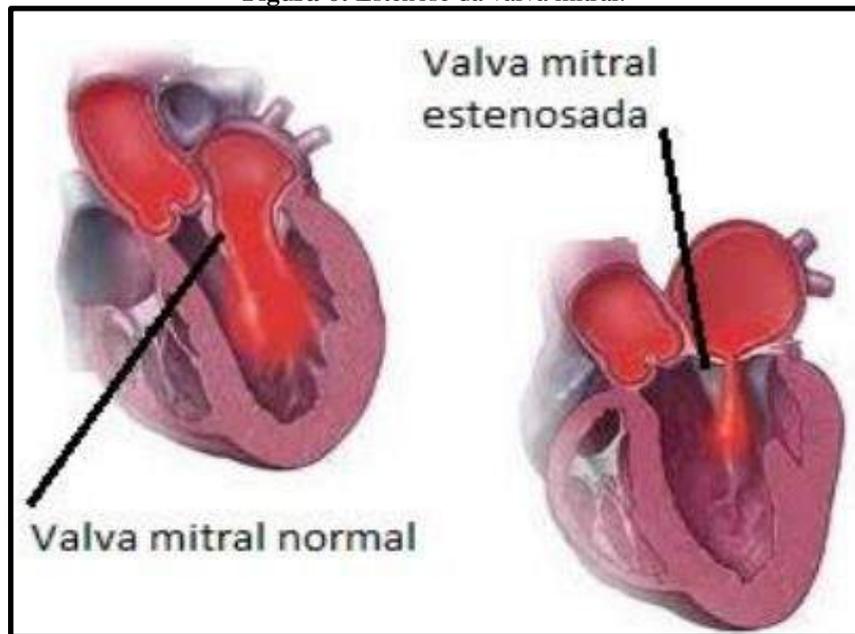
Em todo o mundo é realizado aproximadamente duzentas mil cirurgias de troca valvar aórtica, entretanto, os riscos cirúrgicos aumentam significativamente com a idade e comorbidades, o que significa que mais de um terço dos pacientes com EAo sintomática de octogenários recusam a cirurgia (PERIN, 2009).

2.3.2 Estenose da Valva Mitral

A Estenose Mitral (EM), que será representada na Figura 6, é causada quase exclusivamente por febre reumática, que é uma das principais causas de valvopatia. A febre reumática aguda e a decorrente doença cardíaca reumática continuam a ser problemas cardiovasculares importantes em países tropicais e subtropicais da América do Sul, África, Oriente Médio e Ásia. Embora possa ser evitada, a febre reumática ocorre devido à superlotação em certas áreas, à natureza auto limitada da faringite estreptocócica e à natureza leve ou

cl clinicamente inaparente das infecções estreptocócicas. É rara em crianças menores de 3 anos e mais comum em crianças entre 5 e 15 anos, quando as infecções estreptocócicas são mais comuns. Durante epidemias estreptocócicas, a incidência de febre reumática é de 3%, enquanto em situações endêmicas a incidência é de apenas 0,3% (NERCOLINI, 1996).

Figura 6: Estenose da valva mitral.



Fonte: Almeida (2011)

Na estenose mitral, há durabilidade ao curso sanguíneo mediante a válvula devido ao engrossamento e do congelamento dos folhetos valvares sendo principalmente uma sequela reumática. Algumas outras possíveis causas descritas são as congênicas, secundárias às doenças infiltrativas, Lúpus Eritematoso Sistêmico, Artrite Reumatóide e Síndrome Carcinóide (FILHO, 2020).

A estenose mitral, causada pela redução da área da válvula, obstrui o fluxo sanguíneo do átrio para o ventrículo esquerdo, gerando um gradiente de pressão diastólica entre as duas câmaras e aumentando a pressão média no átrio esquerdo. A quantidade de sangue que passa pela válvula varia conforme sua área, o gradiente de pressão e a duração da diástole (quanto mais prolongada, maior será). Durante a taquicardia, a pressão média no átrio esquerdo aumenta ainda mais devido ao encurtamento da diástole. Esse aumento na pressão atrial esquerda resulta em diferentes graus de dilatação e hipertrofia, que podem causar mudanças nos padrões elétricos da parede atrial, podendo levar à ocorrência de arritmias supraventriculares e promover a formação de coágulos sanguíneos, que podem se soltar e causar embolias no sistema arterial (MANSUR, 1982).

2.3.3 Insuficiência Aórtica

A regurgitação aórtica acontece devido a um mau funcionamento das valvas, o qual resulta em um volume e pressão em excesso nas cavidades cardíacas esquerdas. O ecocardiograma é o principal exame para diagnosticar a doença, e a cirurgia de substituição da válvula é o tratamento definitivo (TOSETTO; DUTRA; GUARAGNA, 2015.)

A Insuficiência Aórtica (IAo) retrata em torno de 15% das valvulopatias e constituem a um déficit de fechamento das válvulas sigmóides aórticas em diástole, provocando um refluxo fora da normalidade de sangue da aorta ascendente para o ventrículo esquerdo. Está diretamente ligada a uma dilatação da aorta torácica ascendente em aproximadamente 50% dos casos (BOHBOT; MALAQUIN; TRIBOUILLOY, 2019).

As razões podem ser divididas em dois grupos: as razões valvares e as enfermidades da raiz da aorta. Dentre as razões valvares, temos a febre reumática como exemplo principal, sendo inclusive a causa predominante da enfermidade em nações em desenvolvimento como o Brasil. Similarmente, faz parte deste grupo a insuficiência aórtica decorrente de endocardite, uma causa infecciosa que tem efeitos dramáticos devido à sua manifestação aguda. Já quanto às razões das enfermidades da raiz da aorta, incluem-se todas as manifestações de doenças congênitas como valva bicúspide, Síndrome de Marfan e osteogênese imperfeita. A forma aguda desse grupo tem como seu exemplo principal a dissecação da aorta, seguida de casos de trauma torácico contuso (TOSETTO; DUTRA; GUARAGNA, 2015).

A regurgitação aórtica é denominada pelo fluxo reverso de sangue da aorta para o ventrículo, isso se deve ao mau funcionamento das válvulas. O que a torna única é que ela é a única doença valvar que causa aumento tanto na pressão (pós-carga) quanto no volume (pré-carga) ao mesmo tempo na câmara esquerda. O aumento no volume é resultante da regurgitação aórtica combinada com o volume diastólico basal. Por outro lado, o aumento na pressão é causado pelo aumento do volume de sangue expelido na aorta durante a sístole, resultando em uma pressão mais alta na parede do vaso, causando hipertensão sistólica. A doença evolui com a dilatação da câmara esquerda (hipertrofia excêntrica) como um mecanismo de compensação para acomodar o aumento no volume, bem como com o aumento da espessura do ventrículo (hipertrofia concêntrica), progredindo para a deterioração dos miócitos e, finalmente, falha ventricular (disfunção sistólica). Essa evolução geralmente leva anos e o paciente fica assintomático durante um longo período (TOSETTO; DUTRA; GUARAGNA, 2015).

Como resultância da insuficiência valvar aórtica, a pressão diastólica diminui, desse modo se tornando prejudicial a perfusão coronariana, correndo o risco de levar a angina de

peito. A pressão de pulso é aumentada. Quando se tem a falência ventricular esquerda, gera uma elevação da pressão média de átrio esquerdo, capilar pulmonar, com repercussão tardia em artéria pulmonar e câmara cardíacas direitas (MANSUR, 1982).

2.3.4 Insuficiência Mitral

O conjunto valvar mitral é constituído por seis componentes distintos: os folhetos valvares, o anel de implantação, as cordas tendíneas, os músculos papilares e a parede adjacente ao ventrículo esquerdo. A inclusão da parede do átrio esquerdo no aparelho mitral se justifica pelo seu rápido relaxamento, que enfatiza o gradiente de pressão entre o ventrículo e o átrio antes da contração ventricular, promovendo assim o fechamento imediato da válvula atrioventricular (OLIVEIRA, 2009)

A Insuficiência Mitral (IMi) é resultado de alteração anatômicas ou funcionais de qualquer parte do aparelho valvar mitral. Suas principais causas são: doença reumática, calcificação do anel mitral e doença mixomatosa responsável pelo prolapso da valva mitral (MACHADO, 2009).

A insuficiência mitral é definida por uma regurgitação de sangue do ventrículo para o átrio esquerdo enquanto ocorre a sístole ventricular. Como consequência o ventrículo esquerdo, ao ocorrer a diástole, recebe além do volume de sangue vindo das veias pulmonares, a fração regurgitada para o átrio esquerdo na sístole anterior, tendo uma sobrecarga de volume, ocorrendo a dilatação e hipertrofia desta câmara. Com o a regurgitação é feita por uma câmara de baixa pressão, a tensão na parede ventricular é aliviada de forma rápida, livrando o ventrículo do aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio, desse modo, aguentando por longo tempo a sobrecarga de volume (MANSUR, 1982).

2.4 Fatores de Risco Associados a Doenças Cardiovasculares

As alterações no estilo de vida, como as dos hábitos alimentares e a inclusão de um estilo de vida sedentário, observadas desde o final do século XX, contribuem para a prevalência de doenças crônicas como a diabetes, obesidade e a hipertensão arterial, que muitas vezes conduzem a doenças crônicas, alterações lipídicas, hipercoagulação e aumento do risco de doenças cardiovasculares (POZZAN, 2004).

Os fatores de risco para doenças cardiovasculares podem ser divididos em fatores condicionantes, como fatores genéticos e sociais, fatores de risco causais, como dislipidemia, hipertensão, tabagismo, intolerância à glicose e Diabetes *Mellitus*, e fatores de risco

predisponentes, como obesidade e sobrepeso, inatividade física e estresse mental (SILVA; GIORGETTI; COLOSIO, 2009).

2.4.1 Sedentarismo e Tabagismo

O sedentarismo é uma das causas principais de doenças cardiovasculares e um dos inimigos da saúde pública mundial. Há evidências de uma ligação entre estilo de vida, consumo de álcool, tabaco e sedentarismo, que respondem por 40% dos problemas de saúde pública em todo o mundo, sendo este último mais prevalente, especialmente quando se observa a taxa de mortes (MENDONÇA, 2016).

Estima-se que existam bilhões de adultos com sobrepeso, dos quais 310 milhões podem ser classificados como obesos. Nas últimas décadas, os casos de sobrepeso e obesidade aumentaram significativamente no mundo. Estima-se que até 2030 a quantidade de indivíduos com excesso de peso no mundo aumentará para 360 milhões (SILVA; GIORGETTI; COLOSIO, 2009).

O TB representa um risco para seis das oito principais causas de mortalidade global: doença cardíaca isquêmica, acidente vascular cerebral, infecções do trato respiratório inferior, doença pulmonar obstrutiva crônica, tuberculose, cancro do pulmão, cancro da traqueia e cancro dos brônquios (DINIZ, 2011).

Fumar aumenta os riscos de várias doenças devido à nicotina no cigarro, que estimula catecolaminas, aumentando a frequência cardíaca e pressão arterial. Isso leva a altos custos de saúde e mortalidade devido a câncer, doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias. Também reduz a aptidão física, aumentando pulso e pressão arterial em repouso e durante o exercício, e reduzindo o consumo máximo de oxigênio. Influencia o fluxo sanguíneo coronariano e a função cardíaca, aumentando o risco de doenças cardiovasculares e morte, especialmente em fumantes de longa data (RODRIGUES, 2014).

2.4.2 Diabetes *Mellitus* e Dislipidemias

O diabetes é uma síndrome causada por distúrbios no metabolismo de açúcares, gorduras e proteínas. Tornou-se uma doença cada vez mais importante em todo o mundo, ela é classificada como um problema de saúde pública e aumenta com novos casos. É uma das doenças crônicas mais importantes que afetam as pessoas, afetando a população dos países em todas as fases de desenvolvimento e envolvendo também muitos custos de controle e tratamento (VIANA; RODRIGUEZ, 2011).

A DCV aterosclerótica é a principal causa de morte em muitas populações, e as regiões coronárias, cerebrais e arteriais dos membros inferiores são responsáveis pela maior morbidade e mortalidade em pacientes com DM. Os diabéticos têm o risco duplicado de morrer por doenças cardiovasculares em comparação com a população em geral. Se tiverem doença arterial coronariana, correm maior risco de morrer do que aqueles sem a doença. A presença de DM também aumenta em 3 vezes a morte por acidente vascular cerebral (SIQUEIRA; ALMEIDA-PITITTO; FERREIRA, 2007).

Mulheres com diabetes tipo 2, especialmente mulheres na pós-menopausa, apresentam um risco relativo de doenças cardiovasculares: 3,5 vezes maior do que homens com a mesma doença, isso se deve ao fato do diabetes aparentemente anular os efeitos protetores cardiovasculares do estrogênio nas mulheres (SILVA, 2006).

A dislipidemia se define pela modificação dos níveis de lipídios no sangue, envolvendo elevação dos triglicerídeos, da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e do colesterol, ou diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL-c). As variações no colesterol total e nas diferentes frações lipídicas podem ocorrer de forma independente ou se sobreporem. De acordo com a Atualização das Diretrizes Brasileiras para Prevenção de Dislipidemia e Aterosclerose, do ano de 2017, a hiperlipidemia mista é caracterizada por aumentos simultâneos nos níveis de LDL-c e triglicerídeos (BORGES, 2021).

Os níveis lipídicos na corrente sanguínea estão diretamente ligados ao hábito de praticar exercícios físicos, ingerir bebidas alcoólicas, e a uma dieta rica em carboidratos e gorduras. Além desses fatores, o índice de massa corporal e a idade refletem nas taxas de gordura sérica. A atividade física aeróbica regular, como corrida e caminhada, é uma medida excelente no auxílio para o controle da dislipidemia (ANVISA, 2011).

2.4.3 Febre Reumática

A febre reumática é uma complicação não supurativa da faringite e amigdalite, causada pelo *Streptococcus pyogenes*. Resulta de uma resposta imunológica tardia a essa infecção em pessoas geneticamente predispostas. Cerca de 500.000 novos casos surgem anualmente, com mais de 15 milhões de casos de cardite reumática. Aproximadamente 233.000 pessoas morrem anualmente devido a essa doença. Na América Latina, são registrados cerca de 21.000 casos por ano, enquanto no Brasil, em 2002, houve 5.000 novos casos relatados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Ministério da Saúde estima que cerca de 3% das crianças e adolescentes brasileiros tenham febre reumática, contribuindo com 40% das

cirurgias cardíacas realizadas no país (PEIXOTO et al. 2011).

Presume-se que entre 0,3% e 3,0% dos indivíduos infectados por cepas de *streptococcus* conhecidas por causar reumatismo efetivamente desenvolverão febre reumática, e cerca de um a dois terços desses casos desenvolverão cardite reumática (COSTA; DOMICIANO; PEREIRA, 2009).

O processo inflamatório cardíaco ocorre devido a uma reação cruzada entre a proteína M do *Streptococcus pyogenes* e várias proteínas presentes no tecido cardíaco humano, como miosina e queratina. Essa reação inflamatória no miocárdio e no endotélio da valva cardíaca facilita a infiltração de células T. A lesão articular ocorre devido à semelhança entre o ácido hialurônico do estreptococo e o ácido dos tecidos humanos, resultando na formação de anticorpos que atacam a cartilagem das articulações. De maneira semelhante, os anticorpos que reagem com a membrana dos estreptococos também atacam o citoplasma de neurônios nos núcleos caudados e subtalâmicos do cérebro, causando a “coréia de Sydenham” (PEIXOTO et al. 2011).

A única complicação de longo prazo é a cardiopatia reumática. Inicialmente, ocorrem danos como a fragmentação das fibras de colágeno, inchaço da substância intercelular, infiltração celular e degeneração fibrinoide. No coração, os danos iniciais aparecem nas válvulas cardíacas como pequenas protuberâncias ao longo da linha de fechamento, e posteriormente as válvulas podem se tornar espessadas e deformadas, com cordas tendíneas encurtadas, levando a estenose ou insuficiência das válvulas. A valva mitral é mais comumente afetada, seguida pela aórtica, tricúspide e, raramente, a pulmonar. Pode ocorrer degeneração generalizada e até necrose das células musculares cardíacas, juntamente com inflamação ao redor dos vasos sanguíneos, formando os nódulos de Aschoff, que consistem em uma área central fibrinóide cercada por linfócitos, plasmócitos e grandes células basofílicas (PEIXOTO et al. 2011).

2.4.4 Hipertensão Arterial

A hipertensão arterial é uma doença clínica multifatorial. O Conselho Brasileiro de Hipertensão Arterial concebeu como uma síndrome caracterizada pela presença de valores pressóricos elevados acompanhados de alterações metabólicas e hormonais e de fenômenos tróficos, como: hipertrofia cardíaca e vascular (SALGADO; CARVALHAES, 2003). Sendo um dos principais contribuintes para os riscos de morbidade e mortalidade cardiovasculares, seu significativo impacto social resulta em aproximadamente 40% dos casos de aposentadoria

precoce e ausência do trabalho em nossa sociedade (KOHLMANN et al. 1999).

É amplamente reconhecido na prática clínica que a persistência de um regime pressórico elevado ao longo do tempo resulta em sérias complicações cardiovasculares, mesmo em indivíduos assintomáticos. A falta de tratamento para a doença hipertensiva pode levar a duas formas de doença vascular degenerativa. A primeira está diretamente relacionada à hipertensão em si e pode ser considerada uma complicação natural da doença. Essas complicações vasculares hipertensivas podem evoluir para insuficiência renal, insuficiência cardíaca e acidente vascular cerebral hemorrágico, podendo até mesmo ser fatais. Além disso, existem as alterações degenerativas do sistema vascular devido à aterosclerose, que são agravadas ou aceleradas pela hipertensão arterial, especialmente pela alta incidência de doença arterial coronariana. Nesse contexto, a hipertensão é um fator de risco significativo para o desenvolvimento da doença aterosclerótica (SIMÕES, 1996).

A incidência de hipertensão arterial é significativa, com estimativas sugerindo que aproximadamente 15% a 20% da população adulta do Brasil pode ser diagnosticada como hipertensa. Embora seja mais comum na fase adulta, a presença dessa condição em crianças e adolescentes não deve ser subestimada (KOHLMANN JR et al. 1999).

2.5 Valvopatias

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as enfermidades cardiovasculares são uma das principais causas de óbito globalmente. Dentro desse grupo de doenças do sistema circulatório, além da predominância da doença isquêmica cardíaca, encontram-se as doenças cerebrovasculares, a insuficiência cardíaca e também as valvopatias, que afetam o funcionamento correto das válvulas cardíacas (DEL BUONO, 2015).

A distribuição das valvopatias apresenta peculiaridades que incluem sexo, apresentação clínica e evolução. Nos países em desenvolvimento, a doença valvar reumática é bastante comum, enquanto nos países desenvolvidos predomina a etiologia degenerativa. Além disso, as mulheres apresentam características específicas em relação aos homens, como gravidez e menor superfície corporal, que necessitam de cuidados clínicos especiais (MACHADO, 2009).

As formas de tratamento para valvopatia são: tratamento conservador, que inclui tanto controle dos sintomas, administração de medicamentos, fisioterapia e tratamento cirúrgico, dependendo do grau participação. Sabe-se que esses pacientes eventualmente prejudicarão sua qualidade vida. As doenças cardiovasculares podem ser reduzidas a qualidade de vida de

indivíduos com valvulopatias, pois podem causar danos significativos tanto físicos quanto em mente. Isso ocorre porque a doença valvular pode acarretar em alterações no desempenho físico, mental e a percepção dos indivíduos, reduzindo assim a qualidade vida (MARIN; LIMA; GIACOMIN, 2014).

2.6 Principais Complicações Envolvendo Trocar Valvar

Os cirurgiões cardiovasculares têm enfrentado novos desafios. Houve uma alteração no perfil dos pacientes, com uma crescente aceitação da cirurgia em pessoas mais idosas, com doenças mais avançadas ou condições crônicas adicionais. Além disso, surgiram pressões para reduzir o tempo de internação hospitalar, os custos dos procedimentos e promover o uso de técnicas menos invasivas. Todos esses elementos ressaltam a importância de uma avaliação mais detalhada dos pacientes, tanto antes quanto durante a cirurgia, o que está diretamente relacionado à análise dos fatores de risco (POMERANTZEFF et al. 2004).

Dentre as complicações pós-operatórias observadas durante o período de internação, com uma ou mais manifestações, nove eventos predominantes foram identificados, listados em ordem de ocorrência mais frequente para menos: choque cardiogênico, fibrilação atrial, sangramento em excesso, choque hipovolêmico, insuficiência renal aguda, bloqueio atrioventricular, delirium, Parada Cardiorrespiratória (PCR) e fibrilação ventricular (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016).

2.6.1 Choque Cardiogênico

O choque cardiogênico ocorre quando há uma diminuição na perfusão tecidual sistêmica devido à incapacidade do músculo cardíaco em fornecer um débito sanguíneo adequado às necessidades do corpo. Esta condição é considerada cardiogênica quando sua causa primária é uma disfunção cardíaca. O diagnóstico clínico do choque cardiogênico é estabelecido pela presença de hipotensão arterial (pressão arterial sistólica inferior a 90 mmHg ou uma queda de 30 mmHg abaixo do valor basal), sinais de má perfusão tecidual, como oligúria, cianose, extremidades frias e alterações no nível de consciência. A confirmação do diagnóstico de choque cardiogênico ocorre quando o estado de choque persiste, mesmo após a correção de elementos cardíacos e não cardíacos que colaboram para a diminuição da perfusão tecidual, tais como distúrbios metabólicos, hipóxia, hipovolemia, arritmias e desequilíbrios acidobásicos (KNOBEL; GONÇALVES; CIRENZA, 1999).

O choque cardiogênico pode ter várias origens, podendo se manifestar de forma aguda

ou como resultado final da progressão de disfunção ventricular crônica. Os indivíduos mais propensos a desenvolver essa condição grave incluem aqueles com diabetes mellitus, idosos e aqueles com histórico de IAM anterior (REGADAS; SCHNEIDER; YUNES, 2008).

2.6.2 Fibrilação Atrial

A Fibrilação Atrial (FA) é caracterizada pela completa desorganização da atividade elétrica no átrio, levando à ineficácia da contração deste segmento cardíaco. Embora essa condição seja reconhecida por um padrão específico no eletrocardiograma, sua identificação é desafiadora devido à presença de pacientes assintomáticos ou com sintomas breves e transitórios, o que torna o registro preciso da arritmia complicado (CINTRA; FIGUEIREDO, 2021).

A FA surge devido a anormalidades eletrofisiológicas que afetam o tecido atrial, causando uma formação ou propagação anormal do impulso elétrico. Uma série de fatores de risco clínicos estão associados ao aumento da probabilidade de desenvolvimento de FA, contribuindo possivelmente para o aumento observado em sua prevalência ao longo das últimas décadas. Além dos fatores de risco tradicionais, como hipertensão, diabetes, doença valvar, infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca, novos fatores de risco potenciais têm sido identificados, o que pode ter importantes implicações no manejo clínico da (MAGALHÃES et al. 2016).

2.6.3 Sangramento em Excesso

Apesar dos notáveis avanços alcançados, o sangramento persiste como uma das principais complicações em cirurgia cardíaca, especialmente com o aumento da complexidade dos procedimentos, incluindo períodos prolongados de circulação extracorpórea e intervenções em pacientes gravemente descompensados. Além do aumento dos custos hospitalares, a necessidade de transfusão sanguínea e produtos derivados do sangue, assim como revisões cirúrgicas para controle da hemostasia, contribuem significativamente para a morbidade e mortalidade. Portanto, compreender os fatores de risco associados ao sangramento é crucial para implementar medidas preventivas e terapêuticas adequadas (MIANA et al. 2004).

O reconhecimento do sangramento excessivo como a terceira maior complicação no período pós-operatório imediato reforça a ideia de que o sangramento permanece como uma das principais complicações em cirurgia cardíaca, especialmente com a adoção de procedimentos mais complexos que resultam em períodos prolongados de circulação

extracorpórea (LISKASER et al. 2009).

Esse achado destaca o sangramento como uma das complicações frequentes após a cirurgia cardíaca, com cerca de 20% dos pacientes enfrentando significativo sangramento pós-operatório, e aproximadamente 5% necessitando de reexploração cirúrgica devido ao sangramento excessivo (FRÖJD; JEPPSSON, 2016).

São identificados como fatores desencadeantes dessa resposta ineficaz o trauma cirúrgico extenso, a prolongada exposição à superfície artificial da CEC, a anticoagulação sistêmica devido à heparina e a redução da temperatura corporal para níveis de hipotermia. Esses estímulos e fatores contribuem para a disfunção dos componentes da cascata de coagulação e dos sistemas inflamatórios, resultando na coagulopatia pós-operatória. (BECCARIA et al. 2015).

2.6.4 Choque Hipovolêmico

O choque é caracterizado por uma condição de hipoperfusão tecidual generalizada, na qual o fornecimento de oxigênio às células não é adequado para satisfazer as necessidades metabólicas. Essa definição permite classificar o choque com base nos determinantes da perfusão e oxigenação dos tecidos, que incluem o coração, os vasos sanguíneos e o sangue (bomba, recipientes e conteúdo) no sistema cardiovascular. O choque hipovolêmico é uma forma específica de choque que ocorre quando há uma diminuição no conteúdo sanguíneo ou plasmático, seja por causas hemorrágicas ou não hemorrágicas (DIAS, 2002).

O choque hipovolêmico é uma manifestação clínica da insuficiência circulatória, que leva a uma inadequada utilização de oxigênio pelas células. É o tipo mais frequente de choque em pacientes que sofrem lesões traumáticas. O diagnóstico desse tipo de choque é estabelecido com base em sinais clínicos, hemodinâmicos e bioquímicos (MONTERA et al. 2009).

2.6.5 Insuficiência Renal Aguda

A insuficiência renal aguda (IRA) pode ser caracterizada pela perda abrupta da função renal, independentemente da causa subjacente ou dos mecanismos envolvidos, resultando no acúmulo de substâncias nitrogenadas como ureia e creatinina, podendo ou não ser acompanhada por uma diminuição na produção de urina (COSTA; VIEIRA-NETO; NETO, 2003).

Os sinais clínicos decorrem da falha dos rins em excretar resíduos metabólicos e em regular de forma eficaz os equilíbrios hídrico, ácido, básico e eletrolítico. Achados laboratoriais compatíveis podem incluir azotemia, com uma redução na capacidade de concentração da urina

(XAVIER et al. 2008).

2.6.6 Bloqueio Atrioventricular

O Bloqueio Atrioventricular Total (BAVT) é caracterizado pela incapacidade de um impulso gerado no átrio se propagar de forma adequada aos ventrículos através do sistema de condução normal. O diagnóstico dessa condição depende da confirmação por meio de exames eletrocardiográficos e, em casos de fetos, também pode envolver o uso de ecocardiografia. É importante ter cautela para evitar interpretações errôneas, como confundir uma Dissociação Atrioventricular (AV) causada, por exemplo, por um ritmo juncional acelerado, ou uma bradicardia sinusal grave com escape juncional apropriado (LIMA et al. 1993).

O Bloqueio Atrioventricular de Alto Grau (BAVG) pode ocorrer em uma pequena porcentagem (2,1%) dos casos no período pós-operatório de cirurgia cardíaca, podendo ser de natureza temporária ou permanente. Na falta de critérios que indiquem reversibilidade, a permanência do bloqueio por mais de 15 dias sugere a necessidade de implante de Marcapasso Cardíaco Permanente (MPCP). No entanto, casos isolados podem apresentar reversão após esse período (NASCIMENTO et al. 1997).

2.6.7 Delirium

O *delirium*, também conhecido como estado confusional agudo, é uma condição em que há perturbação da consciência, alterações cognitivas e variação no curso ao longo do dia. Esta ocorrência é frequentemente observada em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas (FIGUEIREDO et al. 2021).

Além das situações críticas clínicas, o *delirium* é comumente observado em pacientes após cirurgias extensas, como as cirurgias cardíacas. Pacientes submetidos a intervenções cardíacas apresentam índices elevados de ocorrência e prevalência de *delirium*, podendo alcançar até 56%, sendo que fatores de risco como idade avançada e histórico de doenças crônicas contribuem para isso. Adicionalmente, pacientes submetidos a outros procedimentos invasivos durante o período pós-operatório também apresentam uma incidência aumentada de *delirium* (SILVA, 2019).

2.6.8 Parada Cardiorrespiratória

A PCR é caracterizada pela cessação das funções respiratória e circulatória adequadas. O tratamento envolve a implementação de uma série de medidas emergenciais com o objetivo

de restabelecer a oxigenação e a circulação (LUZIA; LUCENA, 2009).

A PCR se manifesta quando há uma interrupção súbita ou alteração significativa nas contrações cardíacas, resultando em uma perfusão inadequada, seguida por perda de consciência, ausência respiratória ou respiração agônica (*gasping*) e falta de pulso carotídeo (WILLERS et al. 2014). A PCR é uma condição clínica na qual ocorre uma interrupção abrupta e persistente dos batimentos cardíacos, seguida pela suspensão da circulação sanguínea. Isso leva o paciente a perder a consciência, apresentar apneia, não responder a estímulos externos e não apresentar pulsações palpáveis. Esta condição pode manifestar-se com uma variedade de ritmos cardíacos (BASTARRICA et al. 2020).

2.6.9 Fibrilação Ventricular

A Fibrilação Ventricular (FV) é caracterizada por padrões de ondas irregulares, caóticas, com amplitude e frequência variáveis. É comum que esse ritmo se desenvolva após episódios de taquicardia ventricular ou Torsades de Pointes (TdP), evoluindo para a FV. Do ponto de vista clínico, a FV está relacionada à PCR (PASTORE et al. 2009).

A FV é uma anomalia cardíaca em que o ventrículo entra em um estado desordenado, resultando em contrações cardíacas ineficazes. A FV pode resultar em desfechos muito graves. O etomidato é um hipnótico que possui um perfil cardiovascular estável e provoca efeitos colaterais respiratórios mínimos. Portanto, este medicamento é frequentemente escolhido para induzir a anestesia em pacientes com instabilidade hemodinâmica (KARCIOGLU et al. 2014).

2.7 Diagnóstico das Valvopatias

Um diagnóstico preciso, tanto anatômico quanto funcional, é essencial para o adequado manejo das valvopatias. O processo começa com a realização de uma anamnese detalhada e um exame físico completo, com ênfase na ausculta cardíaca (TARASOUTCHI et al. 2011).

A determinação de realizar uma intervenção cirúrgica ou percutânea em um paciente com doença valvar requer um diagnóstico preciso, tanto anatômico quanto funcional, aliado ao conhecimento da evolução natural da doença. A avaliação clínica mantém sua importância fundamental, com ênfase na alta especificidade do exame físico para o diagnóstico anatômico, enquanto a anamnese é essencial para a avaliação funcional e para determinar a necessidade de intervenção (TARASOUTCHI et al. 2017).

Em relação a valvopatias, uma abordagem organizada é essencial para uma avaliação

completa e um plano de tratamento adequado, conforme representado na Figura 7. O primeiro passo é garantir que a valvopatia seja anatomicamente significativa, seguido pela avaliação da etiologia, que inclui histórico clínico, antecedentes pessoais e exames complementares. Em seguida, é crucial avaliar os sintomas para determinar a necessidade de intervenção, podendo ser indicado o tratamento farmacológico para alívio dos sintomas até a intervenção valvar. O quarto passo envolve a avaliação de complicadores, especialmente em pacientes assintomáticos, onde a identificação de complicações anatômicas e/ou funcionais pode ser decisiva para a intervenção. Por fim, é necessário determinar o tipo de intervenção adequada, seja cirúrgico ou transcater, levando em consideração o risco cirúrgico, comorbidades e a decisão do Heart Team. Essa abordagem sistemática visa garantir o melhor cuidado para os pacientes com valvopatias, otimizando os resultados clínicos e a qualidade de vida (TARASOUTCHI et al. 2017).

Figura 7: Abordagem de avaliação de valvopatias.



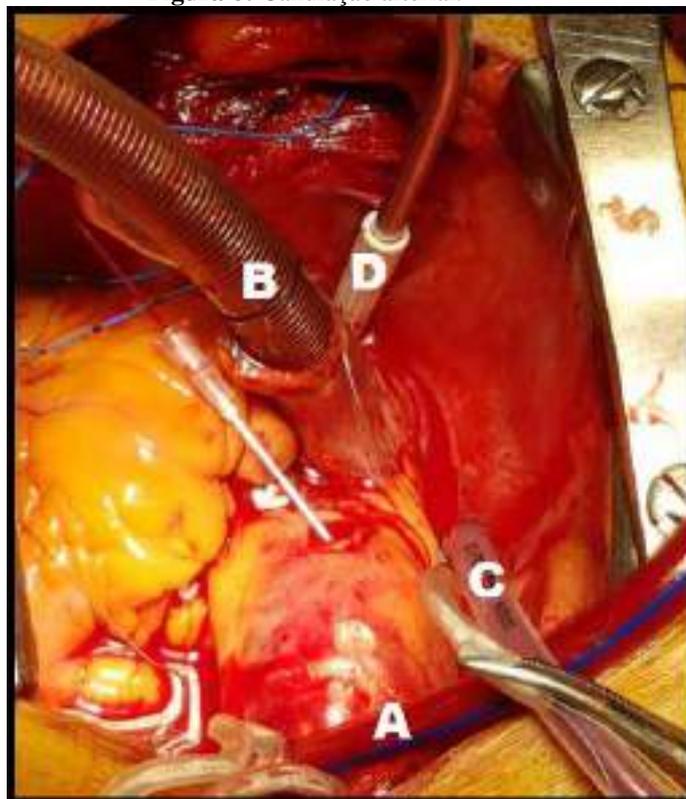
Fonte: Tarasouthchi et al. (2017)

O *Heart Team* é uma abordagem na qual um grupo de especialistas em doenças valvares trabalha em conjunto para decidir sobre o tratamento mais adequado para um paciente em particular. Com a diversidade de opções intervencionistas disponíveis para tratar pacientes com problemas nas válvulas cardíacas, o Heart Team desempenha uma função vital na avaliação dos prós e contras de cada abordagem, incluindo sua relação custo-eficácia, oferecendo um suporte fundamental para a tomada de decisões (TARASOUTCHI et al. 2020).

2.8 Circulação Extracorpórea (CEC)

A técnica da circulação extracorpórea é baseada na extração do sangue venoso, que contém dióxido de carbono, do átrio direito do coração, usando uma cânula inserida nas veias cavas superior e inferior, como mostrado na Figura 8. Além disso, a canulação venosa pode ser realizada inserindo-se uma cânula na aurícula direita ou usando um conjunto de duas cânulas: uma na veia cava inferior e veia porta, e outra na aurícula direita, responsável por drenar o sangue proveniente da veia cava superior (SILVA, 2021).

Figura 8: Canulação arterial.



Legenda: Cânula aórtica apêndice auricular (A); cânula na aurícula direita (B); aspirador ventricular esquerdo (C) e cânula de cardiectomia (D).

Fonte: Silva (2021)

Para evitar a coagulação do sangue no momento em que entra no equipamento, é administrada heparina, 3 a 4 mg/Kg de peso, antes do início do procedimento. Por sua vez, a canulação arterial tem o propósito de reintroduzir o sangue na circulação do paciente, sendo esse processo repetido a cada 30 segundos. No entanto, antes de retornar ao corpo, o sangue passa por um filtro para garantir a ausência de partículas, detritos ou êmbolos gasosos na circulação. Os locais mais comuns para a canulação arterial são a aorta, a artéria femoral e, ocasionalmente, a artéria subclávia (SILVA, 2021).

Para iniciar o processo da CEC, se faz necessário preparar o circuito da máquina coração-pulmão (CP). Para isso, remove-se o ar do coração e utiliza-se uma solução como a de Hartmann com heparina. A preparação adequada do paciente com a administração de heparina é essencial para evitar a ativação da cascata de coagulação. A falta desse preparo pode resultar em complicações graves quando o sangue entra em contato com o circuito da CEC. O estado da anticoagulação pode ser verificado no teste de tempo de coagulação ativada, que é um exame que consiste em determinar o tempo necessário para coagular uma amostra de sangue, na presença de um agente acelerador ou ativador da coagulação, com um valor alvo que varia de acordo com o dispositivo utilizado e da instituição, mas que, normalmente, se situa >400 segundos, mantido durante toda o procedimento da CEC. No final, a anticoagulação deve ser revertida com protamina, depois do desligamento da CEC ter sido feito de uma forma segura (LIMA; CUERVO, 2019).

Figura 9: Aparelho de circulação extracorpórea.



Fonte: Silva (2021)

O dispositivo empregado para realizar a circulação extracorpórea, ilustrado na Figura 9, é composto por um painel de controle, um aspirador aórtico (A), um aspirador de cardiectomia/campo operatório (B), um aspirador ventricular (C), uma bomba arterial (D) que substitui a função contrátil do coração, solução de cardioplegia (uma mistura de sangue e solução cardioplégica), um retorno venoso (E) e um oxigenador de membrana (F). Este último permite a troca gasosa por meio de uma membrana formada por várias fibras ocas de polipropileno microporoso. Dessa forma, o sangue flui ao redor do exterior das fibras, enquanto os gases passam pelo interior das mesmas (SILVA, 2021)

2.9 Importância do Biomédico na Circulação Extracorpórea

Com os avanços na CEC e a introdução de novas tecnologias nos centros cirúrgicos, os procedimentos que anteriormente eram realizados por técnicos agora demandam um profissional qualificado. Nesse sentido, o biomédico perfusionista, com a devida capacitação e os pré-requisitos estabelecidos, é essencial para planejar e conduzir os procedimentos de CEC (DOMINGUEZ, 2021).

O Biomédico Perfusionista recebe treinamento para operar a máquina de CEC em cirurgias, principalmente as cardíacas. Este profissional deve possuir conhecimentos sólidos em fisiologia circulatória, respiratória, sanguínea e renal, além de compreender os princípios de esterilização e manutenção da limpeza no centro cirúrgico. O treinamento específico para o manejo da CEC é fundamental. O propósito dessa técnica é preservar a função cardíaca, proporcionando estabilidade e segurança ao paciente, facilitando assim a realização da cirurgia. O Perfusionista é responsável por manter a estabilidade das funções vitais do organismo durante o procedimento cirúrgico. Este estudo tem como objetivo destacar o papel do Biomédico como Perfusionista em cirurgias cardíacas, mostrando sua importância na assistência desde o pré-operatório até as possíveis complicações que possam surgir no pós-operatório imediato (FONSECA; MARINS, 2018).

A implementação desse procedimento requer a colaboração de uma equipe multidisciplinar, composta por cirurgiões cardíacos, anestesiólogos, perfusionistas biomédicos, enfermeiros, fisioterapeutas e psicólogos. Durante a CEC, a circulação sanguínea e a respiração são mantidas artificialmente, o que exige modificações na fisiologia orgânica (FONSECA; MARINS, 2018).

Dentro do atual cenário da medicina, o biomédico desempenha um papel de significativa relevância no contexto das cirurgias cardiovasculares. Sua atuação contribui diretamente para a segurança e o sucesso desses procedimentos, pois ele assume a responsabilidade pelos processos da CEC. Essas atividades envolvem a simulação das funções do coração e dos pulmões durante as cirurgias cardíacas, abrangendo uma variedade de técnicas, equipamentos e dispositivos. Portanto, é imperativo contar com um profissional que possua uma sólida formação acadêmica para desempenhar essas funções de maneira eficaz (DOMINGUE, 2021).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada proporcionou uma visão abrangente sobre a importância da CEC em cirurgias cardíacas de trocas valvares, destacando seus benefícios tanto para os pacientes quanto para a prática médica. Ao longo deste estudo, foi possível compreender como a CEC revolucionou o campo da cirurgia cardíaca, permitindo acesso direto ao coração e viabilizando tratamentos que anteriormente eram considerados inoperáveis.

A anatomia e fisiologia cardiovascular foram apresentadas como fundamentais para uma compreensão do tema, fornecendo uma base teórica para a análise dos procedimentos cirúrgicos e suas implicações. Além disso, foi discutido o papel do biomédico na equipe cirúrgica, destacando sua atuação durante o procedimento de trocas valvares e seu papel na garantia do sucesso da cirurgia.

Identificar e descrever as principais complicações associadas às trocas valvares e como a CEC pode influenciar na sua prevenção ou tratamento revelou-se um ponto crucial deste estudo. A compreensão dessas complicações e o papel da CEC na sua abordagem são essenciais para garantir a segurança e eficácia dos procedimentos cirúrgicos.

Os resultados esperados deste estudo demonstram sua relevância na prática clínica, fornecendo informações que podem auxiliar na melhoria dos cuidados prestados aos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas. Além disso, os resultados podem contribuir para a formação de profissionais da saúde, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento das complicações associadas às trocas valvares.

Em suma, este estudo reforça a importância da CEC como uma ferramenta indispensável no arsenal terapêutico da cirurgia cardíaca, destacando seus benefícios e impactos positivos na qualidade de vida dos pacientes. Espera-se que os resultados aqui apresentados possam influenciar positivamente a prática clínica e contribuir para avanços futuros na área da cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. R. *et al.* **Fatores determinantes da capacidade funcional na estenose mitral reumática.** 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31154>. Acesso em: 30 de agosto de 2023.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dislipidemia. Saúde e Economia**, ed. 6, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/mercado/boletim-saude-e-economia/boletim-saude-e-economia-no-6/@@download/file>. Acesso em: 07 de nov. de 2023.

BASTARRICA, E. G. *et al.* Perfil epidemiológico dos pacientes em parada cardiorrespiratória: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, e1559126024, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.60241>. ISSN 2525-3409. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6024/9774>. Acesso em: 15 de mai. de 2023.

BECCARIA, L. M. *et al.* Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital de ensino. **Arq Ciênc Saúde**, v. 22, n. 3, p. 37-41, 2015.

BOHBOT, Y.; MALAQUIN, D.; TRIBOUILLOY, C. **Insuficiência aórtica.** EMC-Tratado de Medicina, v. 23, n. 2, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1636541019419910>. Acesso em: 10 de out. de 2023.

BORGES, A. C. S. *et al.* Dislipidemia mista e o risco da evolução de doenças cardiovasculares em idosos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e38310313416-e38310313416, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13416>. Acesso em: 30 de out. de 2023.

BRAILE, D. M. Circulação extracorpórea. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 25, p. III-V, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/Jjj7GqLXqgLG75Vd3Vts3fz/?lang=pt>. Acesso em: 06 de set. de 2023.

BRAILE, D. M.; GODOY, M. F. de. História da cirurgia cardíaca no mundo. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 27, p. 125-136, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/d5fbTVM7vChKj6PLNCtLwRC/>. Acesso em: 2 de set. de 2023.

BRANCO, V. G. C. *et al.* Semiologia do aparelho cardiovascular. Anatomia e fisiologia. **Cadernos da Medicina-UNIFESO**, v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/cadernosdemedicinaunifeso/article/view/753>. Acesso em: 02 de set. de 2023.

BRAZ, N. J. *et al.* Infecção do sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas: uma análise do perfil epidemiológico. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 8, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/1793>. Acesso em: 05 de ago. 2023.

CLARO, B. I. L. *et al.* **Perfusão Extracorpórea (CEC)**. UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 13, n. 30, p. 189, 2016. Disponível em: <http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/445>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

CINTRA, F. D.; FIGUEIREDO, M. J. de O. Fibrilação atrial (Parte 1): fisiopatologia, fatores de risco e bases terapêuticas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, p. 129-139, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/48ngThJGMbXS67MGvJ3tJCn/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 02 de abri. de 2024.

CORRÊA, M. C. S. M. **Anatomia e Fisiologia**. 2016. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/431/3a_Disciplina_-_Anatomia_e_Fisiologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 de set. de 2023.

COSTA, L. P.; DOMICIANO, D. S.; PEREIRA, R. M. R. Características demográficas, clínicas, laboratoriais e radiológicas da febre reumática no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 49, p. 617-622, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/KrSR7QCPKb8wMNF5brcZLpb/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 25 de mai. de 2024.

COSTA, J. A. C.; VIEIRA-NETO, O. M.; NETO, M. M. Insuficiência renal aguda. In: **Simpósio: Urgências e emergências nefrológicas**. Medicina, Ribeirão Preto, v. 36, p. 307-324, abr./dez. 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/729/743>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

CURTI, H. J. V. *et al.* Aparelho valvar mitral: um enfoque anátomo-ecocardiográfico. **Arq Bras Cardiol**, v. 53, n. 2, p. 85-92, 1989.

DEL BUONO, H. C. *et al.* Fisiologia cardíaca, valvopatias e a atuação do nutricionista. **Saúde em Foco**, UNISEPE, 7 ed., p. 197, 2015.

DIAS, F. S. **Choque**. EDIPUCRS, p. 387-403, 2002.

DIENSTMANN, C.; CAREGNATO, R. C. A. Circulação extracorpórea em cirurgia cardíaca: um campo de trabalho para o enfermeiro. **Rev. SOBECC**, p. 35-43, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeux/article/view/26534>. Acesso em: 6 de ago. de 2023.

DINIZ, C. A. P. M. *et al.* Os efeitos do tabagismo como fator de risco para doenças cardiovasculares. **Revista Eletrônica Saúde em Foco**, 2011. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/7tabagismo.pdf>. Acesso em: 15 de out. 2023.

DOMINGUEZ, A. **A atuação do biomédico especialista em circulação extracorpórea nas cirurgias cardíacas**. Campo Grande - MS, 2021. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/37032/1/ANDRE_DOMINGUEZ.pdf. Acesso em: 15 de mai. 2024.

DORDETTO, P. R.; PINTO, G. C.; ROSA, T. C. S. C. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. **Revista da**

Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, 2016. DOI: 10.5327/Z1984-4840201625868. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/view/25868>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

FIGUEIREDO, M. L. *et al.* Evolução pós-operatória imediata e tardia de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas eletivas. **Advances in Nursing and Health**, v. 3, p. 14-30, Londrina, 2021. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/anh/article/view/41857>. Acesso em: 2 de abri. de 2024.

FILHO, L. P. V. *et al.* Prognóstico e complicações da estenose mitral na gestação: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 57, p. e4000-e4000, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/4000>. Acesso em: 12 de out. de 2023.

FLATO, U. A. P. *et al.* Emergências em doenças das valvas cardíacas. **Rev Bras Clin Med**, v. 7, p. 15-20, 2009. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.saudedireta.com.br/docsupload/1403793607a15-20.pdf>. Acesso em: 30 de set. de 2023.

FOLLADOR, W. *et al.* Estenose valvular aórtica e o uso de TAVI: revisão narrativa das evidências publicadas e avaliação básica de custos. **JBES: Brazilian Journal of Health Economics/Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em: <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/cawwz>. Acesso em: 31 de out. de 2023.

FONSECA, M. C. C.; MARINS, F. R. Papel do Biomédico na Realização da Circulação Extracorpórea. In: Jornada Científica da Faculdade de São Lourenço. **Anais da V Jornada Científica da Faculdade de São Lourenço**, Faculdade de São Lourenço, 2018.

FRÖJD, V.; JEPPSSON, A. Reexploration for bleeding and its association with mortality after cardiac surgery. **The Annals of thoracic surgery**, v. 102, n. 1, p. 109-117, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003497516000072>. Acesso em: 14 de fev. de 2024.

GAIOTTO, R. P. F. A. **Cirurgia Valvar (Mitrál ou Aórtica)**. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira, 2022. Disponível em: <https://medicalsuite.einstein.br/pratica-medica/Pathways/Cirurgia-Valvar.pdf>. Acesso em: 08 de ago. de 2023.

GOMES, O. M. **Fisiologia cardiovascular aplicada**. Belo Horizonte: Edicor, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/44185522/FISIOLOGIA_CARDIOVASCULAR_APLICADA_Coordenador_e_Orientador_de_P%C3%B3s-Gradua%C3%A7%C3%A3o_Estrito_. Acesso em: 20 de set. de 2023.

HECK, L. G. S. *et al.* Análise do período intra e pós-operatório, complicações e mortalidade nas cirurgias de revascularização do miocárdio e de troca valvar. **Scientia Medica**, v. 27, n. 4, p. 2, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6234557>. Acesso em: 09 de ago. 2023.

JATENE, F. B. *et al.* Avaliação anatômica da valva tricúspide. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 7, p. 22-27, 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/rJDZKqT8zHVSKJz5RPh7mPp/?format=html&lang=pt>.

Acesso em: 20 de set. de 2023.

KARCIOGLU, M. *et al.* Desenvolvimento de fibrilação ventricular por causa de etomidato para indução anestésica: um efeito colateral muito raro, relato de caso. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 64, p. 365-368, 2014.

KAISER, S. E. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. **Rev Socerj**, v. 17, n. 1, p. 11-8, 2004. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004_01/a2004_v17_n01_art01.pdf. Acesso em: 23 de ago. 2023.

KNOBEL, E.; GONÇALVES, I.; CIRENZA, C. Choque cardiogênico. **Condutas no paciente grave**, v. 2, 1999.

KOHLMANN JR, O. *et al.* III Consenso Brasileiro de hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 43, p. 257-286, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/DqgfTzHLDkR4ZxXTp5V6bKv/>. Acesso em: 3 de abr. de 2024.

LISKASER, F. *et al.* Effect of pump prime on acidosis, strong-ion-difference and unmeasured ions during cardiopulmonary bypass. **Anaesthesia and intensive care**, v. 37, n. 5, p. 767-772, 2009. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0310057X0903700512>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

LIMA, G. G. Bloqueio atrioventricular total congênito: Uma revisão. **Rev. Bras. Marcapasso e Arritmia**, v. 6, n. 1, p. 44-49, 1993. Disponível em: <https://www.jca.org.br/jca/article/view/3240/3242>. Acesso em: 2 de mai. 2024.

LIMA, G. M.; CUERVO, M. Mecanismo da circulação extracorpórea e eventos neurológicos em cirurgia cardíaca. **Revista da sociedade portuguesa de anestesiologia**, v. 28, n. 1, p. 35-42, 2019. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/anestesiologia/article/view/15832>. Acesso em: 14 de mar. de 2024.

LUZIA, M. F.; LUCENA, A F. Parada cardiorrespiratória do paciente adulto no âmbito intra-hospitalar: subsídios para a enfermagem. **Rev. Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre (RS), jun, v. 30, n. 2, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rgenf/article/view/5638>. Acesso em: 20 de mai. de 2024.

MACHADO, L. R. Valvopatias. **Rev. Soc. Cardiol.** Estado de São Paulo, p. 484-490, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-559935>. Acesso em: 21 de out. de 2023.

MADY, C. **Situação atual do tratamento da insuficiência cardíaca no Brasil.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 89, p. e84-e86, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/rxMVtQJ9snGPH3dFK8FJBdC/>. Acesso em: 20 de ago. 2023.

MAGALHÃES, L. P. *et al.* II Diretrizes brasileiras de fibrilação atrial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, p. 1-22, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/QhSz5Wks4Yq7vJDknvCXwCR>. Acesso em: 20 de mai. de 2024.

MANSUR, A. J. Fisiopatologia das disfunções valvares mitrais e aórticas. **Revista de Medicina**, v. 64, n. 2, p. 40-40, 1982. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/scardoso,+v64+n2+09%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/scardoso,+v64+n2+09%20(1).pdf). Acesso em: 15 de abri. de 2024.

MARIN, L.; LIMA, S. de; GIACOMIN, L. Avaliação da qualidade de vida de idosos com e sem correção de valvulopatia cardíaca: relatos de casos. **Revista FisiSenectus**, v. 2, n. 1, p. 43-50, 2014. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/fisisenectus/article/view/2896>. Acesso em: 05 de nov. de 2023.

MARTINS, I. D.; OLIVEIRA, M. L.; MARANI, M. T. H. **Aspectos anátomo-semiológicos para o estudo do aparelho cardiovascular**. Ed. Científica, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230111803.pdf>. DOI: 10.37885/230111803. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

MELO, F. A. de. **Revisão sistemática de estudos de avaliação econômica do implante da valva aórtica transcater no tratamento da estenose aórtica grave**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38661>. Acesso em: 12 de out. de 2023.

MENDONÇA, V. F. A Relação Entre o Sedentarismo, Sobrepeso e Obesidade com as Doenças Cardiovasculares em Jovens Adultos: uma Revisão da Literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 4, n. 1, p. 79-90, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18316/2317-8582.16.21>. Acesso em: 28 de ou. de 2023.

MIANA, L. A. *et al.* Fatores de risco de sangramento no pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes adultos. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 19, p. 280-286, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/qRwpDjMxW7WMFz5LPc4SYxK/>. Acesso em: 29 de abri. de 2024.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2019.

MONTERA, M. W. *et al.* II Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 2-65, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/6CWscRNFQdbmnHBVMqjBtfc/?format=html>. Acesso em: 11 de mai. de 2024.

MOTA, A. L.; RODRIGUES, A. J.; ÉVORA, P. R. B. Circulação extracorpórea em adultos no século XXI: Ciência, arte ou empirismo? **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 23, p. 78-92, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/zZSsVVtQXpxbVFj6N79m8st/>. Acesso em: 06 de ago. de 2023.

NASCIMENTO, C. S. *et al.* Bloqueio atrioventricular de alto grau induzido pela cirurgia cardíaca: estudo de critérios de reversibilidade. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 12, n. 1, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/Sntc3h4NdXhJ7cVwgZwBtHN/#>. Acesso em: 10 de mai. de 2024.

2024.

NERCOLINI, D. C. **Valvoplastia Mitral Percutânea por Cateter-Balão na Gestante com Estenose Mitral**. Universidade Federal do Paraná, 1996. Disponível em: <https://docplayer.com.br/55337786-Valvoplastia-mitral-percutanea-por-cateter-balao-na-gestante-com-estenose-mitral.html>. Acesso em: 09 de nov. de 2023.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 7ª Rio De Janeiro: Elsevier, 2019.

OLIVEIRA, G. M. M. de *et al.* Estatística Cardiovascular–Brasil 2020. **Arquivos brasileiros de Cardiologia**, v. 115, p. 308-439, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/DBcdvZJs8v7JFG95RNnHrjv/?lang=pt>. Acesso em: 12 de out. de 2023.

OLIVEIRA, G. M. M. de *et al.* Estatística Cardiovascular–Brasil 2021. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 118, p. 115-373, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/xf6bJDQFs7gyH4cWqVtrkDq/>. Acesso em: 12 de out. de 2023.

OLIVEIRA, J. M. A. *et al.* Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 9-15, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/download/75872632/Revista_Interdisciplinar_Uninovafapi_v._8_n._1_2015_584_1313_1_PB.pdf. Acesso em: 17 de set. de 2023.

OLIVEIRA, J. V. C. *et al.* Cirurgia da insuficiência mitral no tratamento da insuficiência cardíaca avançada. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 24, p. 540-551, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/fYGrRpkH37CNsMNMBc7RF5k/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 2 de mai. 2024.

PASTORE, C. A. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre análise e emissão de laudos eletrocardiográficos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 1-19, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/H6bVvLGxZkntgfGt5kdtPSP/?lang=pt>. Acesso em: 6 de abri. de 2024.

PAZIN-FILHO, A.; SCHMIDT, A.; MACIEL, B. C. **Ausculta cardíaca: bases fisiológicas-fisiopatológicas**. Medicina (Ribeirão Preto), v. 37, n. 3/4, p. 208-226, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/zeluiz,+v37n3-4a03%20.pdf>. Acesso em: 30 de abri. de 2024.

PEIXOTO, A. *et al.* Febre reumática: revisão sistemática. **Rev Soc Bras Clin Med**, v. 9, n. 3, p. 234-8, 2011

PEREIRA, J. B.; JUNG, L. A. Fisiologia cardiovascular para o anestesiológico: o coração. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 30, n. 1, p. 39-52, 2020. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bjan-sba.org/article/5f9c9dd68e6f1a40018b4701/pdf/rba-30-1-39.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2023.

PERIN, M. A. *et al.* Substituição valvar aórtica percutânea para o tratamento da estenose aórtica: experiência inicial no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 299-306, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/PJfgXfjH5fzbMw5jxFyDGrD/>. Acesso em: 01 de out. de 2023.

POMERANTZEFF, P. M. *et al.* Diretrizes de cirurgia nas valvopatias. **Arq Bras Cardiol**, v. 82, n. Suppl. 5, p. 22-33, 2004.

POZZAN, R. *et al.* Dislipidemia, síndrome metabólica e risco cardiovascular. **Revista da SOCERJ**, v. 17, n. 2, p. 97-104, 2004. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004_02/a2004_v17_n02_art04.pdf. Acesso em: 02 de nov. 2023.

PRAÇA, F. S. G. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos**, v. 8, n. 1, p. 72-87, 2015. Disponível em: https://www.uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf. Acesso em: 18 de ago. de 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20>. Acesso em: 18 de ago. de 2023.

RANGEL, C. M. *et al.* Estenose aórtica e doença coronariana: análise dos fatores de risco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 115-120, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/kPq5nqVBRnmxsLfvzC5nHNs/>. Acesso em: 1 de abri. de 2024.

REGADAS, B. T.; SCHNEIDER, R.; YUNES, E. Choque Cardiogênico. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, UERJ, ano 7, 2008. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistahupe/article/view/9190/7078>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. de A.; MEIRELLES, C. de M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, p. 244-254, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/dm8yGprRmkgcqBZKRyXrfMK/?lang=pt>. Acesso em: 24 de set. de 2023.

RODRIGUES, E. S. R. *et al.* Sedentarismo e tabagismo em pacientes com doenças cardiovasculares, respiratórias e ortopédicas. **Rev. enferm. UFPE online**, p. 591-599, 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bde-34240>. Acesso em: 07 de nov. de 2023.

SALGADO, C. M.; CARVALHAES, J. T. de A. Hipertensão arterial na infância. **Jornal de Pediatria**, v. 79, p. S115-S124, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/DHc9RJFBK7J7bkxknknKbRB/?format=html>. Acesso em: 08 de nov. de 2023.

SILVA, A. P. G. da. **Delirium no pós-operatório de cirurgia cardíaca: incidência, fatores de risco e ações do cuidado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/239169>. Acesso em: 08 de mai. de 2024.

SILVA, I. G. P. da. **A atuação do Biomédico na circulação extracorpórea de transplante de**

figado. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/15515>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

SILVA, J. E. F.; GIORGETTI, K. S.; COLOSIO, R. C. Obesidade e sedentarismo como fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes de escolas públicas de Maringá, PR. **Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 41-51, 2009. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/868>. Acesso em: 02 de nov. de 2023.

SILVA, R. C. P. **Fatores de risco para doenças cardiovasculares em idosos com diabetes mellitus tipo 2.** 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/9c9d98c2-757d-4744-8b41-1541d23c2d8b>. Acesso em: 01 de nov. de 2023.

SIMBARA, M. M. O. **Fabricação e caracterização de um protótipo de arcabouço para engenharia tecidual de válvulas cardíacas.** 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/98/98131/tde-17122019-153538/publico/TeseMarciaMayumiOmiSimbara_VersaoCorrigiada.pdf. Acesso em: 09 de nov. de 2023.

SIMÕES, M. V.; SCHMIDT, A. **Hipertensão arterial como fator de risco para doenças cardiovasculares.** Medicina (Ribeirão Preto), v. 29, n. 2/3, p. 214-219, 1996. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/741>. Acesso em: 05 de nov. de 2023.

SIQUEIRA, A. F.; ALMEIDA-PITITTO, B. de; FERREIRA, S. R. Doença cardiovascular no diabetes mellitus: análise dos fatores de risco clássicos e não-clássicos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, p. 257-267, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/Cj3SVKSMMBqhQNYZmhnMnrx/>. Acesso em: 30 de out. de 2023.

SOARES, L. M. **Avaliação do impacto do uso do worked example no ensino e aprendizagem da semiologia do aparelho cardiovascular.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/46689>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

TARASOUTCHI, F. *et al.* Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias: abordagem das lesões anatomicamente importantes. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 109, p. 1-34, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/43kdYkkmK3n77Fd5MVYxWxf/>. Acesso em: 30 de set. de 2023.

TARASOUTCHI, F. *et al.* Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias-2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, p. 720-775, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/ZQhHYbGRF9RM5PTb8c8M8Xs>. Acesso em: 1 de abri. de 2024.

TARASOUTCHI, F. *et al.* Diretriz brasileira de valvopatias-sbc. Diretriz interamericana de valvopatias-siac. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 97, p. 01-67, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/KtjdLqYC9tDjXqHzQyTcwFr/>. Acesso em: 05 de fev. de 2024.

TORRATI, F. G.; DANTAS, R. A. S. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-

operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, p. 340-345, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/Kmg3ZtyYgvH3n3MTnhRfwxg/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 09 de ago. 2023

TOSETTO, A. de M.; DUTRA, C. Z.; GUARAGNA, J. C. **Insuficiência aórtica**. Acta méd. (Porto Alegre), p. 7-7, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-879707>. Acesso em: 19 de out. de 2023.

VIANA, M. R.; RODRIGUEZ, T. T. **Complicações cardiovasculares e renais no diabetes mellitus**. 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/6761>. Acesso em: 30 de set. 2023.

XAVIER, A. *et al.* Insuficiência renal aguda. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça**, v. 10, p. 1-4, 2008.

WILLERS, T. *et al.* Parada cardiorrespiratória: do fim ao recomeço da vida. **Acta Méd.** (Porto Alegre), v. 35, n. 8, 2014.