



CURSO BACHARELADO EM BIOMEDICINA

LETÍCIA MILENA GOLFETO BONILHO

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA EM TRANSPLANTES
CARDÍACOS: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CENTRO
CIRURGICO**

LETÍCIA MILENA GOLFETO BONILHO

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA EM TRANSPLANTES
CARDÍACOS: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CENTRO
CIRURGICO**

Artigo de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Biomedicina da Faculdade de Apucarana
– FAP, como requisito básico à obtenção
do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof^o Doutor Eduardo Augusto
Ruas.

Apucarana
2022

LETÍCIA MILENA GOLFETO BONILHO

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA EM
TRANSPLANTES CARDIACOS: UMA INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA NO CENTRO CIRURGICO**

Artigo de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito básico à obtenção do título de Bacharel em Biomedicina. com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr. Eduardo Augusto Ruas
Faculdade de Apucarana

Prof^ª Mes. Udson Mikalouski.
Faculdade de Apucarana

Prof^ª Esp. Luciano César Ferreira
Faculdade de Apucarana

Apucarana, ____ de _____ de 2022.

AGRADECIMENTO

À Deus por todas as bênçãos em minha vida e sabedoria para conseguir concluir este trabalho.

À minha família pela ajuda, incentivo e companheirismo de todas as horas, por não me deixarem desistir a nenhum momento.

Ao professor, orientador e doutor Eduardo Augusto Ruas, pelo apoio, auxílio e motivação na realização de todas as etapas desempenhadas durante esse trabalho.

Aos professores e amigos do curso, por sempre estarem juntos em cada etapa desse trabalho e de sempre estarem comigo em momentos importantes da minha formação acadêmica.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar.

BONILHO, Letícia Milena Golfeto. **Circulação Extracorpórea em Transplantes Cardíacos: Uma Inovação Tecnológica no Centro Cirúrgico**. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso (ARTIGO). Graduação de Bacharelado em Biomedicina. Faculdade de Apucarana - FAP. Apucarana-Pr. 2022.

RESUMO

As estruturas anatômicas do coração e do sistema circulatório são extremamente complexas, para que possamos associar determinadas patologias e identificar os principais sintomas que elas causam no organismo de pacientes propensos ao transplante cardíaco, é necessário conhecer essas estruturas. Após as informações, consideramos o que causa cada doença, em muitos casos a principal causa é a ausência congênita de alguma estrutura orgânica, mas também não descartamos as placas gordurosas por má nutrição e abuso. Em um indivíduo de casos extremos, a única opção é o transplante de órgãos, e para isso, o paciente deve passar por diversos exames de compatibilidade de órgãos, em casos aprovados, o paciente vai ao centro cirúrgico. No centro cirúrgico, o médico utiliza uma estrutura chamada de circulação extracorpórea que monitora os sistemas circulatório, cardíaco e respiratório do paciente como avanço tecnológico. Especialistas também acompanham de perto o pós-operatório, pois muitos padrões comportamentais ainda precisam ser corrigidos e monitorados com o apoio do desenvolvimento tecnológico.

Palavras chaves: Coração. Doenças. Procedimentos Cirúrgicos. Auxílio Mecânico.

BONILHO, Letícia Milena Golfeto. **Extracorporeal Circulation Inherart Transplatation: A Technological Innovation in the Surgical Center.** 45 p. Completion of course work (ARTICLE). Bachelor's Degree in Biomedicine. Faculty of Apucarana – FAP. Apucarana-Pr. 2022.

ABSTRACT

The anatomical structures of the heart and circulatory system are extremely complex, so that we can associate certain pathologies and identify the main symptoms they cause in the body of patients prone to heart transplantation, it is necessary to know these structures. After the information, we consider what causes each disease, in many cases the main cause is the congenital absence of some organic structure, but we also do not rule out fatty plaques due to malnutrition and abuse. an individual In extreme cases, the only option is organ transplantation, and for that, the patient must undergo several organ harmonization exams, in approved cases, the patient goes to the operating room. In the operating room, the doctor uses an extracorporeal circulatory structure that monitors the patient's circulatory, cardiac and respiratory systems as a technological advance. Specialists also closely monitor the postoperative period, as many behavioral patterns still need to be corrected and monitored with the support of technological development.

Keywords: Heart. Illnesses. Surgical procedures. Mechanical Assistance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anatomia do coração.....	17
Figura 2 - Processo de circulação sanguínea do corpo humano.....	18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais contraindicações de Transplantes de Coração.....	34
------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

ABO	Grupo de Classificação dos Tipos Sanguíneos
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CEC	Circulação Extracorpórea
COVID	Corona Virus Disease – Doença do Coronavírus
DEIC	Departamento de Insuficiencia Cardiacas
DM	Diabetes Milletus
HbA1c	Hemoglobina Glicada
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HLA	Antigenos Leucocitários Humanos
IC	Insuficiência Cardíaca
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IRA	Insuficiência Renal Aguda
ISHLT	The International Society for Heart & Lung Transplantation
ME	Morte Encefálica
MHC	Complexo Principal de Histocompatibilidade
RG	Registro Geral
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SIRS	Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica
TC	Transplante Cardíaco
UF	Sigla do Estado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Anatomia do coração, suas principais funções e fisiologias.....	14
2.2	Principais doenças cardíacas e sintomas relacionados.....	18
2.3	Principais doenças cardíacas sujeitas a transplantes	20
2.4	Histocompatibilidade em transplantes e principais critérios para aceitação	21
2.5	Inovações tecnológicas dentro do setor cirurgico	22
2.6	Função da Circulação extracorpórea em cirurgias cardíacas	22
2.7	Circulação extracorpórea em cirurgias de transplantes cardíacos.....	23
2.8	Pós cirurgico em transplantes que foram utilizados a CEC	24
2.9	Atuação do Biomédico na Perfusão extracorpórea	24
	REFERÊNCIAS	26
3	ARTIGO.....	30
	REFERÊNCIAS	40
	ANEXO A.....	43
	ANEXO B	46

1 INTRODUÇÃO

O corpo humano é constituído por diversos sistemas e componentes que entre si realiza um controle homeostático do organismo. Cada sistema possui sua funcionalidade e importância dentro dos seres vivos, sendo vitais para a sobrevivência humana. Diante desse conhecimento, podemos destacar a Anatomia, que estuda de maneira ampla a função os tecidos, órgãos, sistemas e células do corpo (FILHO; PEREIRA, 2005).

A Anatomia vem do grego “anatomé” e significa “cortar em partes”, ela tem como objeto de estudo os seres vivos, dessa forma é dentro dessa área que é estudado a constituição, o desenvolvimento e as funcionalidades do organismo vivo (FILHO; PEREIRA, 2005).

Dentro do organismo, identificamos sistemas e órgãos que são vitais para a vida, como o coração, pulmão e sistema circulatório, sendo que o coração bombeia o sangue oxigenado para o corpo todo através de um conglomerado de artérias e recolhe o sangue desoxigenado a partir das veias, ainda sobre processo o organismo, possui sistemas de troca gasosa que ocorre nos capilares (desoxigena) e no pulmão (oxigenação) (MULAI, 2019).

O coração é composto por cavidades, músculos, válvulas e grandes vasos, que fazem com que esse sangue seja encaminhado para todo o organismo, sendo que, ele é composto por quatro cavidades, os átrios, esquerdo e direito, e os ventrículos, esquerdo e direito. Além disso o coração possui válvulas e septos que facilitam com que o sangue percorra em seu interior e não retorne para as cavidades anteriores. Para que o sangue seja disperso pelo corpo, ele depende de dois processos circulatórios, o sistema da pequena circulação que envolve o coração e pulmões, onde o sangue venoso é levado aos pulmões e ocorre uma troca gasosa, e o sistema da grande circulação onde o coração bombeia sangue arterial que é distribuído pelo corpo (MULAI, 2019).

O Órgão cardíaco, dispõe de camadas musculares que protegem os demais órgãos de seu atrito, sendo que as camadas são divididas em Endocárdio, miocárdio e pericárdio. Cada camada possui métodos que fazem com que o despenho do coração não afete a produção e funcionamento dos demais órgãos, e quando é afetada, podem ocorrer sintomas silenciosos e atípicos, necessitando acompanhamento médico, que podem gerar uso de medicamentos para o resto da vida, temporariamente ou até a perda do órgão necessitando de um transplante em casos mais sérios (FIORELLI; JUNIOR; STOLF, 2009).

Com a inovação tecnológica dentro do centro cirúrgico, a facilidade e aumento de sobrevividas nesses casos mais sérios vem sendo vitoriosas. Sendo que é utilizado diversos sistemas de apoio, porém o mais eficaz e específicos para cirurgias cardíacas é a circulação extracorpórea. Esse sistema nada mais é do que um equipamento que faz a substituição do

coração, pulmão e circulação sanguínea, durante as cirurgias (BRAILE, 2011).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Anatomia do coração, suas principais funções e fisiologias.

O coração é um dos principais órgãos do corpo humano, ele possui um formato de cone invertido, com seu meio interno oco. Ele é considerado um órgão muscular, pois seu interior e exterior é constituído principalmente por músculos, que são chamados de músculos cardíacos. Tem como sua principal função bombear sangue arterial, distribuí-lo por todo corpo e recolher o sangue venoso para o coração, ou seja, fazer a troca gasosa e bombear o sangue por toda parte do corpo. O mesmo está localizado no tórax, dentro da cavidade torácica, na região do mediastino médio (DUTRA, etial, 2019).

A anatomia do coração é bem específica, sendo que de uma vista exterior, ele é dividido em três partes, o ápice que é a parte inferior do coração que lembra a ponta de cone, a base onde fica localizado a parte superior do coração, é encontrado a entrada dos vasos venosos e vasos arteriais, também é onde fica a entrada para duas cavidades chamadas de átrios direito e esquerdo, e a última parte do coração são as faces, que ainda são subdivididas em três: a face esternocostal está localizada na parte anterior do coração e também é onde encontramos maior parte do ventrículo direito, nessa região encontramos também um ramo arterial que dará início ao tronco pulmonar chamado de infundíbulo, a segunda face é chamada de pulmonar, ela ainda se subdivide em mais duas partes, a pulmonar esquerda, localizada na parte mediana esquerda do coração, é onde encontramos boa parte do ventrículo esquerdo, e a pulmonar direita, localizada na parte mediana direita do coração é onde encontraremos a formação do átrio direito, e a última face é a diafrágmatica, localizada mais na parte inferior próxima ao diafragma, é onde encontramos a formação do ventrículo esquerdo e uma parte do ventrículo direito (DUTRA, etial, 2019).

Além dessas divisões o coração ainda possui partes em que é delimitado, elas são chamadas de margens, sendo que são quatro delas, a margem direita, localizada na parte direita do órgão, ligeiramente convexa formada pelo átrio direito, que passa entre a veia cava superior e a veia cava inferior. A margem inferior, é localizada quase na horizontal, onde é formada pelos ventrículos, já a margem superior, é onde se localiza a parte ascendente da aorta e o tronco pulmonar, e a veia cava superior se insere pelo lado direito, ela é formada pelo átrios e pelas aurículas. E a ultima margem é a margem esquerda, encontrada quase na vertical, possui sua formação pelo ventrículo esquerdo e pela aurícula esquerda (DUTRA, etial, 2019).

Ainda na parte exterior o coração é um órgão que possui como uma das principais características sua parte muscular, essa estrutura que faz o seu revestimento o torna mais

forte para que possa bombear o sangue para todo o corpo humano e proteger os outros órgãos do corpo para que não ocorra impactos entre eles (MARIEB, HOEHN, 2009).

Essa região do coração é formada por três camadas de músculos que fazem seu sustento, proteção e força, sendo elas, a camada mais externa, é conhecida como Pericardio, que nada mais é do que uma lâmina fibro-serosa que reveste o coração ou um saco invaginado que faz proteção dos vasos e nervos que passam ao exterior do coração, é ela que também protege os demais órgãos para que não sofram com o impacto que o coração faz ao bombear o sangue, essa camada é formada por mais duas subcamadas, o pericardio fibroso, que é constituído por um tecido conjuntivo frouxo do músculo com a função de envolver o coração e fazer toda a proteção do órgão, ela está localizado na região mais externa do coração (MARIEB, HOEHN, 2009).

E o pericardio seroso que possui mais duas subdivisões, o pericardio parietal, camada mais externa ligada com o pericardio fibroso e a cavidade parietal, é formada por tecido mesotelial e tem com função o revestimento interno dos vasos e do coração, já pericardio visceral ou epicardio é a camada mais interna, nela está presente as inervações do coração e os ganglios nervosos, entre as camadas do pericardio seroso, possui uma cavidade chamada de cavidade pericardiaca, onde passa uma fina camada de líquido pericardico, que tem a função de permitir a movimentação do coração sem que haja atrito entre os movimentos (MARIEB, HOEHN, 2009).

A camada mediana dessa junção muscular, é conhecida como Miocárdio, ela é formada por tecido muscular estriado, altamente vascularizado, nela possuem células chamadas de miócitos que juntamente com as miofibrinas formam discos intercalares que ajudam em sua movimentação, essa é a camada muscular do coração mais espessa, que faz a força para o bombeamento, ou seja, é nela que é feito o relaxamento e a contração para o bombeamento sanguíneo (MARIEB, HOEHN, 2009).

E por último vem a camada mais interna, conhecida como Endocárdio, ela é a parte menor do músculo cardíaco, ou seja, é uma lâmina bem fina que liga o miocárdio a parte interna do coração, é formada por tecido subendotelial, que pode ser granular ou lisa dependendo das estruturas encontradas no interior do órgão, é nela que possuem fibras colágenas e elásticas que são sintetizadas por fibroblastos, nela ainda tem a presença de pequenos vasos e nervos, sua principal função é revestir as estruturas internas do coração (MARIEB, HOEHN, 2009).

Na parte interna do coração, podemos identificar quatro cavidades ocultas, sendo elas, na parte inferior dois ventrículos (direito e esquerdo) e parte anterior dois átrios (direito e

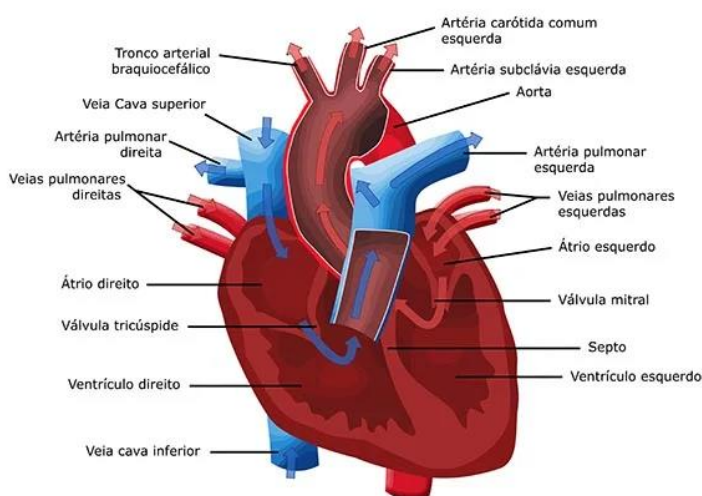
esquedo). Entre os átrios possuímos uma estrutura chamada de septo interatrial que divide os dois átrios, também entre os ventrículos possui outra estrutura chamada de septo interventricular, que divide os dois ventrículos. Os átrios são chamados de camaras coletoras pois são receptoras dos sangue arterial e sangue venoso por essa razão possuem também paredes mais delgadas, já os ventrículos são as camaras bombeadoras, ou seja, são responsáveis pelo bombeamento sanguíneo, sendo assim, precisam de paredes mais resistentes e desenvolvidas para uma melhor contração sanguínea (MULAI, 2019).

Entre as camaras átrios e ventrículos, possuem válvulas que facilitam a passagem do sangue de uma parte para outra do coração e se fecha para que não haja um refluxo desse mesmo sangue, elas são chamadas de válvulas atrioventriculares, sendo que do lado esquerdo essas válvulas são conhecidas como tricuspídes e do lado direito as válvulas são dicuspídes ou mitral. Nos ventrículos ainda possuem mais duas válvulas ligadas a artéria aorta e artéria pulmonar, elas são chamadas de válvulas semilunares e tem como função principal controlar o fluxo de sangue que está sendo espelido para fora dos ventrículos (MULAI, 2019).

No coração, em sua base possui um aglomerado de vasos que fazem essa conexão do coração ao sistema circulatório do corpo humano. Dentre esses vasos possuem artérias e veias saindo do coração e capilares que dão auxílio para os vasos maiores para o deslocamento do sangue arterial por todos os tecidos e órgãos do corpo e também realizam a coleta do sangue venoso (MARIEB, HOEHN, 2009).

Os vasos que estão no coração o irrigam e também são distribuídos para os vasos menores que dão sequência ao processo realizado pelo organismo, sendo eles os principais vasos que dão sequência as ramificações, a Artéria Aorta, veia cava superior, veia cava inferior, artéria pulmonar esquerda, artéria pulmonar direita e as quatro veias pulmonares. A partir desses vasos darão sequência o início de ramificações para outros órgãos. O coração possui duas ramificações da aorta ascendente pela qual fazem a irrigação dele, que são as Artérias coronárias direita e esquerda e para a coleta do sangue pobre em oxigênio, as veias coronárias que passam pelo miocárdio, levam o sangue a um conjunto de veias localizado na parte superior denominado de seio coronário, que devolverá o sangue para o átrio direito (MARIEB, HOEHN, 2009).

Estruturas destacadas na Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Anatomia do coração

Fonte: MAGALHÃES, 2015

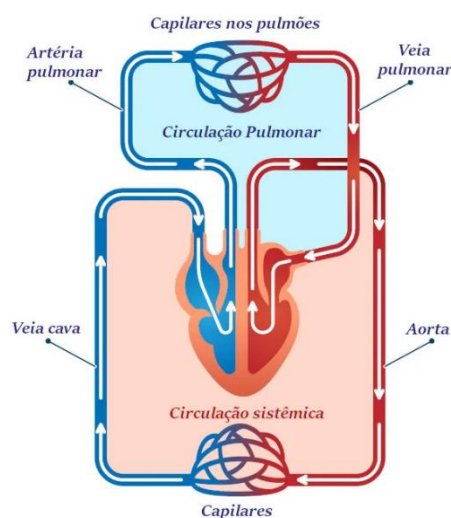
Para que o sangue seja levado e retorne ao coração o sistema circulatório possui dois processos que fazem com que o sangue oxigenado cheguem aos lugares pelos quais é necessário essa irrigação e recolhe o sangue desoxigenado para que passe por um outro processo, onde o sangue será oxigenado novamente, ou seja, passa para um processo de troca de gases desse sangue. Esses processos são chamados de grande e pequena circulação (BUHLER, 2012).

A grande circulação ou circulação sistêmica, é encarregada de encaminhar o sangue oxigenado para todos os órgãos, tecidos e células presentes no corpo humano, ou seja, o átrio esquerdo, bombeia o sangue oxigenado para o ventrículo esquerdo que passará para a artéria Aorta, que será responsável por encaminhar esse sangue aos tecidos e demais partes do corpo, em seguida esse sangue passa pelos capilares (microvasos que fazem a troca de gases), fazendo a troca gasosa e tornando o sangue venoso (rico em CO_2), que irá retornar ao coração a partir das veias que chegaram as veias cavas superiores e inferiores que darão entrada do sangue venoso ao átrio direito, completando a circulação sistêmica (BUHLER, 2012).

Já na pequena circulação ou circulação pulmonar, será onde o sangue será reoxigenado novamente, ou seja, o sangue venoso é bombeado do ventrículo direito para as artérias pulmonares que se ramificam e seguem para os pulmões, onde ocorrerá a troca gasosa nos capilares dos alvéolos, dando origem ao sangue arterial que é levado dos pulmões ao átrio esquerdo dando origem a um novo ciclo de circulação do corpo humano (BUHLER, 2012).

Sistemas destacados na figura 2, a seguir:

Figura 2 - Processo de circulação sanguínea do corpo humano.



Fonte: SANTOS, S.D.

2.2 Principais doenças cardíacas e sintomas relacionados

No cotidiano, não nos damos conta do quão importante é a nossa saúde, acabamos percebendo quando doenças que podem ser simplesmente evitadas não são por erros humanos ou falhas do próprio indivíduo. As doenças do coração, por exemplo, são doenças que estão acometendo mais a população nos dias atuais, isso inclui jovens e idosos. Nesse histórico atual, as principais doenças que estão acometendo a população são, o AVC (Acidente Vascular Cerebral), que está ligado ao bloqueio de veias cerebrais por placas de gordura, ele tem como principais sintomas a tontura, dor de cabeça e até paralisias da face, braço e perna, e dependendo do tamanho da lesão causada pode até afetar o sistema neurológico do indivíduo (GAGLIARDI, 2009).

A Angina, está relacionada a fortes emoções ou esforços físicos extremos, ela pode estar associada a outras doenças também, seu principal sintoma é uma forte dor no peito. Em casos que a dor persiste, ela pode estar associada a doenças mais graves, ou pode ser até aviso, de alterações da glicemia, colesterol sedentarismo e anemias. Apesar de ser uma doença mais leve, ainda se torna preocupante em casos de persistência constante (CONEJO; et al, 2011).

Outra doença muito comum na população atual é o infarto, ela é uma das doenças mais fatais que acometem o coração, ela está relacionada a uma perda temporária ou instantânea do fluxo sanguíneo no miocárdio, normalmente causada por coágulos ou placas de gorduras localizadas nos vasos. Ela também está diretamente ligado a causa como uma consequência da arteriosclerose, tabagismo, alcoolismo, obesidade, colesterol alto e até

mesmo doenças hereditárias. Como sintomas principais para essa patologia, estão a forte dor no peito, que dura cerca de 20 minutos e pode irradiar para outras partes do corpo como pescoço por exemplo, além disso, pode haver sensação de queimação, uma sensação de peso ou aperto no peito e formigamento pelo corpo (GIANCARLA; et al, 2014).

A Aterosclerose é uma doença ocasionada pelo estreitamento das artérias, causadas por danos ocasionados por acumulos de gorduras saturadas, colesteróis e outras substâncias, normalmente ocorre em pessoas com idades avançadas, pois o acúmulo ocorre com o tempo, outros fatores que podem colaborar para o surgimento dessa doença é a herança genética, hipertensão, diabetes e o colesterol alto. Os principais sintomas causados por essa patologia é a fadiga, fraqueza e dores no peito (CAFFARO; et al, 2021).

A patologia chamada de Arritmia, está relacionada ao estresse, ansiedade, doenças genéticas e doenças do coração, ela possui como principal sintoma, o aumento da frequência dos batimentos cardíacos, e pode ser sentido pelo paciente, em casos mais sérios pode ocorrer até uma perda de consciência (FILHO; et al, 2011).

Outra doença é a Cardiomiopatia, que faz com que o músculo cardíaco fique inchado e inflamado, fazendo com que o coração fique fraco, dificultando seus batimentos cardíacos, normalmente causado por outra doença chamada de Insuficiência Cardíaca. Seus principais sintomas são fadiga, inchaço e fraqueza (ALBANESI, 1998).

A Insuficiência Cardíaca, é outra doença muito comum e de extrema gravidade, onde o coração não possui força para bombear sangue arterial suficiente para o corpo, causando assim fadiga, fraqueza, inchaços, palpitações. As principais causas dessa doença está relacionada a outras doenças cardiovasculares, além do mau hábito não saudáveis, também podem ser causados por infecções, apnéia do sono e diabetes (BOCCHI; et al, 2009).

Além disso possuem duas doenças que estão relacionadas a principal causa de infecções das camadas do músculos do coração, a Endocardite, que é uma infecção do músculo interno do coração e a Miocardite, que está relacionado a infecção do músculo miocárdio do coração. A Endocardite é causada por bactérias, fungos ou vírus que se deslocam pela corrente sanguínea e se alojam no coração, quando essa doença está associada a outras doenças como a Insuficiência Cardíaca ela acaba se tornando mais grave. Já a Miocardite está associada a sintomas como trombose, dilatação cardíaca, infiltração das células sanguíneas e das fibras musculares (GRINBERG; SOLIMENE, 2011).

Normalmente a maioria das doenças são de fáceis tratamentos, utilizando dietas, exercícios físicos, hábitos saudáveis e até tratamentos medicamentosos, porém em alguns casos o único tratamento está relacionado ao transplante cardíaco como único fator de cura.

Pacientes que estão na fila de espera para esses tipo de tratamento, normalmente já foram submetidos por todos os tratamentos possíveis (AMARAL; et al, 2015).

2.3 Principais doenças cardíacas sujeitas a transplantes

As patologias cardíacas que normalmente estão associadas a transplantes de órgãos, são doenças de extrema gravidade, que não possuem outro tipo de tratamento com melhora significativa (AMARAL; et al, 2015).

Dentre estas doenças podemos destacar as duas maiores causadoras da falência cardíaca, a Cardiomiopatia Dilatada e a Insuficiência Cardíaca, ambas possuem sintomas semelhantes, como por exemplo, a falta de ar, fadiga, cansaço excessivo e dores no peito, porém a Cardiomiopatia, pode ser causada por diversos fatores, como infecções bacterianas e vírais, alcoolismo, tabagismo e doenças correlacionadas, como a doença de Chagas, as doenças da tireóide e as doenças coronárias. Já na Insuficiência Cardíaca, ela pode ser ocasionada por diversos fatores mais principalmente é causada a partir de outras doenças ou defeitos congênitos e genéticos presentes no coração, por exemplo a Miocardite, as Valvulopatias (estreitamento dos vasos), defeito do septo ventricular, tratamento com medicamentos quimioterápicos, defeito no ritmo cardíaco relacionada ao sistema nervoso do coração, distúrbios geneticamente herdados e defeitos que afetem o músculo do coração fazendo com que ele se enrijça, e em casos isolados, a hipertensão arterial pode desenvolver a doença (FIORELLI; JUNIOR; STOLF, 2009).

Em casos como a Cardiomiopatia o primeiro tratamento para recuperação do coração é medicamentoso, envolvem também rotinas mais saudáveis e higienização correta dos ambientes, porém como descrito anteriormente muitas vezes não se torna eficaz, fazendo com que o paciente precise entrar para a fila de transplante e sofra com os sintomas até o dia esperado. Já nos casos de Insuficiência Cardíaca, o tratamento ocorre normalmente nas doenças primárias, como tratamento do quadro infeccioso na Miocardite por exemplo, porém a maioria dos casos é necessário o tratamento cirúrgico, como a revascularização do septo defeituoso por exemplo, mais em muitos casos o coração já se encontra altamente debilitado pela doença geradora, fazendo com que seja adequado a substituição do órgão para a cura do indivíduo (FIORELLI; JUNIOR; STOLF, 2009).

A Cardiomiopatia é a doença que atualmente mais gera transplantes cardíacos no Brasil e está ligada principalmente a doença de Chagas, deixando em segundo plano a Insuficiência Cardíaca Congênita outra grande causadora do procedimento cirúrgico como principal tratamento (FIORELLI; JUNIOR; STOLF, 2009).

2.4 Histocompatibilidade em transplantes e principais critérios para aceitação

A Histocompatibilidade está relacionada a compatibilidade celular de um indivíduo a outro, normalmente encontrada em um grupo de genes denominado de complexo principal de histocompatibilidade – MHC, genes que são herdados dos pais biológicos. Esse complexo está ligado diretamente ao sistema imunológico do indivíduo e entra em ação quando há presença de um corpo estranho no organismo, ele é conhecido no corpo humano como HLA – Antígenos Leucocitários humanos (ALVES; et al, 2015).

O HLA tem como função principal dentro do organismo humano a proteção contra invasão de corpos estranhos, fazendo com que o corpo tenha uma reação em cadeia de destruição. Esse corpo estranho está diretamente relacionado a Bactérias e Vírus, ou a tecidos, órgãos e medula transplantadas (ALVES; et al, 2015).

A dificuldade encontrada em doações de órgãos está relacionada diretamente a essa área em questão, pois em muitos casos, mesmo que o organismo do receptor seja compatível o do seu doador, ainda é necessário o uso de imunossupressores para que esse complexo não tente destruir o órgão novo, porém ainda não será certeza de que o órgão não será rejeitado, fazendo assim com que muitas vezes o paciente necessite retornar a lista de transplantes para um novo órgão. Por isso, essa é a etapa mais importante para a doação de órgãos, normalmente tornando mais compatível parentes próximos, como irmãos e pais (ALVES; et al, 2015).

Para que seja constatado a histocompatibilidade do doador com o receptor, são necessários diversos exames específicos, que determinaram o grau de compatibilidade do tecido ou órgão em questão, ou seja, quanto maior o grau de compatibilidade, menor será as chances de rejeição. O exame mais utilizado nesses casos é a prova cruzada, onde será determinado a presença de anticorpos pré-formados, contra antígenos do doador, nesse exame, será realizado uma pré simulação in vitro que determinará se o indivíduo é positivo para rejeição dos órgãos (ALVES; et al, 2015).

Antes da constatação da compatibilidade entre o receptor e o doador, o paciente receptor passará por testes para o critério de aceitação do transplante. Sendo necessário, para aceitação do transplante cardíaco, que o paciente passe por avaliação clínica, laboratorial, hemodinâmica, imunológica, psicológica, social e nutricional, destacando alguns itens como, não possuir Insuficiência Pulmonar (constatado na avaliação clínica), não tenha alta pressão pulmonar, não utilize drogas ou tabaco, não faça consumo de bebidas alcoólicas, não possua neoplasias entre outros critérios, determinados pela 3ª Diretriz

Brasileira de Transplantes Cardíacos do DEIC-SBC (ALMEIDA; et al, 2018).

2.5 Inovações tecnológicas dentro do setor cirurgico

A cirurgia cardíaca é o método mais eficaz para tratamento de doenças, que são herdadas geneticamente, ou que possuem defeitos congênitos do órgãos, relacionadas a patologias específicas, como por exemplo, o Cateterismo que é realizado para o desentupimento das veias obstruídas por camadas de gordura (desenvolvidas durante a má alimentação da vida), ou a revascularização do coração que é a reconstrução de vasos que passam ao redor do coração ou em casos mais sérios o transplante cardíaco, para substituição do órgão afetado (BRAILE, 2010).

Ela é conhecida como uma das cirurgias mais complexas desenvolvidas dentro do centro cirurgico. Por mais de 40 anos, os cirurgiões cardíacos precisavam ter um alto conhecimento do sistema circulatório e sistema cardíaco, para realização das cirurgias. Porém em 1978, foi criado o primeiro instrumento, o catéter balão, que facilitou a desobstrução de vasos sanguíneo. Com o passar dos anos foram se desenvolvendo mais tecnologias que facilitassem a progressão de vitórias cirurgicas (BRAILE, 2010).

Para grandes cirurgias que necessitavam do insísuras intra-cavitarias, eram utilizados métodos menos invasivos, que dependiam do tato do cirurgião e em alguns casos eram utilizados hipotermias corporais totais de 8 em 8 minutos. Com o avanço tecnológico, em 1926, foi desenvolvido uma bomba para impulsionar o sangue venoso, porém somente em 1951, foi registrado a primeira cirurgia cardíaca com o método de circulação extracorpórea, que alguns anos depois serviu para o tratamento de cardiopatias congênitas (BRAILE, 2010).

2.6 Função da Circulação extracorpórea em cirurgias cardíacas

A circulação extracorpórea - CEC vem com o intuito de auxiliar, nas cirurgias cardíacas de grande porte, onde são necessários a retirada total ou parcial do sangue do organismo. A CEC é um dispositivo artificial pelo qual é feito o transporte do sangue total ou parcial para fora do organismo, a partir de tubos que passam por órgãos artificiais, que fazem a função do coração e do pulmão de oxigenação do sangue e excreção do gás carbônico e retorna o sangue para o organismo do paciente (BRAILE, 2010).

Tem como principal função, manter as atividades dos órgãos normalmente durante o procedimento cirurgico, ter um campo operatório livre de sangue e sem movimentos e o

cirurgião pode ter um maior tempo cirúrgico para tratamento de cardiomiopatias que necessitam de alta atenção (BRAILE, 2010).

A máquina é operada por um profissional conhecido como perfusionista, que pode ser formado em diversas áreas da saúde, como biomedicina, porém deve ter especialização no campo da perfusão, essa área possui a atividade profissional regulamentada pelo Ministério da Saúde, através da portaria 689, de 01 de outubro de 2002 (BRAILE, 2010).

2.7 Circulação extracorpórea em cirurgias de transplantes cardíacos

A circulação extracorpórea, é um conjunto de máquinas e técnicas, que substituem temporariamente o coração e o pulmão, tornando a função de bombeamento do sangue e respiração pulmonar, excluindo a atividade desses órgãos durante o procedimento cirúrgico (DANTAS; TORRATI, 2012).

O profissional especializado, que dará início aos preparativos de montagem da máquina, organizará tubos, cânulas, seringas entre outros materiais, que serão utilizados, medicamentos e exames que deveram ser dosados durante a cirurgia para controle da homeostase do organismo do paciente (DANTAS; TORRATI, 2012).

Ao dar início ao procedimento, uma vez que o paciente que passará pela cirurgia com a CEC, estiver com o toráx aberto ele deverá ser completamente anticoagulado e deve ser instalado uma das duas cânulas a venosa, no átrio direito, e a outra cânula deverá ser inserida em uma artéria, podendo ser tanto a artéria femoral ou artéria aorta ascendente (DANTAS; TORRATI, 2012).

Uma vez que o sangue chegar no átrio direito, ele automaticamente será desviado pela cânula, que irá para um reservatório venoso, e passará por um dispositivo que fará a troca de gases, retirando o gás carbônico e acrescentando o oxigênio em seu lugar, esse dispositivo irá executar a função que o pulmão faz na troca gasosa do sangue, em seguida, esse sangue oxigenado passará para uma outra bomba que fará o fluxo de retorno do sangue para o sistema circulatório do indivíduo, sempre controlando a temperatura, pressão e oxigenação do paciente para uma homeostase adequada do organismo (DANTAS; TORRATI, 2012).

Esse procedimento é controlado a partir de exames laboratoriais, como a gasometria, que controlará o índice de oxigenação do sangue que irá para o organismo em questão e teste de TAP, para controle do anticoagulante no sistema do paciente. Além desse controle, o procedimento possui menor risco de hemorragia, pois é utilizado durante a cirurgia pequenos aspiradores, que darão um retorno sanguíneo para a máquina da CEC (DANTAS;

TORRATI, 2012).

Em transplantes cardíacos, esse equipamento segue o processo normal, porém ele substituirá o átrio direito, fazendo a conexão direta na veia que devolve o sangue venoso (veias cava superior ou inferior). Ele veio com intuito de facilitar a cirurgia, dar um maior índice de procedimentos bem sucedidos e diminuir a quantidade de mortes entre os casos graves (BARRETO, et al, 2018).

2.8 Pós cirurgico em transplantes que foram utilizados a CEC

O pós cirurgico de transplantes cardíacos, é de extrema importância assim como a cirurgia, os dias seguintes serão cruciais, os sintomas que aparecerem depois do pós cirurgico, determinará se a cirurgia foi bem sucedida ou não (JUNIOR; CHIARONI, 2010).

Os cuidados pós cirurgicos são de extrema importancia, pois será esses cuidados que impediram o contato com bactérias e vírus, evitando assim a rejeição do órgão transplantado, porém não descarta a possibilidade de ser infectado ou possuir efeitos colaterais (JUNIOR; CHIARONI, 2010).

A circulação extracorpórea auxilia e dá um novo começo para o paciente, mas em alguns casos, ela pode causar efeitos colaterais pós cirurgicos, como por exemplo, desenvolvimento de trombos (pelo tempo exposto em procedimento cirurgico), inflamações, nos locais utilizados pelo aparelho, sangramentos, entre outros (JUNIOR; CHIARONI, 2010).

Para que ocorra uma minimização desses problemas, algumas técnicas são utilizadas como o uso de heparinas durante a CEC, esterilização dos equipamentos antes e depois da cirurgia, utilização de equipamentos descartáveis, diminuir o uso de ativadores de neutrófilos e depleção de leucócitos e utilizar uso de farmacoterapêuticos, antes, durante e pós a cirurgia. Também é utilizado como método de minimização a hipotermia, para fazer com que o corpo alcance aos poucos a temperatura ideal e a hemofiltração do sangue, para que ocorra menor rejeição sanguínea (JUNIOR; CHIARONI, 2010).

Apesar dos pontos negativos, a CEC tem sido o melhor meio de controle para se ter uma cirurgia bem sucedida e deixar menores danos possíveis ao organismo do paciente submetido ao procedimento (JUNIOR; CHIARONI, 2010).

2.9 Atuação do Biomédico na Perfusão extracorpórea

A circulação extracorpórea, pode ser desempenhada por diversos profissionais da área da saúde, mais em específico, destacamos o papel do biomédico dentro da perfusão. No

ano de 2002, o ministério da Saúde admitiu o profissional biomédico, como perfusionista legítimo. No entanto o profissional apenas se torna habilitado para seguir a área, após uma especialização de 1200 horas, sendo 800 horas serão totalmente práticas e as demais teóricas (CRBM-5, 2020).

O campo da perfusão possui atualizações com o passar dos anos, então o biomédico especializado após formado, deverá seguir as mesmas. O perfusionista biomédico, irá exercer o papel de execução das máquinas de ECMO e CEC, durante procedimentos cirurgicos e no pós operatório (SILVA; MOREIRA, 2020).

O biomédico vem se destacando nessa área, por seu grande conhecimento em relação a exames laboratoriais, farmacoterapeuticos necessários e relação patologia/paciente destacado em sua formação (CRBM-5, 2020).

REFERÊNCIAS

- ALBANESI, Francisco Manes. Cardiomiopatias. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 71, n. 2, ago. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/W5hGbSCXS94czYv7bCx5TwD/?lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- ALMEIDA, Dirceu Rodrigues; *et al.* 3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/MqFZwqWW8jy9bQWKJsHSHNn/?lang=pt#>. Acesso em: 17 maio 2022.
- ALVES, Bárbara Rubim; *et al.* **Heart transplantation: review**. Einstein, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 310-318, jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/XJyN9nX5fdbpJYBdTNRPCSy/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- AMARAL, Amaury Zatorre; *et al.* Diretriz de Telecardiologia no Cuidado de Pacientes com Síndrome Coronariana Aguda e Outras Doenças Cardíacas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 104, n. 5, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/BrfX5fR9gf9Xsrx4RHphrFd/?format=html>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- BARRETO, Maynara Fernanda Carvalho; *et al.* Doações e transplantes cardíacos no estado do Paraná. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 1, 3 set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rngen/a/XzDg5GYbJTsskPFddGcqJct/?lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- BOCCHI, Edimar Alcides; *et al.*, e a Sociedade Brasileira de Cardiologia. **III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica**. Arq Bras Cardiol, p.1-71, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/XrJZJkL945HZqpd3dZgdPrf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- BRAILE, Domingo M. Circulação Extracorpórea. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 4, p. 3-5, dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/Jjj7GqLXqgLG75Vd3Vts3fz/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BÜHLER, Walther. O coração: órgão da cordialidade. **O corpo como instrumento da alma. Arte Medica Ampliada**, ed. 2, cap. 32. p. 59-67, São Paulo – Sp, 2012. Disponível em: <http://abmanacional.com.br/arquivo/f29d11f91118280ff34ee36ae535cd486cfd46be-32-2-coracao-buhler.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- CAFFARO, Roberto Augusto; *et al.* Arteriosclerose, aterosclerose, arteriolosclerose e esclerose calcificante da média de Monckeberg: qual a diferença?. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 20, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/Fw3v7WMNjm5mDJDWRd6rJLH/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.

CONEJO, Fábio; *et al.* Paciente com angina e anomalia tipo óstio único de artéria coronária com origem no seio de valsalva direito. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, v. 19, n. 4, p. 442-444, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbci/a/BbcFy43zN4nfpFJrRSBFdqq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CRBM-5. **Perfusão ou Circulação extracorpórea**: suporte de vida fora do corpo. 01 out. 2020. Disponível em: <https://crbm5.gov.br/perfusao-e-circulacao-extracorporea-suporte-de-vida-fora-do-corpo/#:~:text=Cabe%20ao%20biom%C3%A9dico%20habilitado%20montar,temperatura%2C%20coagula%C3%A7%C3%A3o%20e%20fluxo%20sangu%C3%ADneo>. Acesso em: 25 abr. 2022.

DANTAS, Rosana Ap. Spadoti, TORRATI, Fernanda Gaspar. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. 3, p. 340-345, 2012. Disponível em: https://more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista. Acesso em: 15 maio 2022.

DUTRA, Adriana Fátima; *et al.* Anatomia e Fisiologia Cardiovascular. **Enfermagem em Cardiologia Intervencionista**. Editora do Editores, cap. 1. p. 1-20, 2019. Disponível em: <https://editoradoseditores.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Cap.01-HCOR-ECI.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

FILHO, Eládio Pessoa de Andrade; PEREIRA, Francisco Carlos Ferreira. **Anatomia Geral**. Sobral - Ce: ed. Inta. p. 366, 2015. Disponível em: <https://md.uninta.edu.br/geral/anatomia-geral/pdf/anatomia-geral.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2022 as 19:20.

IORELLI, Alfredo Inácio; OLIVEIRA JUNIOR, José de Lima; STOLF, Noedir A. G. Transplante Cardíaco: cardiac transplantation. **Revista Medica**, São Paulo, n. 3, p. 37-127, jun – set, 2009. Edição Especial. Disponível em: <file:///C:/Users/Leticia%20Golfeto/Downloads/42199-Texto%20do%20artigo-50375-1-10-20120906.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

GAGLIARDI, Rubens José. Hipertensão arterial e AVC. **ComCiência**, n.109, Campinas – SP, 2009. Disponível em http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000500018&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 16 abr. 2022

GIANCARLA, Aparecida Botelho; *et al.* Infarto do miocárdio: alterações morfológicas e breve abordagem da influência do exercício físico. **Rev. Bras. Cardiol.**, v. 5, n. 27, p. 349-355, out. 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-742406>. Acesso em: 17 maio 2022.

GRINBERG, Max; SOLIMENE, Maria Cecilia. Aspectos históricos da endocardite infecciosa. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 2, p. 228-233, mar. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104423011703256>. Acesso em: 17 abr. 2022.

JÚNIOR, José Otávio Costa Auler; CHIARONI, Silvia. Circulação Extracorpórea: prevenção e manuseio de complicações. **Rev Bras Anesthesiol**, São Paulo - Sp, v. 50, n. 6, p. 464-469, dez. 2010. Disponível em: <https://www.bjan->

sba.org/article/5e498c3e0aec5119028b49ec/pdf/rba-50-6-464.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

MAGALHÃES, Lana. **Sistema Cardiovascular**. Toda Materia, 2015. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sistema-cardiovascular/>. Acesso em: 22 out. 2022.

MARIEB, Elaine N.; HOEHN, Katja. **Anatomia e Fisiologia**. Artmed, ed. 3, p. 1007, São Paulo, 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=OTVuzNwZIIAC&oi=fnd&pg=PR8&dq=anatomia+externa+do+cora%C3%A7%C3%A3o&ots=hooR4-_J3V&sig=epsBSFw_5M4TXCHX6CWj9DGDYYw#v=onepage&q=anatomia%20externa%20do%20cora%C3%A7%C3%A3o&f=false. Acesso em: 17 abr. 2022.

MULAI, Elias Manuel Quingongo. **Anatofisiologia Cardiaca**. Dissertação de Mestrado, curso de Ciências biomédicas, Universidade da Beira Interior, Covilhã, cap. 4, p. 55, 2019. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/10083/1/6809_14452.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha. **Sistema cardiovascular**. Mundo Educação, S.D. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/sistema-circulatorio.htm>. Acesso em: 22 out 2022.

SILVA, Andreza de Jesus Dutra; MOREIRA, Paola Sthefane Missias. A ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO PERFUSIONISTA. **Simpósio**, n. 8, fev. 2020. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/1924>. Acesso em: 01 out. 2022.

APÊNDICE

3 ARTIGO

CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA EM TRANSPLANTES CARDÍACOS: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CENTRO CIRURGICO

Letícia Milena Golfeto Bonilho¹

Eduardo Augusto Ruas²

RESUMO

As estruturas anatômicas do coração e do sistema circulatório, são extremamente complexas, para que possamos associar as patologias específicas e identificar os principais sintomas que geram no organismo de um paciente propício ao transplante cardíaco se faz necessário o conhecimento dessas estruturas. Após o conhecimento levamos em conta o que gera cada doença, em muitos casos a principal causa é deficiência de alguma estruturas do órgão que é congênita, mas também não descartamos a presença de placas de gorduras ocasionadas pela má alimentação e má conduta do indivíduo. Em casos extremos a única opção é o transplante, e para isso o paciente precisa passar por diversos testes para compatibilidade do órgão, em casos aprovados, o paciente segue para o centro cirúrgico. No centro cirúrgico o médico usa como avanço tecnológico o uso de uma estrutura chamada de circulação extracorpórea, que fará o papel de comando dos sistemas, circulatórios, cardíacos e respiratórios do paciente. O pós-cirúrgico também é observado com cuidado pelos profissionais, pois ainda tem muitas condutas a serem corrigidas e acompanhadas com o avanço tecnológico.

Palavras chaves: Coração. Doenças. Procedimentos Cirúrgicos. Auxílio Mecânico.

ABSTRACT

The anatomical structures of the heart and the circulatory system are extremely complex, so that we can associate the specific pathologies and identify the main symptoms that they generate in the body of a patient prone to heart transplantation it is necessary to know these structures. After the knowledge, we take into account what generates each disease, in many cases the main cause is deficiency of some structures of the organ that is congenital, but we also do not rule out the presence of fatty plaques caused by poor diet and bad behavior of the individual. In extreme cases, the only option is transplantation, and for that the patient needs to undergo several tests for organ compatibility, in approved cases, the patient goes to the operating room. In the surgical center, the doctor uses as a technological advance the use of structure called extracorporeal circulation, which will play the role of command of the patient's circulatory, cardiac and respiratory systems. The post-surgical period is also carefully observed by professionals, as there are still many behaviors to be corrected and monitored with technological advances.

Keywords: Heart. Illnesses. Surgical procedures. Mechanical Assistance.

¹ Acadêmica do Curso Bacharel em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana -PR, 2022. E-mail: leticia.golfeto2103@gmail.com

² Orientador da Pesquisa. Doutor em Genética. Professor da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR, 2022.

1 INTRODUÇÃO

O corpo humano é constituído por diversos sistemas e componentes que entre si realizam um controle homeostático do organismo. Cada sistema possui sua funcionalidade e importância dentro dos seres vivos, sendo que os sistemas são vitais para a vida e desenvolvimento humano. Diante desse conhecimento, podemos destacar a área da Anatomia, que estuda de maneira abrangente e mais aprofundada a função de cada órgão, tecido, sistema e célula do corpo (FILHO; PEREIRA, 2005).

A anatomia vem do grego “*anatome*” e significa “cortar em partes”, ela tem como principal objeto de estudo os seres vivos, dessa forma é dentro dessa área que é estudado a constituição, o desenvolvimento e as funcionalidades do organismo vivo. O corpo humano é composto por células, tecidos, órgãos, sistema e organismo, dentro deles dividimos o corpo ainda em cabeça, pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores. A cabeça é a parte mais superior do corpo, onde está localizado os olhos, boca, orelhas, músculos faciais entre outros, no pescoço, é onde se localiza a garganta, composta por faringe, laringe, no tronco, encontramos órgão vitais como por exemplo coração e pulmão, dentro dos membros superiores, estão os braços, e mãos, e nos membros inferiores estão as pernas e pés. Disperso pelo corpo, estão os sistemas linfático, circulatório, nervoso e ósseo (FILHO; PEREIRA, 2005).

Dentro desses sistemas e órgãos, podemos destacar alguns como vitais, como coração e o sistema circulatório por exemplo, onde coração tem como principal função bombear o sangue e o sistema circulatório, levar para todas as regiões do corpo o sangue bombeado. O coração é composto por cavidades, músculos, válvulas e grandes vasos dentro de si, ele está localizado na região do tronco, no mediastino médio, dentro da cavidade torácica, sendo que ele trabalha a partir de sistema de relaxamento (diástole) e contração (sístole) em um ritmo sinusal. Ele ainda se divide em duas partes, direita e esquerda, em cada região possuem duas cavidades, os átrios e ventrículos, que são separados por septos, sendo eles septo interatrial e septo interventricular, dentro das cavidades, possuem válvulas que facilitam a passagem do sangue, sendo elas as válvulas auriculo-ventriculares, válvula mitral, válvula bicúspide e tricúspide, e válvulas semilunares, sendo envolto por camadas de músculos, sendo eles o endocárdio, miocárdio e pericárdio (MULAI, 2019).

O coração, é o principal órgãos do sistema circulatório, sendo que ele é dividido em dois sistemas, o sistema da pequena circulação e grande circulação, a pequena circulação envolve o coração e os pulmões, sendo que a pequena circulação se inicia na artéria pulmonar que sai do ventrículo direito, segue para as arteríolas pulmonares e passa pelos capilares, onde ocorre a troca gasosa, retornando ao coração pelas vênulas pulmonares e termina seu trajeto no

átrio esquerdo, onde dá início a grande circulação, que dá início no ventrículo esquerdo, onde sai sangue oxigenado pela artéria aorta, passa pelas ramificações e capilares, oxigenando os tecidos e excretando o gás carbônico, que retornam ao coração pelas vênulas e finaliza no átrio direito. Esses processos fazem com que chegue oxigênio pelo corpo inteiro e excrete a substância tóxica do organismo que é o gás carbônico (MULAI, 2019).

Quando ocorre rompimentos ou ferimentos em partes desses sistemas, ou em alguma parte desses órgãos, geram sempre sintomas atípicos, que podem ser silenciosos ou com sinais, que muitas vezes são ocasionadas por patologias diversas, que em alguns casos não são compatíveis com a vida, e quando são compatíveis a vida, o organismo em questão sofre deficiências que necessitam de acompanhamentos médicos, sendo que nesses casos o paciente pode fazer uso contínuo de medicamentos pelo resto da vida ou até mesmo precisar de um transplante desses órgãos em casos mais sérios (FIORELLI; JUNIOR; STOLF, 2009).

A inovação tecnológica dentro do centro cirúrgico, vem facilitando e aumentando o caso de sobrevividas em casos mais sérios. Atualmente é utilizado diversos sistemas de apoio, mas um em específico é o sistema de circulação extracorpórea, conhecido como suporte de vida fora do corpo, vem entrando em alta e está tendo ótimos resultados em cirurgias cardiorrespiratórias. Esse sistema nada mais é do que um equipamento que faz a substituição do coração, rins e pulmões, durante as cirurgias. Não esquecendo de destacar que com o início da pandemia mundial um dos principais responsáveis pelo setor identificado é o profissional da área de biomedicina, que vem sendo introduzido de maneira abrangente, por seu conhecimento ao setor laboratorial e cirúrgico dentro dos centros de atuações (BRAILE, 2010).

O presente trabalho buscou discorrer sobre o histórico das cirurgias cardíacas e da circulação extracorpórea, relacionando a segunda maior doença cardíaca passível de transplante cardíaco como tratamento, dando ênfase sobre o procedimento de circulação extracorpórea dentro dessas cirurgias e como funciona o seu pós-operatório.

2 METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido seguiu os conceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisas bibliográficas em artigos científicos relacionados ao tema, nas bases de dados Scielo, Pubmed, Lilacs e sites/bibliotecas de saúde pública. A pesquisa foi feita por meio do cruzamento entre os seguintes descritores: “coração”, “doenças”, “procedimentos cirúrgicos”, “auxílio mecânico”. Foram utilizados artigos nacionais e internacionais, descritos em português, inglês e espanhol, disponíveis online em texto completo ou formato PDF, publicados nos últimos 14 anos (2008 a 2022).

Para seleção das fontes, foram utilizados como critérios de inclusão, artigos que relatassem e caracterizassem doenças cardiológicas passíveis de transplantes, também foram utilizados, artigos que destacavam a circulação extracorpórea dentro do objetivo do trabalho. E foram utilizados como critérios de exclusão, artigos que tratavam sobre outras doenças cardiológicas não passíveis de transplantes de órgãos e artigos não relacionados a temática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Histórico da Circulação Extracorpórea e suas vantagens com o passar dos anos

A partir do levantamento de dados referente à auxílio mecânico da circulação extracorpórea em cirurgias de grandes portes como cirurgias cardíacas, foram encontradas informações com relação ao conceito histórico e surgimento desse aparelho auxiliador, foram utilizados descritores “histórico”, “ surgimento”, “cirurgias cardíacas”, “procedimento auxiliador”, e foram encontrados dez artigos referente ao assunto, porém somente três foram utilizados para caracterização, os demais foram excluídos por não se tratarem ao tema proposto, conforme descrito nos demais parágrafos.

Segundo (BRAILE, 2010), no artigo Circulação Extracorpórea, “A cirurgia cardíaca com Circulação Extracorpórea representou uma das grandes conquistas médicas e da área biológica no século XX”. Ele também descreve em um dos trechos desse artigo, que a Circulação extracorpórea criou novas probabilidades de cura, para doenças cardíacas que jamais poderiam imaginar que poderiam ser curadas.

No artigo Circulação Extracorpórea (CEC): o que todo médico tem que saber? A autora, relata que “ Em 1953, John Gibbon realizou a primeira cirurgia cardíaca com CEC bem sucedida do mundo, uma correção de comunicação Interatrial em uma mulher de 18 anos.”(MONTANHENSI, 2022).

Na revista de saúde Perfusion Brasil, é relatada no artigo História da perfusão, “Em 1885, Von Frey e Gruber construíram o primeiro sistema de coração pulmão artificial, na qual a oxigenação do sangue poderia ser feito sem interromper a perfusão, destinado a órgãos isolados, utilizando um oxigenador de películas.” (GOMES, 2021).

Conforme apresentado anteriormente, os artigos trazem o surgimento da circulação extracorpórea a partir de cirurgias cardíacas e cirurgias de transplantes de órgãos diversos, constando que ele auxilia em cirurgias de grandes portes. O autor, (GOMES, 2021), destaca que os primeiros testes da bomba perfusora, foram realizados em cães, somente sendo bem sucedidos anos depois do primeiro teste, pela criação de anticoagulantes.

Porém, segundo (MONTANHENSI, 2022), a primeira bomba perfusora foi

utilizada em uma mulher, com procedimento sendo bem sucedido, sendo que os dois seguintes procedimentos não tiveram uma boa conclusão, levando em mente que tiveram varios fatores que desencadearam esses resultados, após a falha do desempenho houve diversas manutenções seguintes que minimizaram esses erros.

Já segundo (BRAILE, 2010), as descobertas medicinais foram eficaz, para que ocorresse esse desenvolvimento, com o surgimento da primeira bomba oxigenadora, foi possivel as cirurgias cardiacas, porem ainda utilizaram o pulmão nesse auxilio, ocorrendo muitos erros até o surgimento do primeiro anticoagulante, sendo produzida assim a eficaz maquina de circulação extracorporea que vem sendo atualizada com o passar dos anos.

Os três artigos relatam sobre a criação da maquina de transplantes cardiacos, sendo consideradas como fonte auxiliadora de transplantes de órgãos e cirurgias cardiacas reconstrutoras, também é levado em consideração que a máquina vem se desenvolvendo com o passar dos anos, onde foram criadas novas tecnologias para que ela chegasse no nivel tecnologico que está atualmente.

3.2 Segunda maior doença a ser realizado transplantes de coração

A segunda maior doença cardiaca passivel de transplantes de órgãos no Brasil, é a Insuficiencia cardiaca, ela é desencadeada por diversos fatores, nessa pesquisa foram utilizando os descritores “doenças cardiacas”, “transplantes cardiacos” e “insuficiencia cardiaca”, e foi destacado 5 artigos, porém somente três foram utilizados como fontes de pesquisa sobre a temática, os outros dois, foram descartados por seu tratamento médico, conforme dispoñe os seguintes paragrafos referenciados.

Na revista de medicina, o artigo Insuficiência cardíaca/Heart failure, os autores, destacam que a síndrome da doença Insuficiencia cardíaca é muito comum e possuem taxas de prevalencia de 2 a 4%, além disso eles destaca que a forma de tratamento mais eficaz para o tratamento da doença está associada aos transplantes do órgão, sendo que ela somente é indicada em casos em que paciente possui a classe funcional III e IV. Porém é muito incomum pela pequena quantidade de doadores desse órgão (BITTENCOURT, SANTOS; 2008).

No artigo, Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda, a (BIOLO, 2018) destaca que é uma síndrome complexa, na qual o coração é incapaz de fazer sua função de forma ideal para manter o organismo em homeostase. Nele também é feito a diferenciação entre a insuficiencia cardiaca cronica e aguda, onde destaca que “O termo "insuficiência cardíaca crônica" reflete a natureza progressiva e persistente da

doença, enquanto o termo "insuficiência cardíaca aguda" fica reservado para alterações rápidas ou graduais de sinais e sintomas resultando em necessidade de terapia urgente." É caracterizado a forma de classificação do índice da doença, pela gravidade, progressão da doença e estágio em que ela se encontra.

Nesse artigo ela também afirma, como é realizado o diagnóstico e seus principais sintomas em cada caso, como é destacado a seguir:

A IC é uma síndrome complexa, com alteração da função cardíaca, o que resulta em sintomas e sinais de baixo débito cardíaco e/ou congestão pulmonar ou sistêmica, em repouso ou aos esforços. Uma história clínica e um exame físico detalhados devem ser feitos em todos os pacientes em busca dos principais sinais e sintomas de IC. No entanto, em pacientes crônicos, a detecção de sinais clínicos de congestão pode estar esmaecida ou ausente, por processos adaptativos e pela grande adaptação do sistema linfático em lidar com congestão. (BIOLO, 2018).

Já no artigo, Mortalidade por Insuficiência Cardíaca e Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil, 1980 a 2018, o autor relata a mortalidade por Insuficiência cardíaca a partir de 2008 até 2018, é maior em indivíduos do sexo masculino em quase todos os períodos e faixas etárias, com exceção aqueles maiores de 60 anos. Foi observado uma relação inversa entre o IDHM e a redução de taxas de mortalidade (SANTOS;VILLELA; OLIVEIRA, 2021).

Diante dos dados levantados, os artigos trazidos para posicionamento da doença, leva em consideração sua complexibilidade, sua classificação e seu índice de gravidade. No primeiro artigo, os autores (BITTENCOURT, SANTOS; 2008), relata o pouco acesso ao órgão para cura, além disso destaca a probabilidade da doença atingir ao público em geral. Já no segundo artigo, a autora (BIOLO, 2018), destaca as diretrizes para associação da doença, sendo elas as características e classificações a respeito do diagnóstico, levando em consideração os graus de gravidade da doença, e quais exames devem ser feitos para ser identificada, também é observado o índice em que a doença afeta e como deve ser o tratamento.

Já no último artigo, o autor (SANTOS; VILLELA; OLIVEIRA, 2021), traz os índices de mortalidade da doença dentro dos anos de 1980 a 2018, sendo que 49,3% acomete os homens, com maior índice na região sudeste. Também foi observado a idade média e a qualidade de vida dos indivíduos que a doença acometeu.

3.3 Histocompatibilidade do órgão e dificuldades que enfrentam para o transplantes de coração.

O transplante de órgãos é de difícil acesso, sendo que o paciente possui uma luta contra o tempo, os índices de doações de órgãos é pequeno em relação aos pacientes que estão na fila de espera. O coração, por se tratar de um órgão complexo, exige que o paciente se encontre em estado de post mortem, onde já foi diagnosticado a sua morte, por ME (Morte Encefálica). Diante desses dados foram pesquisados artigos que relatassem o índice de compatibilidade desse paciente e as dificuldades enfrentadas durante esse processo de espera. Foram utilizados descritores como “compatibilidade”, “transplantes cardíacos” e “dificuldades”. Surgiram 7 artigos, porém foram descartados 5 deles, por não se tratarem da temática sugerida.

Destacando o artigo, 3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco, os autores (BACAL; *et al*, 2018), relatam que o transplante cardíaco é a opção terapêutica considerada em pacientes com insuficiência cardíaca avançada e que não possuem outro método de tratamento. Dentro do contexto, é considerado os riscos-benefícios de cada indivíduo, também é indicado pacientes com maior probabilidade de sobrevida a longo prazo.

No mesmo artigo, são relatadas as contraindicações ao transplante cardíaco, sendo que, “Na avaliação de potenciais receptores, procura-se identificar condições clínicas e comorbidades associadas a risco cirúrgico muito elevado e/ou redução significativa da sobrevida pós-transplante” (BACAL; *et al*, 2018). As principais contraindicações estão no anexo A.

Dentro do artigo, também foram destacados pelos autores, como deve ser feita a avaliação do candidato selecionado ao transplante, sendo que “A avaliação do candidato deve ser clínica, laboratorial, imunológica, hemodinâmica, psicológica e social.” (BACAL; *et al*, 2018).

No artigo de revisão, Transplantes cardíacos: revisão, os autores (ALVES; *et al*, 2015), relatam que “O TC constitui terapêutica que melhora a qualidade de vida e a sobrevida dos pacientes com IC refratária (estágio D).”, eles também declaram que “A disfunção primária do enxerto é a principal causa de mortalidade precoce após o TC, correspondendo a 36% dos óbitos nos primeiros 30 dias.”(ALVES; *et al*, 2015).

No mesmo artigo é caracterizado a rejeição dos órgãos e o uso de imunossupressores, sendo definida da seguinte forma:

Segundo o último registro da ISHLT, a incidência de rejeição ao enxerto vem

caindo progressivamente nos últimos anos e, em 2010, atingiu seu nadir na casa de 25%, graças ao desenvolvimento das drogas e de estratégias imunossupressoras. Além disso, há tempos deixou de ser principal causa de mortalidade, sendo responsável por menos de 10% dos óbitos pós-TC (ALVES; et al, 2015).

Nos dados retirados dos artigos, levamos em consideração o difícil acesso aos órgãos, além de seu índice de rejeições quando aceito para lista de transplantes. Ao ser aceito para a lista, o autor (BACAL; et al, 2018), destaca que deve ser realizado exames laboratoriais, psicológicos e clinicossociais, para descarte da lista de transplantes, sendo que, pessoal que possuam comorbidades, como diabetes, pressão alta e uso de tabaco e álcool, também são fatores de eliminação ao transplante. Também são contraindicados pacientes que possuam doenças como HIV, Hepatite, Hipertensão pulmonar, e no contexto atual pacientes com COVID.

No segundo artigo, levamos em consideração que o transplante cardíaco é a abordagem clínica do tipo padrão-ouro, segundo os autores (ALVES; et al, 2015), o transplante de coração é a cura para a doença chamada de Insuficiência cardíaca, porém em alguns casos o órgão acaba sendo rejeitado, para que isso não ocorra são utilizados de métodos para esse combate, sendo um deles o uso de imunossupressores.

3.4 A inovação tecnológica dentro dos centros cirúrgicos, a circulação extracorpórea em cirurgias de transplantes cardíacos

A circulação extracorpórea surgiu com o intuito de auxiliar grandes cirurgias, de peito aberto, para minimizar o sangramento do indivíduo e fazer o papel dos órgãos coração e pulmão durante procedimentos que duram grandes horas, como o transplante de órgãos. Levando em consideração foram pesquisados, artigos referente a temática, utilizando os seguintes descritores, “circulação extracorpórea”, “cirurgias cardíacas”, “inovações tecnológicas” e “transplantes de coração”. Dos artigos 6 artigos selecionados, apenas 3 foram utilizados e os demais descartados por não se tratarem do assunto especificado.

No primeiro artigo, Circulação extracorpórea, o autor (BRAILE, 2010) destaca que “A cirurgia cardíaca com Circulação Extracorpórea representou uma das grandes conquistas médicas e da área biológica no século XX” (BRAILE, 2010), ele também relata que “O perfusionista, em particular, tem grande responsabilidade durante o procedimento cirúrgico, pois virtualmente terá em suas mãos e sob seus olhos a vida do paciente que está sendo operado.” (BRAILE, 2010)

O autor, identifica que “Esta técnica permite restaurar lesões em cardiopatias congênitas complexas, em crianças de muito baixo peso ou, de forma geral, em áreas de difícil acesso, dando ao cirurgião a oportunidade de trabalhar com campo exangue na correção de defeitos.” (BRAILE, 2010). Sendo que o estudo dos equipamentos e do procedimento é essencial pelos profissionais que vão executar o procedimento cirurgico.

No segundo artigo, Circulação Extracorpórea e complicações no pos-operatório imediato de cirurgias cardíacas, os autores (DANTAS; TORRATI, 2012), destacam que para realizar diferentes tipos de cirurgias cardíacas, a CEC é um dos procedimentos muito utilizados, pela facilidade de visualização de um campo cirurgico livre de sangue e que preserva as características do coração, oferecendo assim uma maior segurança durante a cirurgia (DANTAS; TORRATI, 2012).

No terceiro artigo, USO DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA NO TRANSPLANTE CARDÍACO: RELATO DE CASO, os autores (CARVALHO; et al, 2016) relatam que “O transplante cardíaco é a melhor opção terapêutica, para os pacientes em tratamento de Insuficiência Cardíaca Classe Funcional III e IV, refratária ao tratamento clínico com sinais de mal prognóstico” (CARVALHO; et al, 2016, e também destacam que “A circulação extracorpórea compreende o conjunto de máquinas, aparelhos, circuitos e técnicas que podem substituir temporariamente, as funções do coração e pulmões, enquanto esses órgãos ficam excluídos da circulação, sendo usada no TC.” (CARVALHO; et al, 2016).

Nos três artigos, são destacados a inovação tecnológica, circulação extracorpórea, como um procedimento que vem auxiliando muito dentro dos centros cirurgicos, não somente em cirurgias cardíacas como em transplantes de órgãos. No primeiro artigo, o autor (BRAILO, 2010) identifica a circulação extracorpórea e relaciona com procedimentos cirurgicos, onde são especificadas como cada profissional de saúde deve desempenhar seu papel e ter conhecimento sobre o assunto.

Já no segundo artigo, os autores (DANTAS; TORRATI, 2012), classificam o procedimento como eficaz e de grande auxílio no centro cirurgico, mas fazem ressalvas ao pós operatório em pacientes com comorbidades específicas e também passaram por esse método de auxílio mecanico.

No ultimo artigo, os autores (CARVALHO; et al, 2016), relatam um caso clinico, onde foi executado o procedimento de circulação extracorpórea em um transplante cardíaco, onde o paciente possuía a doença chamada de Insuficiência cardíaca, caracterizada, pela classe funcional III e estágio D. No mesmo, ele relata desde o inicio do

diagnostico até o fim do procedimento cirurgico e o pós operatório.

3.5 Pós operatório da cirurgia, problemas relacionados e precauções a serem tomadas.

Durante o procedimento cirurgico, o perfusionista cuida dos aparelhos e controla os niveis gasosos do sangue, também fazem uso de farmacoterapeuticos para controle de trombos, como anticoagulantes. No cuidado durante a cirurgia são utilizados de controles por exames laboratoriais e verificações das canulas e bombas de ar e sanguineas, para seu não entupimento. Dentro do contexto apresentado no pós operatório, foram utilizados como fontes de pesquisa, os seguintes descritores, “pós operatorio”, “circulação extracorporea”, problemas” e “soluções”. Foram selecionados 15 artigos, porem somente foram utilizados 2 deles, os demais foram descartados por se tratarem de outras doenças não relacionadas a temática abordada.

No primeiro artigo, os autores (DANTAS; TORRATI, 2012), indicam que em uma pesquisa, envolvendo 82 pessoas que passaram pelo procedimento cirurgico, com a CEC feita em menores tempos 61,5% eram mulheres e 38,6% homens, e em cirurgias que envolveram a CEC em maiores tempos, 48,7% eram mulheres e 51,3% eram homens, onde haviam pacientes com comorbidades, como pressão alta e diabetes. Também foi disposto que após o procedimento as primeiras 24 horas são as cruciais de cada paciente e devem ser observado pelos profissionais de saúde responsáveis pelo mesmo.

Ainda no mesmo artigo, os autores (DANTAS; TORRATI, 2012), destacam que “em relação às complicações, a dor foi a mais frequente em ambos os grupos analisados o que pode ser explicado pela extensão do trauma tecidual a que foi submetido um paciente durante uma cirurgia cardíaca.” (DANTAS; TORRATI, 2012), também foi observado complicações como a oligúria (aumento da creatinina), a hiperglicemia (aumento da glicemia), aumento da pressão arterial, arritmias, náuseas e vomito, alterações neurosensoriais (agitação, déficit conginitivo e crises convulsivas), diminuição dos niveis de hemoglobina no sangue, febre, sangramentos, hemotorax, pneumotorax, trombose e insuficiencia do enxerto.

No artigo, Alterações sistemicas associadas à circulação extracorpórea (CEC), as autoras (RODRIGUES; ARAÚJO, 2018) relatam que a modernidade apesar de auxiliar, ela pode também ser prejudicial, sendo que o organismo humano reconhece a CEC, como sistema estranho, desencadeando assim uma resposta imunológica para que o organismo sustente esse ser não compativel, esse processo pode evoluir rapidamente para uma Síndrome da Resposta Inflamatória Sstêmica (SIRS). Outra resposta que pode ocorrer é a

hematológica, sendo assim se faz necessário que o paciente possua anticoagulantes no sistema, para evitar efeitos colaterais como a trombose durante o procedimento cirurgico. Outros problemas como disfunções renais e pulmonares também são observados no pós operatório com esse sistema, levando o paciente a uma Insuficiência Renal Aguda (IRA) e uma disfunção pulmonar (RODRIGUES; ARAÚJO, 2018).

Nos artigos destacados, são abordados aspectos do pós operatório e seus pontos negativos a respeito do procedimento, porém segundo (DANTAS; TORRATI, 2012), as consequencias do procedimento, variam com a duração da CEC, sendo caracterizados com maiores prejuizos, pacientes que precisam utilizar da CEC em procedimentos cirurgicos que durem tempos maiores que 85 minutos, tendo a probabilidade de adquirir mais comorbidades e deficiências graves pós operatórias.

Já no artigo seguinte, os autores (RODRIGUES; ARAÚJO, 2018), destacam que independente do tempo de duração, está relacionado a cada organismo, onde um procedimento pequeno e mal executado pode gerar problemas no pós operatório.

Levando em consideração os aspectos adotados e as criticas relacionadas ao procedimento, são adotados meios de prevenção relacionadas ao pós operatório, como uso de heparina durante e após o procedimento, para evitar trombos e sangramentos, também são desempenhados treinamentos do profissionais do centro cirurgico, além de utilizar materiais esterelizados e descartáveis para evitar riscos de infecções e inflamações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O procedimento tem como intuito minimizar as mortes e auxiliar nas cirurgias de peito aberto, para que não ocorra sangramentos e seja visualizado todos os órgãos de forma clara. Apesar disso, ainda ocorrem muitos erros e complicações, porém foram adotados procedimentos que minimizam esses efeitos colaterais. Considerando que cada organismo reage de uma forma, determinamos que o procedimento ainda é a melhor solução a ser desempenhada dentro dos centros cirurgicos em cirurgias cardiacas de grandes portes ou em transplantes de órgãos, sendo que a mesma deve ser desempenhada por profissionais que tenham conhecimento adequado de cada caso e sobre a doença.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Dirceu Rodrigues; *et al.* **3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/MqFZwqWW8jy9bQWKJsHSHNn/?lang=pt#>. Acesso em: 17 maio 2022.

ALVES, Bárbara Rubim; *et al.* **Heart transplantation: review.** Einstein (São Paulo), v. 13, n. 2, p. 310-318, jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/XJyN9nX5fdbpJYBdTNRPCSy/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.

AMARANTE, Gabriela Bragança; *et al.* **HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA NA CIRURGIA CARDÍACA: HISTORY AND DEVELOPMENT OF THE BYPASS IN CARDIAC SURGERY.** Complexo Educacional Faculdades Metropolitanas Unidas, Núcleo de ciências biológicas e da saúde, curso de Biomedicina. Disponível em: [file:///C:/Users/Leticia%20Golfeto/Downloads/dalmeida,+HIST%C3%93RIA+E+DESENVOLVIMENTO+DA+CIRCULA%C3%87%C3%ADO+EXTRACORP%C3%93REA+NA+CIRURGIA+CARD%C3%AD_ACA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Leticia%20Golfeto/Downloads/dalmeida,+HIST%C3%93RIA+E+DESENVOLVIMENTO+DA+CIRCULA%C3%87%C3%ADO+EXTRACORP%C3%93REA+NA+CIRURGIA+CARD%C3%AD_ACA%20(1).pdf). Acesso em: 15 set. 2022.

BIOLO, Andreia. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2018. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/XkVKFb4838qXrXSybmCYM3K/?lang=pt#>. Acesso em: 22 ago. 2022.

BITTENCOURT, Márcio Sommer; SANTOS, Itamar de Souza. Insuficiência cardíaca: Heart failure. **Rev. Med**, v. 87, n. 4, p. 224-231, São Paulo, out-dez 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Leticia%20Golfeto/Downloads/59083-Texto%20do%20artigo%20completo-75874-1-10-20130718.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

BRAILE, Domingo M. Circulação Extracorpórea. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 4, p. 3-5, dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/Jjj7GqLXqgLG75Vd3Vts3fz/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BRAILE, Domingo Marcolino; GODOY, Moacir Fernandes de. História da cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 27, n. 1, p. 125-134, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/d5fbTVM7vChKj6PLNCtLwRC/?lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2022.

CARVALHO, Wágner do Nascimento; *et al.* USO DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA NO TRANSPLANTE CARDÍACO: RELATO DE CASO. **Revista Saúde**, Universidade de Guarulhos, v. 10, n.1 ESP, 2016. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/2591>. Acesso em: 05 set. 2022.

DANTAS, Rosana Ap. Spadoti, TORRATI, Fernanda Gaspar. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. 3, p. 340-345, 2012. Disponível em: https://more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista. Acesso em: 15 maio 2022.

DIAS, Fábio Nunes; *et al.* **História da cirurgia cardíaca no Brasil: a evolução dos oxigenadores de sangue.** Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São

Paulo, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001643753>. Acesso em: 02 out. 2022.

FILHO, Eládio Pessoa de Andrade; PEREIRA, Francisco Carlos Ferreira. **Anatomia Geral**. Sobral - Ce: ed. Inta. p. 366, 2015. Disponível em: <https://md.uninta.edu.br/geral/anatomia-geral/pdf/anatomia-geral.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2022 as 19:20.

FIORELLI, Alfredo Inácio; OLIVEIRA JUNIOR, José de Lima; STOLF, Noedir A. G. Transplante Cardíaco: cardiac transplantation. **Revista Medica**, São Paulo, n. 3, p. 37-127, jun – set, 2009. Edição Especial. Disponível em: <file:///C:/Users/Leticia%20Golfeto/Downloads/42199-Texto%20do%20artigo-50375-1-10-20120906.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

GOMES, Rayllan. História da Perfusão. **Rev. Perfusão Brasil**, 17 jan. 2021. Disponível em: <https://perfusaobrasil.com.br/site/?p=7>. Acesso em: 05 maio 2022.

MONTANHENSI, Paola Keese. **Circulação extracorpórea (CEC): O que todo médico tem que saber?** CardioPapers, maio 2022. Disponível em: <https://cardiopapers.com.br/circulacao-extracorporea-cec-o-que-todo-medico-tem-que-saber/>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MULAI, Elias Manuel Quingongo. **Anatofisiologia Cardíaca**. Dissertação de Mestrado, curso de Ciências biomédicas, Universidade da Beira Interior, Covilhã, cap. 4, p. 55, 2019. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/10083/1/6809_14452.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

RODRIGUES, Camila Cristine Torres dos Reis; ARAÚJO, Graziela. **Alterações Sistêmicas Associadas à Circulação Extracorpórea (CEC)**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 05, Vol. 02, pp. 36-54, Maio de 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/circulacao-extracorporea>. Acesso em: 03 nov. 2022

SANTOS, Sonia Carvalho; VILLELA, Paolo Blanco; OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de. Mortalidade por Insuficiência Cardíaca e Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil, 1980 a 2018. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 117, n. 5, nov. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/vkp8jjB8fgnQrnZYLmMCyYL/>. Acesso em: 22 out. 2022.

ANEXO A

Quadro 1 – Principais contraindicações a Transplantes de Coração.

Situação clínica	Considerações
Idade > 70 anos	Pacientes selecionados podem ser considerados para transplantes.
Comorbidades com baixa expectativa de vida.	
Infecção sistêmica ativa	
Índice de massa corporal >35 kg/m ²	
Doença cerebrovascular grave sintomática	
Doença vascular periférica grave sem possibilidade de revascularização e/ou reabilitação.	
Doença hepática ou pulmonar avançadas.	Em candidatos apropriados e centros habilitados, transplante de múltiplos órgãos pode ser considerado.
Doença psiquiátrica grave, dependência química e/ou baixo suporte social e/ou baixa adesão ao tratamento e recomendações vigentes.	Avaliação cautelosa de especialistas é sugerida em pacientes com história recente de abuso de substâncias (últimos 2 anos), incluindo álcool. Documentação de baixa adesão ao tratamento medicamentoso em múltiplas ocasiões deve ser considerada contraindicação para transplantes.
DM com lesões graves em órgão alvo e/ou controle glicêmico inadequado (HbA _{1c} > 7,5%)	
Incompatibilidade ABO	
Embolia pulmonar < 3 semanas	O risco é maior em caso de infarto pulmonar e/ou hipertensão pulmonar.
Hipertensão pulmonar fixa	Persistência de resistência vascular pulmonar > 5 unidades Wood, apesar de testes de vasorreatividade pulmonar e descompressão cardíaca com dispositivos de assistência ventricular mecânica, indicam risco cirúrgico elevado e devem ser considerados no risco global do receptor. Em candidatos apropriados e centros habilitados, dispositivo de assistência ventricular mecânica como ponte para candidatura/decisão à transplante, visando à redução das pressões pulmonares, pode ser considerado. Em candidatos apropriados e centros habilitados, transplante cardiopulmonar ou heterotópico pode ser considerado
Neoplasia com risco de	Colaboração com o oncologista é fundamental para estratificar o risco

recorrência elevado ou incerto	de recorrência e definir o tempo em remissão necessário para que o transplante seja considerado.
Perda de função renal intrínseca e irreversível apesar de tratamento clínico otimizado (taxa de filtração glomerular estimada < 30mL/min/1,73m ²)	Em candidatos selecionados e centros habilitados, transplante combinado de coração e rim pode ser considerado.
Síndromes demenciais ou retardo mental graves	
Tabagismo ativo	O período de abstinência sugerido de 6 meses, pela associação com desfechos desfavoráveis no pós-transplante, deve ser individualizado conforme opções do centro transplantador e gravidade.

Fonte: BACAL; et al, 2018.

ANEXO B

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DO ARTIGO – REVISTA TERRA & CULTURA/ UNIFIL

Diretrizes para Autores

Utilizar o editor de texto Word, em formato A4 (21 x 29,7 cm). O texto deve ser formatado em fonte *Times New Roman*, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5 e justificado. O artigo deve ser inserido no Template da revista Terra & Cultura para submissão.

O texto deve conter até 25 páginas.

Resumo é elemento obrigatório, não ultrapassar 250 palavras, escrito em português e deve conter os seguintes itens: introdução, objetivo, metodologia, resultados e considerações finais.

Indicar até cinco palavras-chave em português. As palavras-chave devem constar logo após o resumo separadas por ponto final (.).

Ilustrações como quadros, tabelas, fotografias e gráficos (incluir se estritamente necessários), devem ser indicados no texto, com seu número de ordem e o mais próximo do texto onde a imagem foi citada e indicar a fonte.

As notas explicativas devem vir no rodapé do texto e devem ser indicadas com número sobrescrito, imediatamente após a frase à qual fez menção;

Os agradecimentos, se houver, devem figurar após o texto.

Anexos/apêndices devem ser utilizados quando estritamente necessários.

As citações no texto devem seguir a norma NBR 10520/2002 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizando-se o sistema autor-data. As referências bibliográficas (NBR 6023/2018) devem aparecer em lista única no final do artigo e em ordem alfabética, sendo de inteira responsabilidade dos autores a indicação e adequação das referências aos trabalhos consultados.

É de responsabilidade dos autores a revisão dos artigos de acordo com a norma culta da língua portuguesa.

