

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO PERFUSIONISTA NO PROCEDIMENTO DE CARDIOPATIA CONGÊNITA

ROLE OF THE BIOMEDICAL PERFUSIONIST IN CONGENITAL CARDIOPATHY PROCEDURE

MATUMOTO, Juliana Aryssa¹; AMARAL, Barbara Camargo Pereira¹; MACHADO, Daisy²

¹Estudantes do Curso de Biomedicina da Universidade São Francisco; ²Professora Doutora do
Curso de Biomedicina da Universidade São Francisco

juliana.matumoto@mail.usf.edu.br

barbara.pereira@mail.usf.edu.br

RESUMO. Este trabalho aborda a importância da atuação do biomédico perfusionista no procedimento de cardiopatia congênita, destacando a relevância da circulação extracorpórea (CEC) em cirurgias de cardiopatia congênita. Durante a CEC, uma máquina é utilizada para temporariamente substituir as funções do coração e pulmões, sendo vital para procedimentos de alta complexidade. A CEC é descrita como o sistema circulatório fora do corpo, redirecionando o sangue venoso do paciente para a máquina, onde ocorre a oxigenação e a remoção do dióxido de carbono. O biomédico perfusionista é essencial nesse processo, sendo responsável por operar a máquina e manter as atividades vitais do organismo durante a cirurgia.

Palavras-chave: biomédico; circulação extracorpórea; perfusão; cardiopatia congênita.

ABSTRACT. This work addresses the importance of the biomedical perfusionist's role in congenital heart disease procedures, highlighting the relevance of cardiopulmonary bypass (CPB) in congenital heart disease surgeries. During CPB, a machine is used to temporarily replace the functions of the heart and lungs, which is vital for highly complex procedures. CPB is described as the circulatory system outside the body redirecting the patient's venous blood to the machine, where oxygenation and carbon dioxide removal occurs. The biomedical perfusionist is essential in this process, being responsible for operating the machine and maintaining the body's vital activities during surgery.

Keywords: biomedic; cardiopulmonary bypass; infusion; congenic cardiopatics.

INTRODUÇÃO

Durante uma cirurgia cardiovascular, 90% dos casos necessitam da CEC, uma máquina conhecida como "bomba de circulação extracorpórea" ou "máquina de coração-pulmão" é utilizada para oxigenar e bombear o sangue, substituindo temporariamente as funções do coração e dos pulmões. Os procedimentos cardíacos normalmente são de alta complexidade e normalmente de longa duração. Antigamente, muitos dos procedimentos cirúrgicos relacionados a cardiopatias eram péssimas escolhas para o paciente, pois a chance de não ser uma cirurgia bem sucedida eram altas. A CEC, que substitui o sistema circulatório temporariamente, foi um desenlace para muitos casos (OLIVEIRA, 2015).

Para entender a perfusão extracorpórea é importante entender o sistema circulatório. Uma das funções dele é o transporte de substâncias, como nutrientes, água e gases. Quando

essas substâncias entram no sangue são distribuídas pelo sistema circulatório, a distribuição contínua do oxigênio pelo sistema para as células é de extrema importância, já que quando elas se ausentam de oxigênio podem sofrer consequências irreparáveis. Os vasos que carregam o sangue bem oxigenado são denominadas artérias e tem como característica, a cor bem viva. Já a veia tem uma cor mais escura, que dá a característica do sangue pouco oxigenado (SILVERTHORN, 2017; LOPES, CARNEIRO, 2015).

O sistema circulatório é um sistema fechado. O coração é um órgão que impulsiona o sangue através deles. Do átrio direito, o sangue segue para o ventrículo direito do coração e é, então, impulsionado pelas artérias em direção aos pulmões, onde ocorre a oxigenação. Após os pulmões, segue para o lado esquerdo do coração, a partir das veias pulmonares. Em seguida vai para artéria aorta, onde vai em direção às redes capilares, o que significa que o oxigênio se desprende do sangue e se espalhou nos tecidos. Ao sair dos capilares, seguem nas veias cava superior e inferior e retornam para o átrio direito, completando a circulação sistêmica (SILVERTHORN, 2017).

A CEC é basicamente o sistema circulatório fora do corpo, funcionando da seguinte maneira. O sangue venoso é redirecionado do coração e dos pulmões dos pacientes, usando cânulas inseridas nas veias cava superior e inferior. Por meio de uma via comum, o sangue venoso é conduzido ao oxigenador, um reservatório composto por membranas semipermeáveis que separam o sangue do oxigênio, permitindo a realização das trocas gasosas (RODRIGUES, 2018).

A partir do oxigenador, o sangue é direcionado para um local do sistema arterial do paciente, normalmente a aorta ascendente, onde é distribuído a todos os órgãos, transportando o oxigênio e coletando dióxido de carbono. Depois de percorrer os capilares dos tecidos, o sangue retorna às veias cava superior e inferior, onde é continuamente redirecionado para a máquina de CEC até o término da cirurgia (RODRIGUES, 2018).

O profissional perfusionista habilitado é capacitado para operar a máquina extracorpórea em cirurgias cardíacas e torácicas, sendo o responsável por manter as atividades vitais do organismo durante a realização da cirurgia, além de manter o funcionamento da circulação sanguínea durante a utilização da máquina (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA, 2020).

A importância da perfusão em cirurgias cardíacas congênitas, é que através dela que são mantidos os órgãos em plena atividade, proporcionando assim o bem estar do paciente durante a cirurgia, mantendo maior tempo para abordagem cirúrgica (MOREIRA, 2020).

A cardiopatia congênita é uma doença muito comum em recém-nascidos, afetando um por cento dos bebês nascidos a cada ano. Ela é a anomalia na estrutura ou na função cardíaca durante a gestação, trazendo várias complicações ao bebê. Podendo ser as causas: medicações, radiações, intenções de aborto, fatores genéticos e entre outros (SUN et al., 2015).

Como medida de diagnóstico, o Ministério da Saúde (MS) implantou o exame de oximetria de pulso, popularmente conhecido como teste do coraçãozinho, esse exame faz parte da triagem neonatal em todo Sistema Único de Saúde (SUS). Através desse exame é possível detectar ocorrências graves precocemente e assim diminuir o percentual de recém nascidos que acabam recebendo alta sem o diagnóstico correto, o que ocasiona em óbito no primeiro ano de vida (BRASIL, 2022).

Os sintomas relacionados à doença dependem do período e da manifestação da criança. As cardiopatias são classificadas em leves, moderadas e graves. As cardiopatias leves são as que nascem com a criança, mas se resolvem sozinhas. A moderada implica em tratamento, como medicamentos, para não evoluir para a classificação grave. Porém, é classificado grave

as cardiopatias que necessitam de um tratamento específico, correndo risco de óbito (LEITE, 2021).

Estudos mostram que, a cada ano, 40.000 crianças nascem com a cardiopatia congênita que posteriormente necessitam do procedimento cirúrgico para correção das anomalias. Com a melhoria dos procedimentos em CEC, vem diminuindo desde a década de 1960 a mortalidade pós operatória (BELO et al., 2016).

O MS, em 2002, legitimou o perfusionista como da equipe multidisciplinar cirúrgica. O que mostra a importância da CEC em uma cirurgia cardíaca. Perante o exposto, tornou-se necessário um profissional específico, como um biomédico, com o conhecimento teórico e prático sobre a máquina de circulação extracorpórea para atuar nesse papel dentro da sala de cirurgia (MOREIRA, 2020).

O biomédico perfusionista, é altamente importante em uma equipe, visto que, sem esse profissional, não seria possível realizar a cirurgia com margem de segurança durante a execução do processo. Sendo assim, o biomédico perfusionista é quem irá operar a máquina extracorpórea em cirurgias cardíacas e torácicas, tendo total responsabilidade pela manutenção das atividades vitais do organismo, como: oxigenação e circulação do sangue (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA, 2020). Portanto, o artigo tem como objetivo mostrar a importância do biomédico dentro do procedimento cirúrgico de uma cardiopatia como perfusionista.

METODOLOGIA

Este estudo trata de uma revisão bibliográfica que foi conduzida através de pesquisas em principais bases de dados como Google Acadêmico, PubMed, SciELO, Conselho de Biomedicina e livros publicados entre os anos de 2010 e 2023 para análise dos estudos. Utilizando palavras-chave em língua portuguesa e inglesa. A seleção de artigos foi feita a partir dos temas e assuntos que tiverem concordância e relevância para o trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A origem da palavra perfusão remonta ao latim *perfusionem*, indicando a passagem de substâncias através de um órgão. Este termo refere-se ao redirecionamento do sangue do paciente por meio de tubos ou de um órgão artificial, conhecido também como CEC. (CAMPOS, 2016)

O procedimento cardíaco em CEC foi uma grande realização na área da saúde no século XX. A primeira cirurgia realizada com sucesso em CEC foi em 6 de maio de 1953, pelo John Gibbon e a sua esposa Mary H. Gibbon. O que motivou ele a ir a fundo foi quando ele testemunhou a morte de um paciente com embolia pulmonar em 1930. Por conta disso, a busca pela compreensão dos mecanismos fisiopatológicos associados a desfechos desfavoráveis em pacientes graves aumentou e desencadeou o conceito da perfusão que conhece-se hoje (LOPES, CARNEIRO, 2015).

Um procedimento cardíaco na visão antiga, era um procedimento de alto risco de morte para o paciente. Por tanto, a possibilidade de fazer a correção cardíaca com a visão direta foi um sonho atingido. Conseguindo visualizar as cavidades cardíacas, e as áreas em exangue e corrigir defeitos congênitos ou adquiridos, que restringiam a vida daqueles que apresentavam tais problemas em um dos órgãos mais importante do corpo humano (BRAILE, 2023; OLIVEIRA, 2015).

Desde os primórdios da história das cirurgias cardíacas, certas cardiopatias congênitas têm sido destacadas. Um exemplo é a persistência do canal arterial (PCA), um canal que deveria

fechar nas primeiras 48 horas de vida, ligando a aorta a artéria pulmonar. A não oclusão desse canal nesse período pode resultar em complicações, como a displasia broncopulmonar e o risco de hemorragia pulmonar. Outra condição relevante é a tetralogia de Fallot (TF), uma combinação de anomalias cardíacas que afeta o correto funcionamento do coração. Além disso, a coarctação da aorta e a estenose valvar pulmonar, caracterizadas pelo estreitamento desses vasos, também são alvos de intervenções cirúrgicas, realizadas a "céu fechado" (BRAILE, 2012; ARAGÃO et al., 2013).

As primeiras tentativas de corrigir essas condições foram malsucedidas, mas um marco importante ocorreu em 26 de agosto de 1938, quando o Dr. Robert E. Gross realizou com sucesso a primeira correção da PCA. Desde então, procedimentos desse tipo tornaram-se comuns em todo o mundo, com uma baixa taxa de mortalidade (BRAILE, 2012; ARAGÃO et al., 2013).

Em 12 de novembro de 1956, caracterizou-se como marco significativo com a realização bem-sucedida da primeira CEC, utilizando o equipamento, para corrigir uma comunicação interatrial (CIA) em uma criança de 8 anos. Até o natal daquele ano, oito pacientes já tinham passado pelo procedimento cirúrgico sem complicações (CARVALHO, ALMEIDA, 2023).

No ano de 1957, com o pleno desenvolvimento dos equipamentos de CEC, as cirurgias cardíacas tornaram-se rotineiras, incluindo correção da TF, essa condição atinge um conjunto de quadros cardíacos, são eles: estenose das artérias pulmonares (obstrução do fluxo de saída ventricular direita), irregularidade do septo interventricular, dextroposição da aorta (substituição ou sobreposição da aorta) e hipertrofia ventricular direita. A sua correção definitiva é somente a cirúrgica. Além disso, foram realizadas correções de formas parciais de canal atrioventricular, tratamento de estenoses aórticas congênicas e outras intervenções cardíacas (MARANGONI, 2020).

O iniciador do uso da CEC foi o professor Hugo João Felipozzi, além disso, construiu os primeiros equipamentos no país, permitindo a enorme expansão e a qualidade que hoje vivencia a cirurgia cardíaca brasileira (CARVALHO, ALMEIDA, 2023).

No século XX houve um avanço médico importantíssimo, que foi a cirurgia cardíaca a céu aberto. Palavras como hipotermia, circulação cruzada e oxigenador de bolhas tornaram-se comuns nos meios cirúrgicos (SOARES, 2018).

Um médico chamado Dr. Morse J. Shapiro demonstrou interesse pelas doenças valvares, até que ele abriu um pavilhão com 40 leitos para tratar as crianças com febre reumática, e então percebeu que a maioria das crianças apresentaram cardiopatia congênita (CC) e logo perceberam que era necessário a cirurgia antes que fosse tarde demais (SOARES, 2018).

A CC é uma alteração na anatomia do coração e dos vasos sanguíneos, geralmente ocorrendo nas primeiras oito semanas de gestação. No entanto, a manifestação da doença pode variar, surgindo logo após o nascimento ou mais tarde na infância e adolescência. Essas malformações representam a segunda principal causa de mortalidade em crianças durante o primeiro ano de vida. No Brasil, aproximadamente 80% das crianças com CC necessitam de cirurgia cardíaca, sendo que metade delas requer intervenção já no primeiro ano de vida (SOARES, 2018).

A CC é clinicamente classificada como acianótica e cianótica. As formas acianóticas geralmente podem ser corrigidas por procedimentos mais simples, sendo mais frequentes, com menor impacto e gravidade. Algumas delas exigem apenas acompanhamento médico e podem estabilizar-se ou desaparecer com o crescimento da criança. Em contraste, as formas cianóticas

são mais complexas, requerendo alterações significativas no fluxo sanguíneo e na oxigenação do sangue (MENDES et al., 2018).

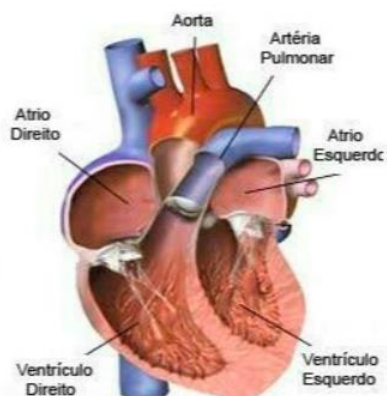
As cardiopatias cianóticas são potencialmente mais graves, resultando na redução da concentração de hemoglobina no sangue arterial. A TF é a mais comum entre as cardiopatias cianóticas, correspondendo a 10% de todas as anomalias congênitas do coração. A correção definitiva dessas condições é realizada apenas por meio de intervenção cirúrgica (RODRIGUES, 2020).

Desde a época do Dr. Gibbon houveram muitas e muitas tentativas, estudos e pesquisas com vários outros médicos sobre o conceito coração-pulmão artificial. Sendo os obstáculos: a pobre oxigenação, formação de espumas, hemólise, perda de plasma, redução de plaquetas e leucócitos, hemorragia intestinal e contaminação de equipamentos por bactérias. Nesse processo a máquina foi evoluindo até que ocorreu um bom desempenho do oxigenador, porém o paciente não resistiu. Depois, veio a técnica da hipotermia e o conceito do “fluxo da veia ázigos”, que pinçavam as duas veias cavas e o fluxo da veia ázigos era suficiente para manter o cérebro e os outros órgãos por mais ou menos 40 minutos, desenvolvendo o circuito extracorpóreo simples, que utilizava segmento pulmonar para oxigenar o sangue parecido com a da veia ázigo (BRAILE, 2012).

Em 2 de de setembro de 1952 aconteceu a primeira cirurgia cardíaca a céu aberto com sucesso, onde uma menina de 5 anos, hipodesenvolvida e portadora de uma comunicação interatrial recebeu alta no 11º dia após a sua cirurgia. Realizada pelos doutores Lewis, Varco e Taufic que confiaram na técnica da hipotermia e no conceito do fluxo da veia ázigos, onde baixaram a temperatura corporal para 26°C e pinçaram as veias cavas durante 5,5 minutos para o fechamento da comunicação. Foram cinco minutos de parada cardíaca que revolucionou o mundo das cardiopatias (BRAILE, 2012).

Entender a máquina de perfusão extracorpórea, o funcionamento cardíaco e o sistema é de extrema importância. Sendo assim, o coração é o principal órgão do sistema cardiovascular, que possui quatro cavidades: dois átrios e dois ventrículos. Dessa forma, o átrio esquerdo comunica-se com o ventrículo esquerdo, e o átrio direito com o ventrículo direito (Figura 1). Entre os átrios e os ventrículos estão válvulas que regulam o fluxo de sangue, com o objetivo de impedir seu refluxo, em outros termos, retorno do sangue dos ventrículos para os átrios. São conhecidas como, válvulas atrioventricular direita e a válvula atrioventricular esquerda (TEIXEIRA, 2021).

Figura 1- Estrutura anatômica das cavidades cardíacas e vasos adjacentes.



Fonte: TEIXEIRA, 2021.

O sistema circulatório é dividido em duas etapas: circulação pulmonar ou pequena circulação e circulação sistêmica ou grande circulação (Figura 2). A função da grande circulação, é o transporte de elementos importantes como glicose, oxigênio, hormônios para os tecidos e células. A circulação pulmonar realiza o processo de hematose, que são as trocas gasosas e captação de oxigênio (O_2) e saída de dióxido de carbono (CO_2). Sendo assim, a circulação sistêmica depende do bom funcionamento cardíaco, o coração propulsiona sangue arterial, rico em O_2 , para as células e recebe sangue venoso, rico em CO_2 , através da rede venosa. O funcionamento da circulação sistêmica inicia pela sístole arterial em seguida arteríolas e capilares, é através dos capilares que dispensam as células oxigênio e receber delas gás carbônico, formando assim, o sangue venoso. Em seguida, o sangue venoso retorna pelas vênulas e veias onde chega ao coração através da diástole átrio direito (TEIXEIRA, 2021).

Na circulação pulmonar é onde acontecem as trocas gasosas e depende da relação entre pulmões e coração. A circulação inicia pela sístole do ventrículo direito, que bombeia sangue venoso para os pulmões, em seguida, ocorre a hematose, e o retorno do sangue que se torna arterial ao átrio esquerdo, que está em diástole. O sangue arterial após passar pelo átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo encerra a circulação pulmonar e inicia a grande circulação (TEIXEIRA,2021).

Figura 2- Esquema representativo da circulação sistêmica e circulação pulmonar.



Fonte: TEIXEIRA, 2021.

Estudos das trocas gasosas são de extrema importância para o funcionamento correto da CEC. Se não houver conhecimento adequado, não é possível manter o paciente em condições perfeitas para suprir a necessidade de O_2 e substratos, seguidos da remoção de CO_2 e catabólitos da forma mais perfeita possível (BRAILE, 2010).

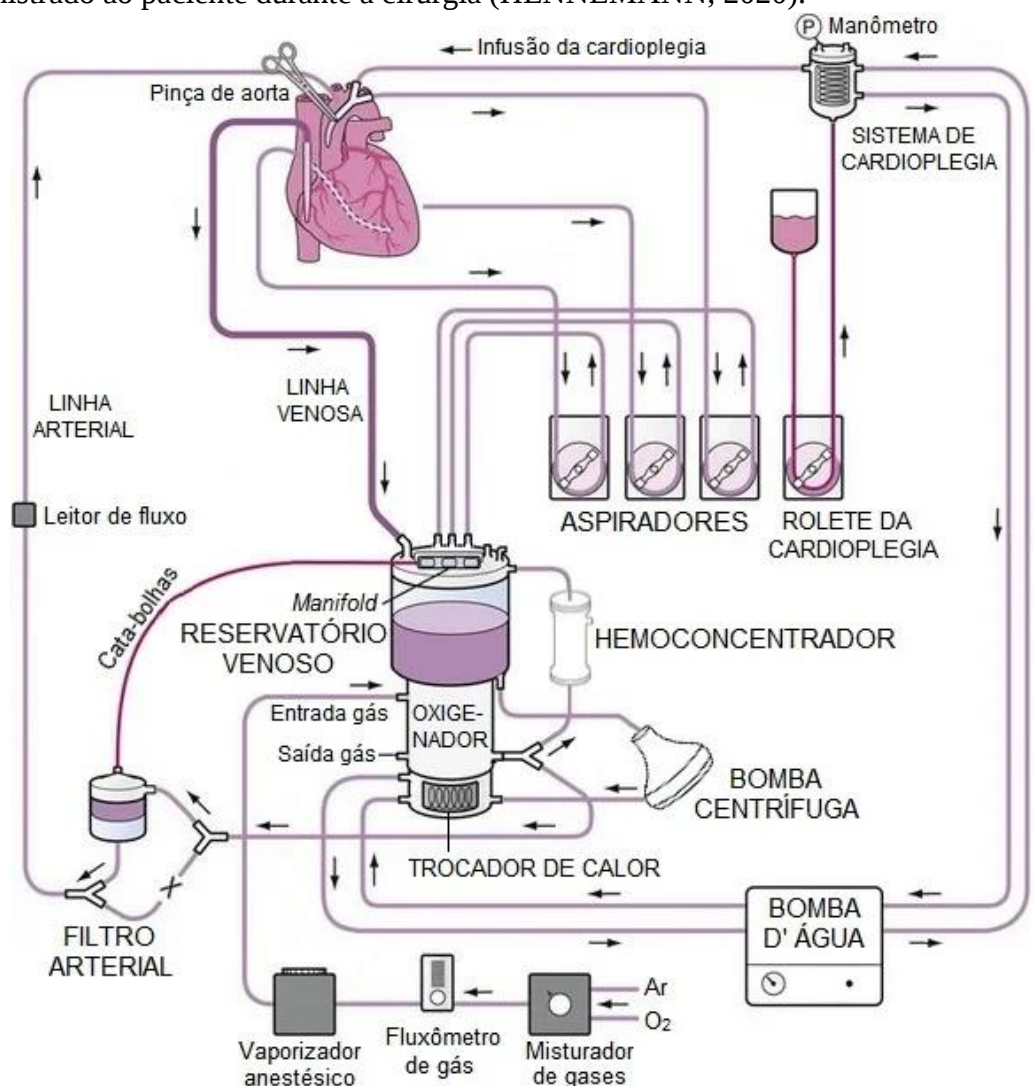
A compreensão dos mecanismos homeostáticos que controlam o equilíbrio ácido-base é crucial para o diagnóstico, uma vez que os distúrbios ácido-base estão correlacionados a um aumento do risco de disfunção em órgãos e sistemas. Esse processo envolve a utilização de dados obtidos por meio da gasometria arterial (GA). Os alvéolos pulmonares desempenham um papel crucial na eliminação do CO_2 em caso de alteração na ventilação pulmonar. Se houver uma falha nesse processo, ocorrerá uma insuficiência na remoção do CO_2 , resultando em um aumento do ácido carbônico e na formação de íons prótons (H^+). Esse acúmulo de íons H^+ contribuirá para a diminuição do pH, levando a uma condição mais ácida no ambiente fisiológico, conhecida como acidose respiratória (FREITAS et al, 2020).

O exame de GA permite avaliar a condição respiratória e metabólica. É utilizado para medir as concentrações de oxigênio e avaliar o distúrbio do equilíbrio ácido-base, da ventilação do sangue arterial e a ventilação alveolar. A gasometria, também pode ser utilizada para avaliar a efetividade da homeostase (DOS SANTOS FREITAS, 2020).

A CEC pode acarretar disfunção pulmonar no pós-operatório de cirurgias cardíacas, contribuindo para o aumento da morbidade desses pacientes, seja por modificações fisiológicas no equilíbrio ácido-base e metabólico, aumento da resposta inflamatória, aumento da permeabilidade vascular, ou por redução da complacência pulmonar e da troca gasosa (JUNIOR, 2012).

As cânulas, são responsáveis por conectar o paciente no circuito da CEC, essas cânulas venosas ou arteriais, possuem diversos tipos de tamanhos e pontes. As arteriais têm ponta de plástico reta ou curva, já as venosas podem ter pontas plásticas ou de metais. O conjunto de tubos e conectores são necessários para unir as estruturas no circuito. Além disso, o reservatório venoso é uma estrutura rígida que tem como função acomodar o sangue venoso do paciente e dos aspiradores, suas entradas impedem a formação de espuma onde impossibilita a passagem de moléculas maiores que $50-100 \mu m$, tendo apenas uma saída, para a bomba arterial. A função da bomba é gerar energia mecânica, para impulsionar o sangue através do circuito e levá-lo de volta para o paciente. Ademais, o trocador de calor promove a troca de temperatura entre a água e o sangue, pois esses dois componentes passam por uma estrutura que não permite contato direto, a água é circulada por uma bomba acoplada na máquina de perfusão onde é usada para

aquecer/resfriar o sangue do paciente. A parte indispensável do circuito da CEC, é o oxigenador, que permite as trocas gasosas, oxigenando o sangue removendo o gás carbônico. No circuito, a última barreira da passagem do sangue até a devolução ao paciente, acontece no filtro arterial, essa estrutura diminui o risco de embolia. As maiorias das cirurgias cardíacas são realizadas durante a assistolia, a parada do coração é feita com uma solução cardioplégica, realizada através da máquina CEC, com a máquina é possível gelar a solução, através do trocador de calor e assim administrar com a pressão adequada, que é conferida através do manômetro. O hemoconcentrador, ou ultrafiltro, é um elemento acessório ao circuito de CEC, é uma estrutura capaz de remover água, alguns eletrólitos e pequenas substâncias do sangue. Pode ser relacionado a um rim artificial, e sua principal função é remover o excesso de líquido administrado ao paciente durante a cirurgia (HENNEMANN, 2020).



CIRCUITO CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (HENNEMANN, 2020)

O perfusionista desempenha um papel crucial na equipe cirúrgica, sendo responsável por gerenciar e manter as funções circulatórias e respiratórias do paciente durante procedimentos cardíacos e circulatórios. Suas responsabilidades envolvem a aplicação de

conhecimentos avançados em fisiologia circulatória e respiratória, bem como o uso de técnicas e tecnologias modernas. Algumas das funções específicas que o perfusionista realiza incluem:

1. Observação da temperatura do paciente: manter a temperatura corporal do paciente em níveis adequados para garantir o funcionamento ideal do sistema circulatório.
2. Controle da pressão arterial: monitorar e controlar a pressão arterial durante o procedimento cirúrgico para garantir a estabilidade hemodinâmica.
3. Controle da oxigenação: assegurar níveis adequados de oxigenação no sangue durante o procedimento, utilizando técnicas e equipamentos apropriados.
4. A indução e paralisação do coração (cardioplegia): ocasionar a parada temporária do coração por meio de técnicas de cardioplegia, permitindo a realização segura de procedimentos cirúrgicos.
5. Controle da volemia: gerenciar o volume sanguíneo do paciente para evitar complicações relacionadas ao excesso ou à falta de sangue.
6. Controle da coagulação: monitorar e regular a coagulação sanguínea para prevenir problemas de coagulação durante a cirurgia.
7. Analisar e verificar os elementos do sistema coração-pulmão, executando a supervisão de suas atividades de manutenção preventiva e corretiva, garantindo sua preservação contínua em estado operacional.
8. Administrar os medicamentos essenciais ao paciente no contexto clínico, seguindo as orientações da equipe médica, tais como inotrópicos, vasopressores, vasodilatadores, agentes anestésicos e outras substâncias necessárias.
9. Concluir o procedimento, devolvendo a gestão da ventilação ao anestesista assim que o coração retoma suas funções, assegurando a manutenção adequada da volemia do paciente e das condições hemodinâmicas essenciais para o funcionamento cardiorrespiratório ideal.
10. Registrar as informações do procedimento na ficha de perfusão, incluindo detalhes abrangentes sobre o processo, além de documentar o balanço hídrico e sanguíneo para guiar o tratamento pós-operatório (CORTES, 2014).

Além dessas funções específicas durante o procedimento, é crucial que o perfusionista tenha conhecimento prévio dos dados do paciente. Essas informações incluem peso, altura, hematócrito, tempo de protrombina, tempo de coagulação, entre outros. Esses dados são essenciais para a personalização do procedimento, ajudando na escolha adequada de equipamentos e na administração de medicamentos como a heparina. O conhecimento detalhado do paciente também é fundamental para calcular as doses de heparina e ajustar a hemodiálise, se necessário (CLARO et al, 2015).

Após a cirurgia, o perfusionista biomédico assume uma nova responsabilidade, que consiste no acompanhamento pós-operatório. Nessa fase, o profissional deve avaliar a estabilidade do paciente, assegurando que esteja consciente, alerta e extubado, com eventuais sangramentos devidamente controlados, parâmetros de diurese dentro da normalidade, e, em seguida, proceder aos exames de rotina. Uma vez confirmada a adequação desses aspectos, o paciente está apto a ser transferido da unidade de terapia intensiva para o quarto (FELICIO et al, 2022).

A perfusão ou CEC emergiu como uma especialização significativa na área da biomedicina. Para adquirir habilitação em perfusão ou CEC, o biomédico deve concluir uma pós-graduação de 1.200 horas, das quais 800 horas são dedicadas a aulas práticas. Os tópicos estudados durante a especialização incluem montagem e preparação do material para a circulação, perfusato, fluxos de perfusão, condução da CEC, hemodiluição, anticoagulação, hipotermia e equilíbrio ácido-base e hidroeletrólítica. Além disso, a Sociedade Brasileira de

Circulação Extracorpórea (SBCEC), uma das entidades autorizadas pelo conselho federal de biomedicina (CFBM) a conceder o título de especialista, orienta que, durante o curso prático, os profissionais realizem no mínimo 100 perfusões. (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA, 2020)

Os biomédicos são profissionais que podem se habilitar para atuar nessa área. É importante ressaltar que o Conselho Federal de Biomedicina reconhece oficialmente essa área como campo de atuação (CLARO et al, 2015)

CONCLUSÃO

A atuação do perfusionista biomédico no contexto de procedimentos relacionados a cardiopatias congênitas é de suma importância para o êxito das intervenções cirúrgicas cardíacas e torácicas, especialmente aquelas voltadas para crianças portadoras de malformações cardíacas. A circulação extracorpórea (CEC) desempenha um papel crucial nessas cirurgias, proporcionando temporariamente a oxigenação e a circulação sanguínea, permitindo aos cirurgiões corrigir as anomalias cardíacas.

O perfusionista biomédico, capacitado por meio de uma especialização rigorosa, assume diversas responsabilidades cruciais durante o procedimento cirúrgico. Desde a monitorização da temperatura e controle da pressão arterial até a administração de medicamentos essenciais, o perfusionista desempenha um papel multifacetado na preservação das funções vitais do organismo durante a cirurgia. Antes da existência da máquina de CEC, muitas crianças não conseguiam sobreviver a determinadas anomalias cardíacas. Atualmente, uma equipe composta por profissionais especializados formados pela Sociedade Brasileira de Circulação Extracorpórea (SBCEC) opera a CEC durante tais procedimentos cirúrgicos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. de S. et al. Realidade da cardiopatia congênita no Brasil: revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 19378–19388, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-071>>. Acesso em: 04 set. 2023.

BARBOSA, F. K. et al. Perfusão Extracorpórea (CEC). **Revista UNILUS**, v. 13, n. 30, 2016. Disponível em: <<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/445>>. Acesso em: 07 out. 2023.

BELO, W. A. et al. Perfil clínico-hospitalar de crianças com cardiopatia congênita. **Cadernos de Saúde coletiva**, N. 24, v. 2, p. 216-220, 2016. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/1414-462X201600020258>>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRAILE, D. M. Circulação Extracorpórea. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 25, n. 4, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-76382010000400002>>. Acesso em: 10 out. 2023.

CAMPOS, B. M. Implicações hematológicas e sistêmicas associadas a utilização da circulação extracorpórea, **UNICEUB**, 2016. Disponível em:<<https://repositorio.uniceub.br/jpui/bitstream/235/9054/1/21476003.pdf>>. Acesso em: 04 dez 2023.

CARVALHO, C. G.; ALMEIDA, S. G. P. Uma abordagem sobre os principais acontecimentos históricos da circulação extracorpórea (CEC), dos oxigenadores no mundo, no Brasil e a dicotomia entre CEC e sem CEC. RECIMA21 - **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 10, e4104260, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i10.4260>>. Acesso em: 26 set. 2023.

CLARO, B. I. L. et al. Perfusão Extracorpórea (CEC). **Revista UNILUS**, v. 13, n. 30, 2016. Disponível em: <<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/445>>. Acesso em: 07 out. 2023.

CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA 5ª REGIÃO (CRBM5). Perfusão e Circulação Extracorpórea: Suporte de Vida Fora do Corpo. Disponível em: <<https://crbm5.gov.br/perfusao-e-circulacao-extracorporea-suporte-de-vida-fora-do-corpo>>. Acesso em: 24 out. 2023.

FELICIO, A. C. A. et al. O papel do Biomédico na perfusão extracorpórea, 2022. **Artigo Científico**. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/29942>>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FREITAS, M. A. S. Princípios analíticos da gasometria arterial. RBAC - **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 52, n. 4, p. 318-321, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.21877/2448-3877.202100898>>. Acesso em: 02 nov. 2023.

HENNEMANN, M. H.; Cardio Surgery Post. Componentes do Circuito de Circulação Extracorpórea, 2020. Disponível em: <<https://www.cardiosurgerypost.com/single-post/Componentes-do-circuito-de-circulacao-extracorporea>>. Acesso em: 15 out. 2023.

JUNIOR, N. A. L. et al. Gasometria arterial em dois diferentes métodos de transporte intra-hospitalar no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 162-166, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200011>>. Acesso em: 20 out. 2023.

LEITE, G. C. P. Dicas de Saúde-Cardiopatia congênita. Ministério da Saúde. Edição 25, 22 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/cardiopatia-congenita-2>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

LOPES, J. B. et al. Utilização do manitol como componente do perfusato da circulação extracorpórea em cirurgias cardiovasculares: revisão sistemática. 2015. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/18584>>. Acesso em: 07 out. 2023.

MARANGONI, C. B. A. et al. Tetralogia de Fallot. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 4, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v5n5a149>>. Acesso em: 05 out. 2023.

MENDES, E. G. A. et al. Cardiopatia congênita cianótica em recém-nascidos: revisão da literatura. **Saúde, Batatais**, v. 7, n. 1, p. 93-107, 2018. Disponível em: <https://www.Congenital_cyanotic_heart_disease_in_newborns_literature_review/Congenital-cyanotic-heart-disease-in-newborns-literature-review.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2023.

OLIVEIRA, J. M. A. et al. Complicações pós-operatórias de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. **Revista Interdisciplinar** v. 8, 2015. ISSN 2317-5079. Disponível em: <https://www.Interdisciplinar_Uninovafapi_v._8_n._1_2015.com.br>. Acesso em: 15 set. 2023.

RODRIGUES, C. C. T. R; ARAÚJO, G. Alterações Sistêmicas Associadas à Circulação Extracorpórea (CEC). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, n. 5, v. 2, p. 36-54. 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/circulacao-extracorporea>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

SILVA, A. J. D; MOREIRA, P. S. M. A atuação do biomédico perfusionista. Simpósio, [S.l.], n. 8, 2020. ISSN 2317-5974. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/1924>>. Acesso em: 07 out. 2023.

SILVERTHON. Fisiologia Humana. 7ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2017. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Z2qMDgAAQBAJ&lpg=PR1&dq=sistema%20circulac%20ao%20humana&lr&hl=pt-BR&pg=PR3#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 15 set. 2023.

SOARES, A. M. Mortality for Critical Congenital Heart Diseases and Associated Risk Factors in Newborns: A Cohort Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 5, p. 674–675, 2018. < <https://doi.org/10.5935/abc.20180203>>. Acesso em 08 out. 2023.

SUN, R. et al. Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochemistry and Biophysics*, v. 72, n. 3, 2015. disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12013-015-0551-6>>. Acesso em: 25 nov. 2023.

TEIXEIRA, D. Fisiologia humana. In: **Núcleo de Investigação Científica e Extensão**. Minas Gerais, 2021, p. 36-43. Disponível em: <<https://unipacto.com.br/storage/gallery/files/nice/livros/FISIOLOGIA%20HUMANA%20EBOOK%20-%20978-65-992205-4-8.pdf>>. Acesso em 26 set 2023.

