



CURSO DE FISIOTERAPIA

ADRIELLY CRISTINA MAZUTTY DA SILVA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS
COM CARDIOPATIA CONGÊNITA COM ÊNFASE NA TETRALOGIA
DE FALLOT**

**Sinop/MT
2023**

CURSO DE FISIOTERAPIA

ADRIELLY CRISTINA MAZUTTY DA SILVA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS
COM CARDIOPATIA CONGÊNITA COM ÊNFASE NA TETRALOGIA
DE FALLOT**

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

Orientadora: Prof.^a Ma. Jocemara Souza Parrela

**Sinop/MT
2023**

ADRIELLY CRISTINA MAZUTTY DA SILVA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS
COM CARDIOPATIA CONGÊNITA COM ÊNFASE NA TETRALOGIA
DE FALLOT**

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

Aprovado em: 26/06/2023

Jocemara Souza Parrela

Professor(a) Coorientador(a)
Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Fabiano Pedra Carvalho

Coordenador do Curso de Fisioterapia
Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

**Sinop/MT
2023**

DEDICATÓRIA

A todos que se permitiram estar presente nesta caminhada demonstraram muita paciência e carinho.

Com seu voto de confiança, apoio e incentivo todos os dias para batalhar e seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para trilhar este caminho, me guiando, transformando desânimo em atitudes diante das dificuldades.

- A minha família, que me incentivou e apoiou minhas decisões, me aconselhando e me dando a mão para passar por mais esta batalha.

EM ESPECIAL:

- Meus Pais: Adriana Mazuti e Wilson José que muito prosperou e me ensinou para que eu pudesse correr atrás dos meus sonhos e fazer o bem através dos seus ensinamentos.

- Aos meus irmãos: Ana Paula Mazutti e Willian Mazutti que me apoiam e não me deixaram desistir, me incentivarão e correram atrás deste sonho comigo.

- A minha orientadora: Jocemara Souza Parrela, pelo seu conhecimento e empenho que foram de grande valia para que este trabalho fosse finalizado.

- Quero agradecer a todos que de alguma forma se tornaram presente e contribuíram agregando a minha formação e a conclusão deste trabalho.

SILVA, Adrielly Cristina Mazutty. Atuação fisioterapêutica em pacientes pediátricos com cardiopatia congênita com ênfase na tetralogia de *fallot*. 2023. Nº 47 de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE.

RESUMO

A malformação Cardíaca Congênita foi identificada a partir do século XVII, diante de relatos com sintomas clínicos e autopsias. A cardiopatia congênita é uma anormalidade presente no sistema cardiocirculatório, ocasionado por uma modificação embrionária dentre a 3^a e a 8^a semana de gestação, período em que se desenvolve as principais estruturas cardiovasculares, como coração, válvulas e vasos de irrigação sanguínea afetando a anatomia e fisiologia. A cardiopatia congênita cianótica mais frequente e com cerca de 10% de todas as cardiopatias é a denominada Tetralogia de *Fallot*, conhecida definitivamente em 1888. Sendo caracterizada pelo desalinhamento do septo infundibular, tendo quatro formas anatômicas distintas, sendo elas, Estenose pulmonar; Comunicação interventricular; Cavalgamento da valva aórtica; Hipertrofia do ventrículo direito. Objetiva-se com este trabalho esclarecer a cardiopatia congênita em pacientes pediátricos e desenvolver um estudo sobre a atuação da fisioterapia, condutas e recursos terapêuticos, utilizados no pré-operatório e pós-operatório de pacientes pediátricos com Tetralogia de *Fallot* submetidos à cirurgia Cardíaca Congênita. O referido estudo trata-se de uma revisão de literatura descritiva bibliográfica com o objetivo de identificar, coletar e analisar as principais contribuições ou publicações referente a atuação fisioterapêutica ao paciente pediátrico com Cardiopatia Congênita. A fisioterapia se caracteriza com uma extrema importância dentre as equipes multidisciplinares nos espaços hospitalares, ocasionando a melhora significativa cardiorrespiratório e tempo de internação da Unidade de Terapia Intensiva e contribuindo na qualidade de vida deste paciente. Tendo em vista o elevado risco de complicações decorrentes do processo da cirurgia cardíaca a intervenção fisioterapêutica no pré, peri e pós-operatório, resulta de forma positiva na facilidade das trocas gasosas e melhora da ventilação pulmonar. Conclui-se que a equipe multidisciplinar juntamente com a fisioterapia contribui para o melhor resultado de prognóstico de pacientes pediátricos no pré e pós-operatório de cirurgias cardíacas, se implica em realizar a diminuição dos riscos de complicações pulmonares, gerando uma melhora significativa no quadro clínico do paciente como aumento da ventilação pulmonar, diminuição no período hospitalar.

PALAVRAS-CHAVES: Cardiopatia Congênita; Fisioterapia; Tetralogia de Fallot.

SILVA, Adrielly Cristina Mazutty. Physiotherapeutic performance in pediatric patients with congenital heart disease with emphasis on tetralogy of fallot. 2023. N° 47 of sheets. Completion of course work - Fasipe University Center – UNIFASIPE.

ABSTRACT

The Congenital Heart Malformation was identified from the 17th century onwards, in the face of reports with clinical symptoms and autopsies. Congenital heart disease is an abnormality present in the cardiocirculatory system, caused by an embryonic modification between the 3rd and 8th week of gestation, a period in which the main cardiovascular structures develop, such as the heart, valves, and blood supply vessels, affecting the anatomy and physiology. The most frequent cyanotic congenital heart disease and with about 10% of all heart diseases is the so-called Tetralogy of Fallot, definitively known in 1888. It is characterized by misalignment of the infundibular septum, having four distinct anatomical forms, namely, Pulmonary stenosis; Interventricular communication; Overriding of the aortic valve; Right ventricular hypertrophy. The objective of this work is to clarify congenital heart disease in pediatric patients and to develop a study on the performance of physiotherapy, conducts and therapeutic resources used in the preoperative and postoperative periods of pediatric patients with Tetralogy of Fallot undergoing Congenital Heart Surgery. This study is a bibliographical descriptive literature review with the objective of identifying, collecting and analyzing the main contributions or publications referring to physiotherapeutic performance for pediatric patients with congenital heart disease. Physiotherapy is extremely important among multidisciplinary teams in hospital spaces, leading to significant cardiorespiratory improvement and length of stay in the Intensive Care Unit and contributing to the quality of life of this patient. In view of the high risk of complications arising from the cardiac surgery process, physiotherapeutic intervention in the pre, peri and postoperative period, results positively in the ease of gas exchange and improvement in pulmonary ventilation. It is concluded that the multidisciplinary team, together with physiotherapy, contributes to the best outcome of the prognosis of pediatric patients in the pre and postoperative period of cardiac surgeries, if it involves reducing the risk of pulmonary complications, generating a significant improvement in the clinical picture. of the patient as an increase in pulmonary ventilation, a decrease in the hospital period.

KEYWORDS: Congenital heart disease; Physiotherapy; Tetralogy of Fallot.

LISTA DE SIGLAS

CC	Cardiopatia Congênita
CF	Circulação Fetal
CIV	Comunicação Interventricular
CV	Comunicação Ventricular
DCC	Doença Cardíaca Congênita
DSV	Defeito do Septo Ventricular
HVD	Hipertrofia do Ventrículo Direito
PH	Potencial Hidrogeniônico
RTA	Reequilíbrio Toracoabdominal
SC	Sistema Circulatório
SV	Septo Ventricular
TF	Tetralogia de <i>Fallot</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VD	Ventrículo Direito
VE	Ventrículo Esquerdo
VNI	Ventilação Mecânica Não Invasiva

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista anterior do coração na cavidade torácica	17
Figura 2 – Pericárdio e parede do coração	18
Figura 3 – Anatomia do coração	19
Figura 4 – Diagrama do sistema circulatório	20
Figura 5 – Circulação fetal	23
Figura 6 – Circulação neonatal	24
Figura 7 – Sistema respiratório	26
Figura 8 - Tetralogia de <i>Fallot</i>	31
Figura 9 – Angiografia por ressonância magnética de Tetralogia de <i>Fallot</i>	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Justificativa	12
1.2 Problematização	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Geral	14
1.3.2 Específicos	14
1.4 Procedimentos Metodológicos	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Anatomia do coração e Sistema circulatório	16
2.1.1 Circulação Fetal	22
2.2 Sistema Respiratório	25
2.3 Cardiopatia Congênita	27
2.4 Tipos de Cardiopatia Congênita	28
2.5 Tetralogia de Fallot	28
2.6 Tratamento Cirúrgico	32
2.7 Intervenção Fisioterapêutica	34
2.7.1 Fisioterapia Pré-Operatório	35
2.7.2 Fisioterapia Pós-Operatório.....	37
2.7.2.1 Fisioterapia Pós-Operatório Imediato	39
2.7.2.2 Fisioterapia Pós-Operatório Tardio	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

As Cardiopatias Congênitas (CC) foram identificadas a partir do século XVII, segundo relatos que ocasionaram os sintomas clínicos com a autópsia (BELO et al., 2016). É um fator acometido por inúmeras anomalias e ocorre através de uma malformação anatômica do coração que ocasionam mudanças no funcionamento cardiocirculatório, hemodinâmico e cardiovascular, ou seja, é uma patologia que se desenvolve a partir das 08 semanas de gestação, momento que ocorre a formação cardíaca do feto (SBC, 2020).

A malformação Cardíaca Congênita pode se apresentar de forma assintomática ou declarar sintomas importantes no período neonatal, tais como cianose, taquidispineia, sopro e arritmias. Em conjunto com a idade da população é identificado diferentes tipos de Cardiopatia Congênitas, sendo estimado um agravante de 0,9% em pacientes nascidos vivos, sendo 20,0% a 30% defeitos estruturais graves (ARAÚJO et al., 2014). Atualmente as CC se encontram entre as principais causas de mortalidade neonatal, interligado a alguns fatores de risco como o histórico familiar, fatores maternos, consumo de álcool e a exposição a toxinas ambientais (BELO et al., 2016).

As inúmeras anomalias da Cardiopatia Congênita são constituídas em três categorias principais, sendo: malformações que causam um *Shunt* (a passagem que move ou permite o movimento de fluido de uma parte do corpo para outra) da esquerda para à direita que gera o aumento do fluxo sanguíneo pulmonar e não se associam inicialmente a cianose, porém pela exposição a circulação pulmonar pôde-se levar a aterosclerose da vascularização pulmonar e hipertrofia do ventrículo direito. Malformação que geram um *shunt* da direita para a esquerda ocasionado no início da vida pós-natal a cianose, sendo a Tetralogia de *Fallot* a mais comum desta anomalia (KUMAR et al., 2016).

Dentre as cardiopatias congênitas cianóticas potencializam de maior gravidade entre as CC, pois ocasionam um acúmulo de hemoglobina no sangue arterial, sendo assim, a mais comum dentre esta categoria podemos identificar a Teratologia de *Falot* (ARAGÃO et al., 2013).

A Tetralogia de *Falot* é a forma de cardiopatia congênita cianótica mais comum, se caracteriza em quatro formas anatômicas constantes, que acabam afetando a circulação correta, sendo elas, defeito do septo interventricular, obstrução do fluxo sanguíneo do ventrículo direito, dextroposição da aorta e hipertrofia ventricular (RIVA et al., 2011).

O sistema circulatório é constituído pelo coração, vasos linfáticos e vasos sanguíneos e se encarrega de transportar líquido por todo corpo. O coração basicamente se divide em dois componentes como se fossem bombas musculares, sendo os circuitos ou circulações pulmonares e sistêmicas. No qual vem a ocorrer o impulso pelo ventrículo direito, o sangue pobre em oxigênio que retorna pela circulação sistêmica para os pulmões por meio das artérias pulmonares, realiza-se assim as trocas gasosas dentre os capilares, tornando o sangue rico em oxigênio, sendo assim o mesmo retorna pelas veias pulmonares diretamente ao átrio esquerdo do coração (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

O coração é separado em duas metades por uma parede central, ou septo, denominadas entre esquerda e direita, funcionando independentemente como duas bombas propulsoras. Quando o circuito dá início no lado direito do coração ocorre o recebimento do sangue a partir dos tecidos e evacua o mesmo para os pulmões, realizando assim a oxigenação. Já no circuito localizado ao lado esquerdo, recebe o sangue pouco recém-oxigenado diretamente dos pulmões e realiza a bombeação para os tecidos de todo o corpo (SILVERTHORN, 2017).

1.1 Justificativa

A atuação da fisioterapia se inicia juntamente com toda a equipe multidisciplinar, auxiliando significativamente para o melhor prognóstico do paciente pediátrico designado a cirurgia cardíaca atuando diretamente no pré-operatório na prevenção e tratamento das complicações pulmonares com técnicas bem direcionadas e incisivas. O tratamento fisioterapêutico visa buscar melhoras nas condições pulmonares, diminuindo as resistências das vias aéreas, aumentando a dimensão pulmonar e reduzindo o trabalho respiratório (MITTELSTADT et al., 2018).

No pós-operatório, a fisioterapia busca de maneira eficaz otimizar o mecanismo de *clearance* mucociliar buscando facilitar a mecânica respiratória, tendo em vista também a

prevenção de complicações recorrentes pelo acúmulo de secreções pulmonares, como infecções, atelectasias e facilitando a extubação precoce. Após a cirurgia cardíaca pediátrica a manobra mais utilizada pelo fisioterapeuta é a de Reequilíbrio Toracoabdominal (RTA), no qual ocorre a recuperação do sinergismo entre tórax e abdome, favorecendo o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor além do maior conforto (MITTELSTADT et al., 2018).

O profissional de fisioterapia tem como um de seus auxílios em casos de pacientes com Cardiopatia Congênita, conscientizar, orientar e tranquilizar tanto o paciente quanto seus familiares durante o pré-operatório, cirurgia e no pós operatório imediato vir a fornecer informações relevantes sobre a importância dos exercícios respiratórios e deambulação antecipada a ser realizada. A fisioterapia vem atuar em qualquer complicação que possa ocorrer no pós-cirúrgico, abrangendo inúmeras técnicas a seu favor durante todo o processo (MONTEIRO et al., 2018).

A inclusão da fisioterapia na equipe multidisciplinar hospitalar principalmente na atuação de cardiopatias, são de extrema importância, visto a necessidade de um acompanhamento desde o pré-operatório até o pós-operatório pois o fisioterapeuta vem a contribuir na melhora do paciente e eficácia do quadro cirúrgico, evitando problemas futuros e tardios. A progressão perante aos estudos e implantações da fisioterapia junto ao quadro das equipes multidisciplinar é de intensa necessidade, para melhorar e progredir todo o processo de recuperação do paciente no seguimento de pré-operatório e pós-operatório.

1.2 Problematização

As Cardiopatias Congênitas lesam de 8 a 10 por 1.000 bebês nascidos vivos, ou seja, 1 caso dentre 100 nascimentos, sendo elas 25% de todas as malformações, 50% dos óbitos onde suas causas são perante as malformações e 15% dos óbitos infantis. O diagnóstico da cardiopatia consiste, pois envolve uma alta taxa de mortalidade, sendo cerca de 20 a 30% dos bebês até o primeiro mês de vida. Dentre as últimas cinco décadas cerca de 30% dos bebês nascidos possuíam de fato alguma anormalidade cardíaca congênita grave, sobrevivendo até o período da fase adulta (CARVALHO et al., 2021).

No Brasil a Doença Cardíaca Congênita (DCC) é a malformação congênita que possui a maior taxa de mortalidade durante o primeiro ano de vida, e a segunda maior causa de morte dentre até os 30 dias de vida. As doenças cardíacas se manifestam de diversas formas podendo ocorrer durante a gestação, logo após o nascimento, mais tarde na infância ou na adolescência. Dentre os mais notáveis índices de cardiopatias como causas de morte no Brasil as regiões

Norte e Nordeste, deixando visível a agravante necessidade de fortalecer as estratégias de Saúde Pública voltadas a diagnósticos das Cardiopatias Congênitas (SBC, 2020).

É incontestável o acompanhamento de um fisioterapeuta em uma equipe multidisciplinar tanto no período pré-operatório quanto no pós-operatório da criança, pois visa prevenir e tratar todas as complicações que venham a surgir (CAVENAGHI et al., 2009). Buscando questionar: Qual é o principal papel do fisioterapeuta para os cuidados no pré-operatório e pós-operatório de cardiopatia congênita de pacientes pediátricos com Tetralogia de *Fallot*?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Esclarecer a cardiopatia congênita em pacientes pediátricos e desenvolver um estudo sobre a atuação da fisioterapia, condutas e recursos terapêuticos, utilizados no pré-operatório e pós-operatório de pacientes pediátricos com Tetralogia de *Fallot* submetidos à cirurgia Cardíaca Congênita.

1.3.2 Específicos

- Apresentar a anatomia do coração e Sistema Circulatório;
- Expor o Sistema Respiratório;
- Apresentar Cardiopatia Congênita;
- Descrever tipos de Cardiopatia Congênita;
- Enfatizar sobre a Tetralogia de *Fallot*;
- Detalhar Intervenção Fisioterapêutica na Cardiopatia Congênita com ênfase na Tetralogia de *Fallot*;
- Discorrer sobre a Fisioterapia Pré e Pós-Operatória;
- Expor sobre a Fisioterapia Pós-Operatória imediata e tardia;

1.4 Procedimentos Metodológicos

O referido estudo trata-se de uma revisão de literatura descritiva bibliográfica com o objetivo de identificar, coletar e analisar as principais contribuições ou publicações referente a atuação fisioterapêutica ao paciente pediátrico com Cardiopatia Congênita.

Para a realização deste trabalho foram coletados dados científicos de 45 artigos, nos seguintes bancos de dados *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Eletronic*

Library Online (SCIELO), correspondente aos períodos de 2000 a 2022, bem como sites de organizações ou instituições voltadas à pesquisa ou ao atendimento de pacientes pediátricos com Cardiopatia Congênita. Foram utilizadas palavras chaves para melhorar as possibilidades de encontrar trabalhos científicos de qualidade sobre o tema em estudo fisioterapia pediátrica, Cardiopatias Congênitas, fisioterapia em Cardiopatia Congênita, fisioterapia em pacientes pediátricos com cardiopatia, atuação fisioterapêutica em pacientes Cardiopatia Congênita. Esta pesquisa se deu em um período de realização durante os meses de agosto de 2022 até junho de 2023.

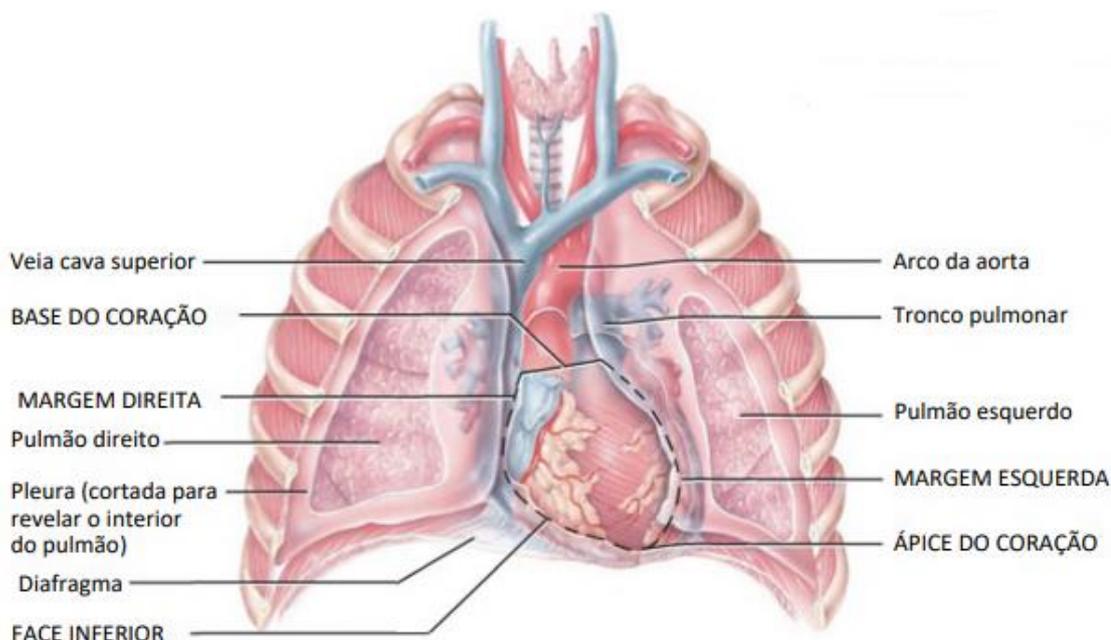
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Anatomia do coração e Sistema circulatório

O coração é um órgão muscular, oco, que possui uma forte capacidade de se auto contrair realizando assim, o bombeamento de sangue para todo o corpo de forma precisa. Sua base não é demarcada de forma evidente, pois, a área que se situa é ocupada por raízes de grandes vasos pelos quais o sangue chega e sai do coração. Possui a forma de um cone e se encontra sob o diafragma, entre a cavidade torácica e o esterno (DANGELO; FATTINI, 2007).

Independentemente da sua força o coração é significativamente pequeno tendo a proporção de um punho fechado, ou seja, 12 cm de comprimento e 09 cm de largura e 06 cm de espessura. Chega a pesar em média 300 g nos homens adultos e 250 g nas mulheres adultas. Contudo o coração necessita em bombear uma grande quantidade de sangue eventualmente para todo o corpo sendo assim ele bate aproximadamente 100.000 vezes todos os dias ou 35 milhões de batidas por ano. Mesmo em repouso segue seu ritmo bombeando o correspondente a 30 vezes o seu próprio peso (5L) por minuto, ou seja, 10 milhões de litros por ano (TORTORA; DERRICKSON, 2016). A seguir, na Figura 1 é possível observar a estrutura anterior do coração na caixa torácica.

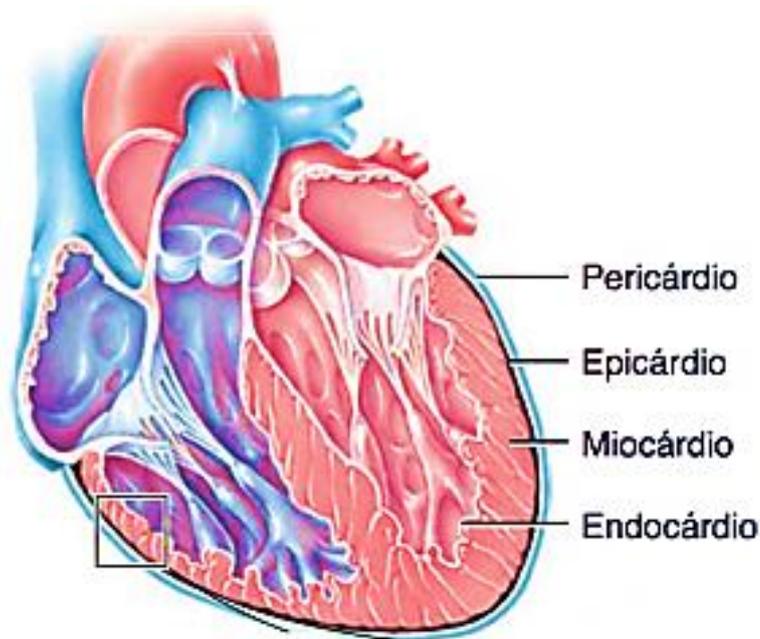
Figura 1: Vista anterior do coração na cavidade torácica



Fonte: Tortora; Derrickson, (2016).

O coração é revestido por uma membrana resistente denominada de pericárdio, onde dentro dela é localizada um líquido pericárdico que age como lubrificante na superfície externa do coração permitindo assim a liberdade de movimento rápido e vigoroso. A inflamação do pericárdio (*pericardite*), reduz a lubrificação ocorrendo assim um atrito entre coração e o pericárdio (SILVERTHORN, 2017).

A parede do coração é dividida e denominada em três camadas, sendo elas o Epicárdio (camada externa) que funciona como um amortecedor sendo escorregadia e lisa, miocárdio (camada intermediária) que nada mais é que o tecido muscular cardíaco, sendo responsável pela sua ação de bombeamento e o endocárdio (camada interna) age minimizando o atrito entre a passagem do sangue pelo coração e vasos sanguíneos e proporciona um revestimento liso para as câmaras do coração e recobre as valvas cardíacas, conforme apresentado e demonstrado na figura 2 (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

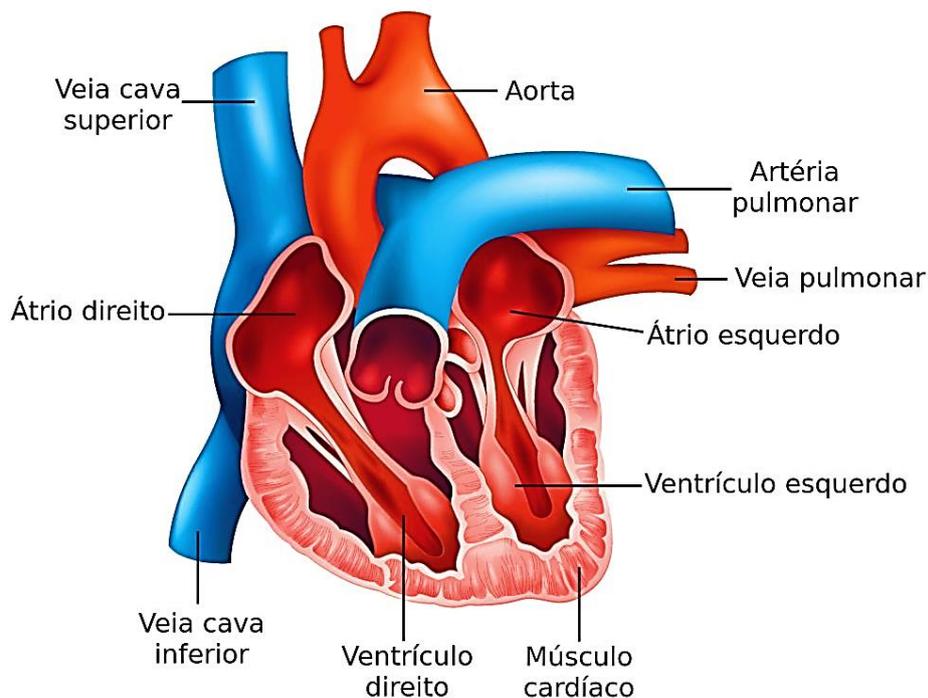
Figura 2: Pericárdio e parede do coração

Fonte: Tortora; Derrickson, (2016).

O coração possui quatro câmaras: o átrio direito e esquerdo que tem como função realizar a recepção do sangue ao coração, e o ventrículo direito e esquerdo que realizam o bombeamento do sangue (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

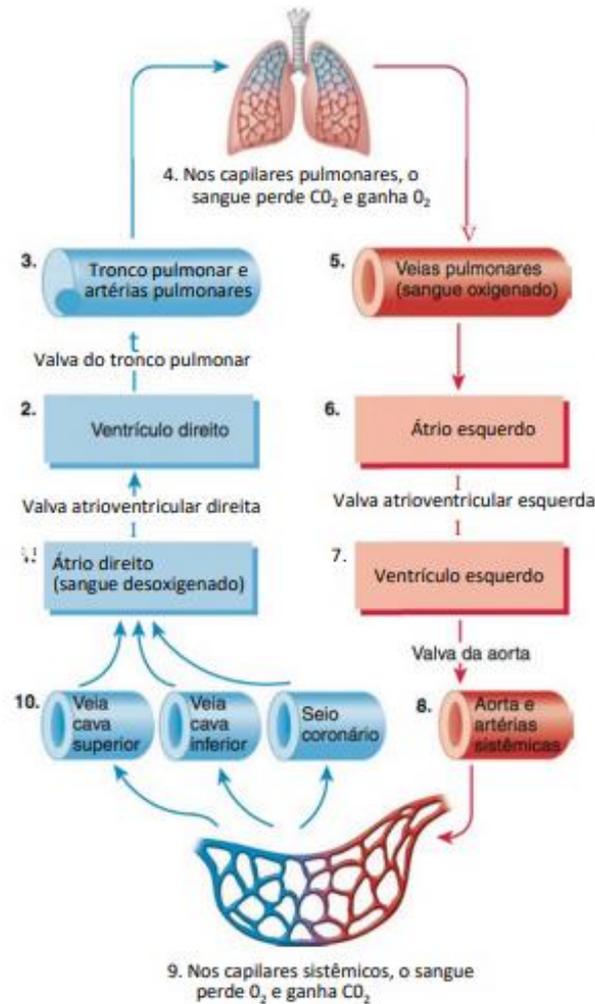
Entretendo possui quatro valvas fixas localizadas entre os ventrículos e os átrios, denominadas de valvas atrioventriculares, sendo elas, a valva mitral localizada entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo e valva tricúspide especificamente entre o átrio direito e ventrículo direito. As demais valvas se encontram localizadas nas saídas dos ventrículos denominadas de semilunares, como a valva pulmonar entre a artéria pulmonar e o ventrículo direito e a valva aórtica sob o ventrículo esquerdo e a artéria aorta (CORRÊA, 2011).

O átrio direito recebe o sangue derivado de três veias, sendo elas, veia cava inferior, veia cava superior e seio coronário, coletando sangue venoso proveniente de todo corpo e o transportando pela valva tricúspide até o ventrículo direito. O sangue presente no ventrículo direito se desloca pela artéria pulmonar que se divide entre direita e esquerda, até chegar aos pulmões e realizar as trocas gasosas surgindo assim um sangue arterial. O átrio esquerdo recebe então o sangue exclusivamente dos pulmões, por quatro veias pulmonares, se transportando para o ventrículo esquerdo pela valva mitral. Quando o sangue chega ao ventrículo esquerdo ocorre a evacuação pela valva da aorta, realizando assim o transporte de sangue devidamente oxigenado para todo o corpo, conforme demonstrado na figura 3 (CORRÊA, 2011).

Figura 3: Anatomia do coração

Fonte: Noble, (2002).

O coração consiste em duas bombas musculares, que funcionam numa junção que divide a circulação em dois componentes as circulações pulmonares e sistêmica. O ventrículo direito injeta sangue pobre em oxigênio pelas artérias pulmonares até os pulmões onde ocorre as trocas gasosas, retornando assim um sangue rico em oxigênio pelas veias pulmonares dos pulmões até o átrio esquerdo do coração sendo denominado todo esse percurso de circulação pulmonar. O ventrículo esquerdo encaminha o sangue rico em oxigênio que se encontra com o coração através da circulação pulmonar, pelas artérias sistêmicas aorta e seus ramos, onde ocorre a troca de nutrientes e oxigênio por dióxido de carbono entre os capilares do corpo. Realizando assim o retorno do sangue pobre de oxigênio para o átrio direito pelas veias sistêmicas veia cava superior e inferior, este ciclo do ventrículo esquerdo até o átrio direito se denomina de circulação sistêmica, conforme segue demonstrado seu percurso na figura 4 (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Figura 4: Diagrama do sistema circulatório

Fonte: Tortora; Derrickson, (2016).

Portanto, o sangue venoso chega ao coração pela valva cava superior e inferior, se inserindo no átrio direito, passando assim pela valva tricúspide até se inserir no ventrículo direito do coração, ocorrendo assim o bombeamento pelo tronco pulmonar e artéria pulmonar até a sua chegada nos pulmões, onde ocorre todo o processo de trocas gasosas. O sangue bem oxigenado retorna ao coração pelas veias pulmonares depositando sangue arterial no átrio esquerdo, realizando o bombeamento onde o sangue passa pela valva mitral ou tricúspide chegando diretamente ao ventrículo esquerdo, ocorrendo a passagem do sangue pela aorta e artéria aorta desaguando assim sangue arterial para todo o corpo (SOUZA; ELIAS, 2006).

O Sistema Circulatório ou Cardiovascular, é fechado e não possui comunicação com o exterior composto por três diferentes componentes que estão relacionados: Tubos condutores (vasos sanguíneos), onde em seu interior circulam os Humores (sangue e linfa) e funcionando como uma bomba contrátil-propulsora que impulsiona esses humores onde temos o coração. O

sistema tem como função básica distribuir material nutritivo e oxigênio as células por meio de permeabilidade seletiva entre os capilares e os tecidos. O sangue promove a defesa contra agentes infecciosos e ajuda na regulação da temperatura corporal pois consegue dissipar o calor até a superfície corporal (DANGELO; FATTINI, 2007).

A homeostasia dos outros sistemas dos corpos é devida a atribuição do Sistema Circulatório, realizando a disseminação do sangue por todo o corpo, transportando substâncias como nutrientes, oxigênio e hormônios, realizando também a remoção de resíduos até os rins para sua excreção (MARTINI; TIMMONS; TALLITSCH, 2009).

O Sistema Circulatório é constituído pelo coração, vasos sanguíneos e sangue. A partir do início de transporte do sangue através do SC um sistema de valvas presente no coração e nas veias se asseguram que o sangue flua exclusivamente apenas por um único sentido semelhante as roletas de parques de diversão ocasionando assim o impedimento do retorno do sangue (SILVERTHORN, 2017).

O SC é composto por cinco tipos de vasos sanguíneos que realizam a circulação do nosso sangue pelo corpo, sendo eles, as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. As artérias realizam o transporte do sangue para longe do coração, sendo distribuído por todos os órgãos, as grandes artérias elásticas saem do coração e se dividem em artérias musculares com um tamanho médio se ramificando em diversas regiões do corpo, as arteríolas vai se inserindo nos tecidos, sendo capaz de realizar a vasodilatação e a vasoconstrição, os capilares com paredes extremamente finas permite a troca de substâncias entre o sangue e o tecido sendo sua principal função, com isso um grupo de capilares dentre os tecidos formam pequenas veias que podem ser chamadas de vênulas, por sua vez as vênulas se fundem transformando-se em vasos sanguíneos maiores chamados de veias, onde por sua vez as veias realizam o transporte de todo o sangue dos tecidos de volta ao coração (VANPUTTE; REGAN; RUSSO, 2016).

O sangue é um tecido composto por matriz extracelular líquida, chamada também de plasma sanguíneo, sendo mais denso que a água. É dividido em funções, sendo elas: Transporte em que o sangue leva o oxigênio dos pulmões para as células do corpo e o dióxido de carbono das células para os pulmões. A regulação do sangue transportado ajuda a manter a homeostasia de todos os líquidos do corpo, regulando o pH e ajustando a temperatura corporal no plasma sanguíneo. A proteção age realizando a coagulação evitando assim a perda excessiva de sangue pelo sistema circulatório após uma lesão (MARTINI; TIMMONS; TALLITSCH, 2009).

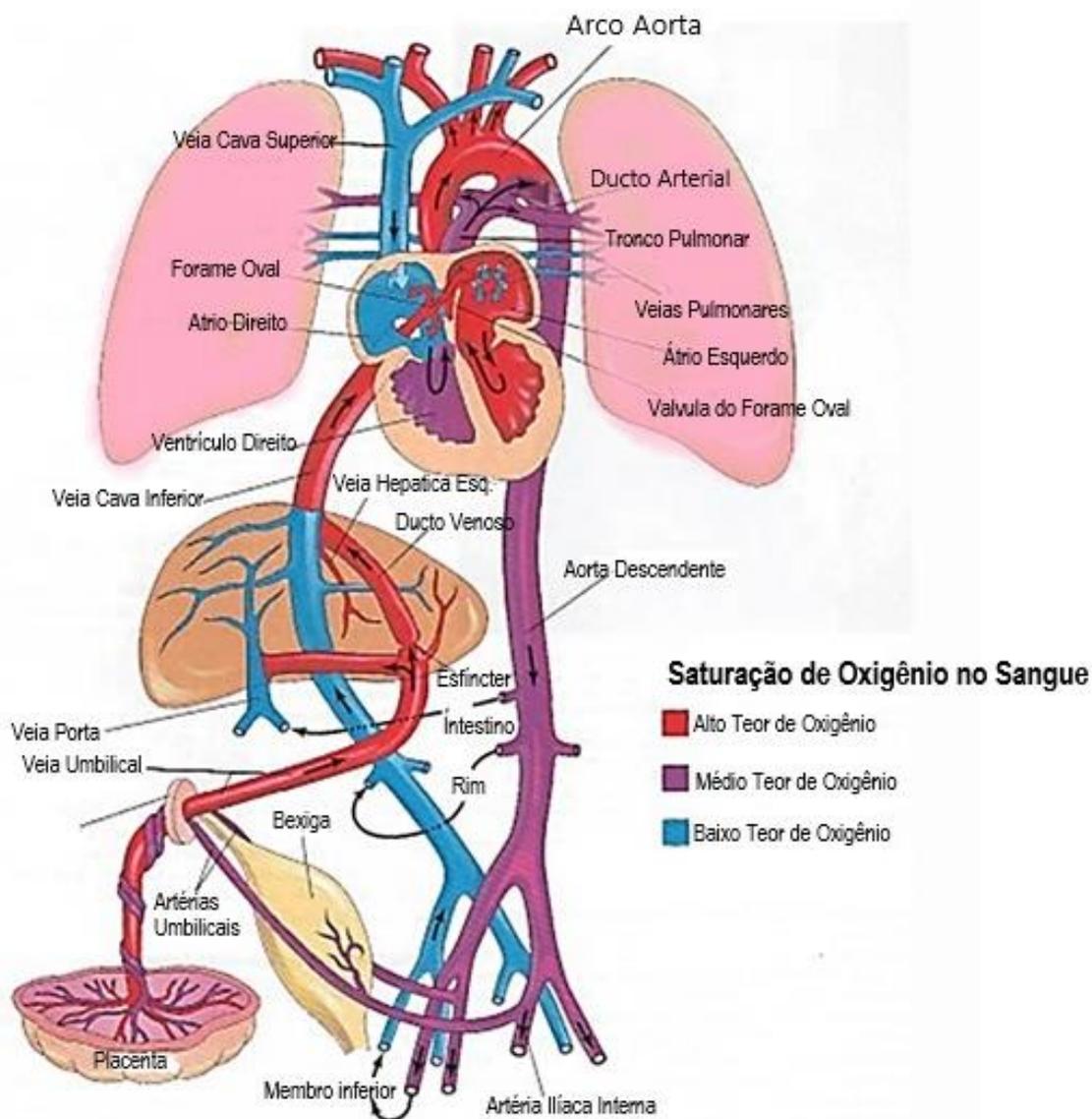
2.1.1 Circulação Fetal

O sistema cardiovascular embrionário é uma das primeiras estruturas a se formar no embrião, tendo seu início entre a terceira semana de gestação, sendo um dos processos mais complexos a se desenvolver pois quaisquer interrupções podem resultar em cardiopatias congênitas. Sendo assim, o sistema circulatório fetal possui características simbólicas diferentes do pós-fetal. Pois durante a vida intrauterina o feto não respira, portanto, todas as suas funções hormonais, metabólicas e respiratórias são realizadas através da placenta recebendo suprimento de sangue oxigenado para sua sobrevivência (SILVA et al., 2018).

A circulação fetal contém estruturas especiais que permitem ao feto em desenvolvimento trocar substâncias com a mãe, o feto recebe oxigênio e nutrientes do sangue materno e elimina dióxido de carbono e outros resíduos. Essas trocas são ocasionadas através da placenta que se prende pelo cordão umbilical ao feto e se comunica pelos vasos sanguíneos da placenta com o sistema circulatório materno (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

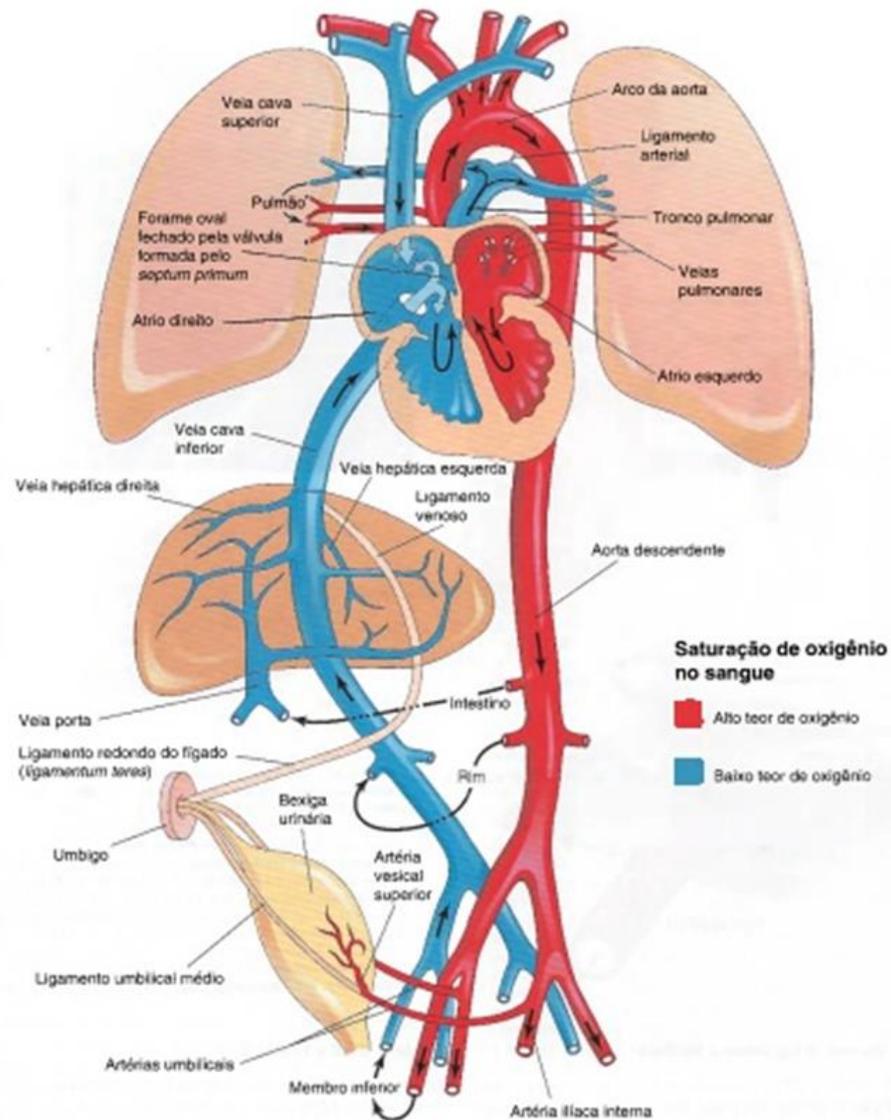
Portanto, durante a CF o feto recebe sangue oxigenado por meio da veia umbilical, onde se dirige diretamente ao fígado, um mecanismo esfinctérico regula o fluxo sanguíneo e o direciona para o coração por meio da veia cava inferior, quando o sangue chega ao seu destino, ou seja, no átrio direito uma determinada parte dele é transportada para o átrio esquerdo diretamente pelo forame oval presente entre os dois átrios, sendo direcionado ao ventrículo esquerdo e aorta ascendente (SOUZA; MARCELO; BARRETO, 2017).

Portanto parte deste sangue que se deposita no ventrículo direito, será irrigado para o tronco pulmonar, em menor quantidade para os pulmões e maior quantidade para o ducto arterioso e aorta descendente, onde ocorrerá o transporte do sangue para placenta por meio das duas artérias umbilicais (SOUZA; MARCELO; BARRETO, 2017). A figura 5 retrata anatomia e circulação do feto ainda no útero de forma simples e visível.

Figura 5: Circulação fetal

Fonte: editado de Tortora; Derrickson, (2016).

Após o nascimento surgem inúmeras mudanças anatômicas na circulação do feto. Neste momento o bebê começa a respirar aos poucos, a circulação entre a placenta e o bebê se encerra. Desta seguinte maneira as estruturas que mantinham o funcionamento na circulação fetal como o ducto venoso, o ducto arterial, o forame oval e os vasos umbilicais não serão mais necessários. Gerando de forma complexa o fechamento do forame oval, que com o passar do tempo se transforma na fossa oval e o limbo da fossa oval, o fechamento do ducto arterial se transformando no ligamento arterial e o fechamento do ducto venoso passando a ser o ligamento venoso, sendo retratado de forma simples e visível pela figura 6 (MORTON; BRODSKY, 2016).

Figura 6: Circulação neonatal

Fonte: Tortora; Derrickson, (2016).

O coração fetal possui características distintas do pós natal, neste período a transição fetal-neonatal gera diversas mudanças anatômicas em todos os órgãos e sistemas do recém-nascido. Portanto as primeiras 24 horas de vida é o período consideravelmente mais crítico do neonato, uma vez que o mesmo precisa iniciar as atividades das suas funções vitais, ocorrendo de forma lenta e controlada (SOUZA; MARCELO; BARRETO, 2017).

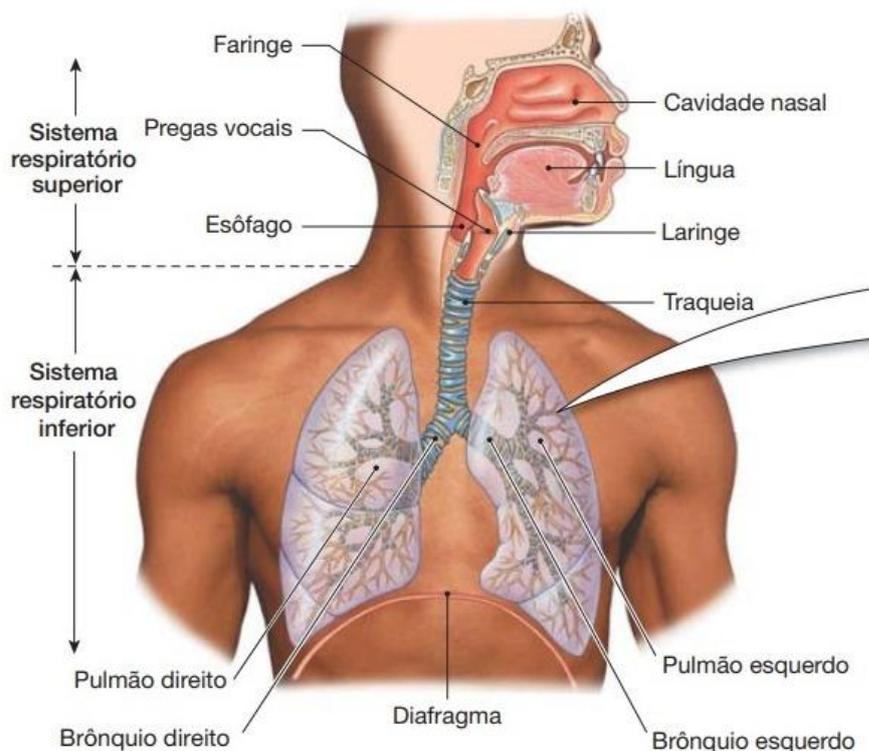
A compreensão da fisiologia da circulação fetal, de todo o processo de desenvolvimento do coração e as modificações circulatórias no nascimento é fundamental para a avaliação de todo o processo de adaptação e comportamento das inúmeras alterações realizadas pelo sistema cardiovascular na vida intrauterina (DANGELO; FATTINI, 2007).

2.2 Sistema Respiratório

O Sistema Respiratório auxilia a homeostasia, contribuindo com as trocas gasosas entre o ar atmosférico, o sangue e as células teciduais. Este sistema é responsável pela captação de oxigênio e eliminação de dióxido de carbono, onde será captado pelo sistema circulatório e transportado entre os pulmões e as células do corpo. Embora importante na função das trocas gasosas o sistema respiratório também atua na regulação do pH do sangue, realizando o processo de recepção de partículas no olfato e as filtrando para libertar o corpo de pequenas quantidades de gotículas de água e calor presentes no ar expirado (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

A classificação do Sistema Respiratório se dá em duas partes, denominadas de: Sistema Respiratório superior que inclui o nariz, faringe e estruturas associadas e o sistema respiratório inferior que consiste em laringe, traqueia, brônquios e pulmões, conforme representado pela figura 7 (MARTINI; TIMMONS; TALLITSCH, 2009).

De forma funcional o Sistema Respiratório também é classificado em duas fases, sendo elas: A parte condutora que consiste em cavidades tanto presentes fora como dentro dos pulmões essas incluem nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e os bronquíolos terminais, que atuam filtrando, aquecendo e umedecendo o ar e conduzindo-o aos pulmões e a parte respiratória que consiste em tecidos inseridos nos pulmões onde ocorrem as trocas gasosas, sendo então os bronquíolos respiratórios, duetos alveolares, sacos alveolares e os alvéolos, primordiais na eficácia de troca gasosa entre o ar e o sangue (MARTINI; TIMMONS; TALLITSCH, 2009).

Figura 7: Sistema Respiratório

Fonte: Silverthorn (2017).

Músculos responsáveis pela inspiração é composto pelo diafragma, sendo ele considerado o principal músculo da respiração, pois durante toda a sua contração a cavidade torácica expande facilitando a entrada do ar, já em seu período de relaxamento irá permitir uma melhor expiração do ar. Os encarregados pela expiração estão compostos pelo transverso do abdômen, reto abdominal, oblíquos e intercostais internos, pois quando realizado em uma expiração forçada ocorre o deslizamento para baixo da costela e elevará a cúpula diafragmática reduzindo assim o volume da caixa torácica, aumentando a pressão intra-alveolar fornecendo um grau positivo em relação a pressão atmosférica e transferindo o ar alveolar para o exterior (PEREIRA, 2020).

O fluxo sanguíneo através dos pulmões possui uma taxa superior aos de outros tecidos, uma vez que os pulmões recebem exclusivamente uma descarga cardíaca total do ventrículo direito em torno de 5L/min, sendo assim o fluxo sanguíneo que passa através dos pulmões no período de 1 minuto é o mesmo equivalente ao que flui através do corpo. Porém, mesmo com um fluxo alto a pressão sanguínea pulmonar é de baixa intensidade, sendo determinada pelo comprimento mínimo dos vasos sanguíneos pulmonares (SILVERTHORN, 2017).

2.3 Cardiopatia Congênita

A Cardiopatia Congênita passou a ser identificada a partir do século XVII, diante de relatos que se correlacionava com sintomas clínicos e através de autópsias chegou-se à descoberta (BELO et al, 2016). Em 1936, Mande Abbot fez uma publicação de forma detalhada sobre a anatomia da Cardiopatia Congênita (JANSEN et al., 2000). No intuito de reforçar a importância da conscientização foi declarado que dia 12 de junho é o Dia Nacional De Conscientização da Cardiopatia Congênita (SBC, 2020).

Pode-se definir a CC através de uma anormalidade presente no aparelho cardiocirculatório, devido a uma modificação no desenvolvimento embrionário, que pode vir a se desenvolver durante a 3ª e a 8ª semana de gestação, quando se dá início a formação e ao desenvolvimento das principais estruturas cardiovasculares (SBC, 2020). A definição de CC vem através de inúmeras anomalias presentes no nascimento atingindo o coração, válvulas ou vasos de irrigação sanguínea no desenvolvimento intrauterino afetando na anatomia e fisiologia (FROTA et al., 2014). Algumas CC se manifestam logo após o nascimento, que se destacam no pós-natal com algumas mudanças de padrões circulatórios. Mais da metade das cardiopatias são identificadas de imediato no primeiro ano de vida, porém algumas formas brandas podem vir a se apresentar apenas durante a fase adulta (KUMAR et al., 2016).

Os defeitos cardiovasculares congênitos são as malformações que mais se predominam entre as crianças, se destacando de forma mais evidente entre os bebês prematuros. As cardiopatias se identificam por mudanças genéticas simples cromossômicas adição ou deleção de um cromossomo (KUMAR et al., 2016).

A malformação Cardíaca Congênita pode se expressar de forma assintomáticas ou sintomáticas durante o período neonatal favorecendo assim as altas taxas de mortalidade, tais como, cianose, taquidispneia, sopro e arritmias cardíacas (ARAUJO et al., 2014).

A incidência de Doença Cardíaca Congênita (DCC) tem como estimativa de oito a dez a cada mil nascidos vivos, em disparada a anormalidade congênita mais comum e com maior taxa de mortalidade até o primeiro ano de vida (SOARES, 2018). Existem alguns fatores de riscos que intensificam o defeito cardíaco congênito mesmo que alguns deles ainda sejam de causas desconhecidas temos, o histórico familiar, fatores maternos como a doenças crônicas (diabetes ou fenilcetonúria) descontroladas, consumo de álcool, idade materna após os 40 anos, rubéola materna, desnutrição e caso de Síndrome de *Down* na família (BELO et al., 2016).

Existe uma diferença abundante entre as classificações da cardiopatia, quando ela é declarada Cardiopatia Congênita simples não é necessário o tratamento invasivo de imediato,

porém o desenvolvimento criterioso de cuidados é de suma importância pois irá minimizar os sintomas ocorrendo assim a intervenção no momento exato na vida da criança. Já a Cardiopatia complexa é de extrema importância o seu diagnóstico e tratamento ainda no período neonatal para intervir ao devido tratamento (ARAUJO et al., 2014).

2.4 Tipos de Cardiopatia Congênita

As imperfeições cardíacas são conhecidas como cianóticos e acianóticos, apresentando falta de oxigenação suficiente no sangue e alteração de coloração da pele para um tom mais azulado, e outro responsável por apresentar o aumento ou diminuição do fluxo sanguíneo, obstrução do fluxo sanguíneo fora do coração e fluxo sanguíneo misto (BELO et al., 2016).

As anomalias estruturais representadas pela cardiopatia congênita são basicamente representadas por três categorias, sendo elas (KUMAR et al., 2016).

- **Malformações que ocasionam o *shunt* da esquerda para a direita:** quando decorre há o aumento do fluxo sanguíneo pulmonar, expondo a circulação pulmonar de baixa pressão e resistência a altos níveis de pressão e volume, onde pode vir a ocorrer a hipertrofia do ventrículo.

- **Malformações que ocasionam o *shunt* da direita para a esquerda:** ocorre a passagem do sangue do lado direito do coração para o lado esquerdo, realizando a junção de sangue venoso com baixo oxigênio com sangue arterial sistêmico, ocasionando uma tonalidade azul-escuro nas membranas, mucosas e na pele.

- **Malformações que ocasionam a obstrução:** é quando acontece o estreitamento anormal das câmaras, vasos sanguíneos e valvas, causando dilatação ou hipertrofia cardíaca. Entretanto podem vir a induzir a redução do volume e da massa muscular da câmara cardíaca sendo chamado assim de *hipoplasia* quando ocorrido antes do nascimento e *atrofia* quando desenvolvido após o nascimento.

2.5 Tetralogia de Fallot

A malformação denominada de Tetralogia de *Fallot* foi descrita e apresentada pela primeira vez por Nicholas Steno em 1673, sendo definitivamente conhecida apenas em 1888, após as atuações medicas do francês Etienne Louis Arthur Fallot. Dentre as CC a tetralogia de *Fallot* é a cardiopatia congênita cianótica com maior índice de frequência dentre todas as cardiopatias, possui um vasto índice de mortalidade neonatal com cerca de 10% de todas as cardiopatias congênicas (LACERDA et al., 2013).

A Tetralogia de *Falot* se caracteriza morfológicamente pelo desalinhamento do septo infundibular, ou seja, ocasionando que a aorta realize a dextroposição gerando assim um grande defeito no septo ventricular, onde causa-se a obstrução do ventrículo direito (CHAMIÉ., 2021).

A doença de *Falot* se caracteriza em quatro formas anatômicas constantes, que acabam afetando a circulação correta, ocasionando assim que o sangue permaneça pobre em oxigênio, sendo elas: Estenose pulmonar; Comunicação interventricular; Cavalgamento da valva aórtica; Hipertrofia do ventrículo direito (ALBANI et al., 2022).

Defeito do septo ventricular (Comunicação Interventricular) esta cardiopatia se dá pelo fechamento incompleto do septo ventricular, ocasionando assim uma livre comunicação entre os ventrículos esquerdo e direito, se tornando a anomalia cardíaca mais comum. Algumas DSVs ocasionam graves problemas desde o nascimento, porém em lesões razoavelmente menores são imperceptíveis até bem tarde da vida, sendo cerca de 50% dos DSVs musculares e que se fecham de modo espontâneo (KUMAR et al., 2016).

Estenose pulmonar ocorre quando se gera uma obstrução do fluxo sanguíneo do canal de saída do ventrículo direito, subsequente a um defeito da válvula pulmonar. É uma das CC mais frequentes, estando classificada de acordo com a sua morfologia, sendo ela em grau 1 ou grau 2 pelo aspecto apresentado dos folhetos valvares pulmonares ou de acordo com a obstrução valvular, subvalvular e supravalvular (NEVES et al., 2020).

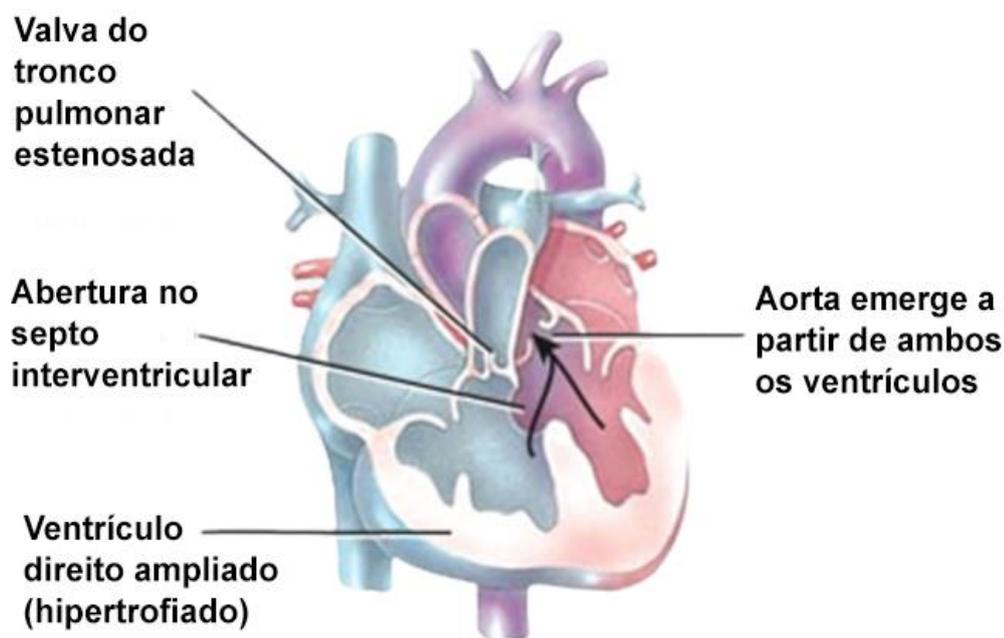
O Cavalgamento da valva aórtica ocorre, pois, a aorta se situa em uma posição de forma mais anterior que o normal e tem a origem biventricular, sendo assim, cavalga o septo interventricular. Porém, o cavalgamento na TF ocorre dependendo do grau de hipodesenvolvimento da via do ventrículo direito variando de 5 a 100%, quando se ultrapassa os 50% significa que a conexão ventriculoarterial é denominada dupla via de saída do ventrículo direito (CROTI et al., 2013).

O coração por conta da hipertrofia do ventrículo direito pode vir a ser aumentado e estar em forma de uma bota, particularmente na região apical. O DSV é bem robusto, porém a valva aórtica cria uma borda superior do DSV, sucedendo-se o defeito e as duas câmaras ventriculares. A obstrução do fluxo de saída do sangue do ventrículo direito, por conta do estreitamento infundíbulo (estenose subpulmonar) ocorre com maior frequência, mas pode vir a se proliferar com uma estenose pulmonar valvular, ocorrendo de tal modo que o fluxo de sangue passe por um canal patente ou pelas artérias brônquicas dilatadas, sendo definitivamente necessário para a sobrevivida, conforme demonstrado de forma aparente e simplificada na figura 8 (KUMAR et al., 2016).

O quadro clínico do paciente com Tetralogia de *Fallot* pode ser modificado perante as anomalias associadas, variando desde um recém-nascido cianótico e hipóxico, até a um adulto assintomático e livre de cianose. Quando o caso de obstrução pulmonar se apresenta de forma pequena, sendo apresentados como acianóticos e assintomáticos por longos períodos, denominamos de *Pink Fallot* ou *Fallot Rosado*. Já quando há a obstrução pequena e grande CIV, acarreta a apresentação de hiperfluxo pulmonar após o nascimento e insuficiência cardíaca congestiva. Porém, existem outros sintomas na Tetralogia de *Fallot* como: baixo desenvolvimento pondo-estatural, policitemia compensatória, gerando transtornos isquêmicos principalmente neurológico (LACERDA et al., 2013).

Na maior parte dos casos onde pacientes com Tetralogia de *Fallot* possuem uma obstrução grave do fluxo de saída ventricular direto, causa-se uma cianose e dispneia grave durante o período de amamentação, resultando assim em baixo ganho de peso. Quando a TF em crianças não é devidamente reparada, dentre alguns meses de vida ou até dois anos de idade pode vir a ocorrer episódios súbitos de hipóxia e cianose extremamente grave, podendo chegar a ser letal (ALBANI et al., 2022).

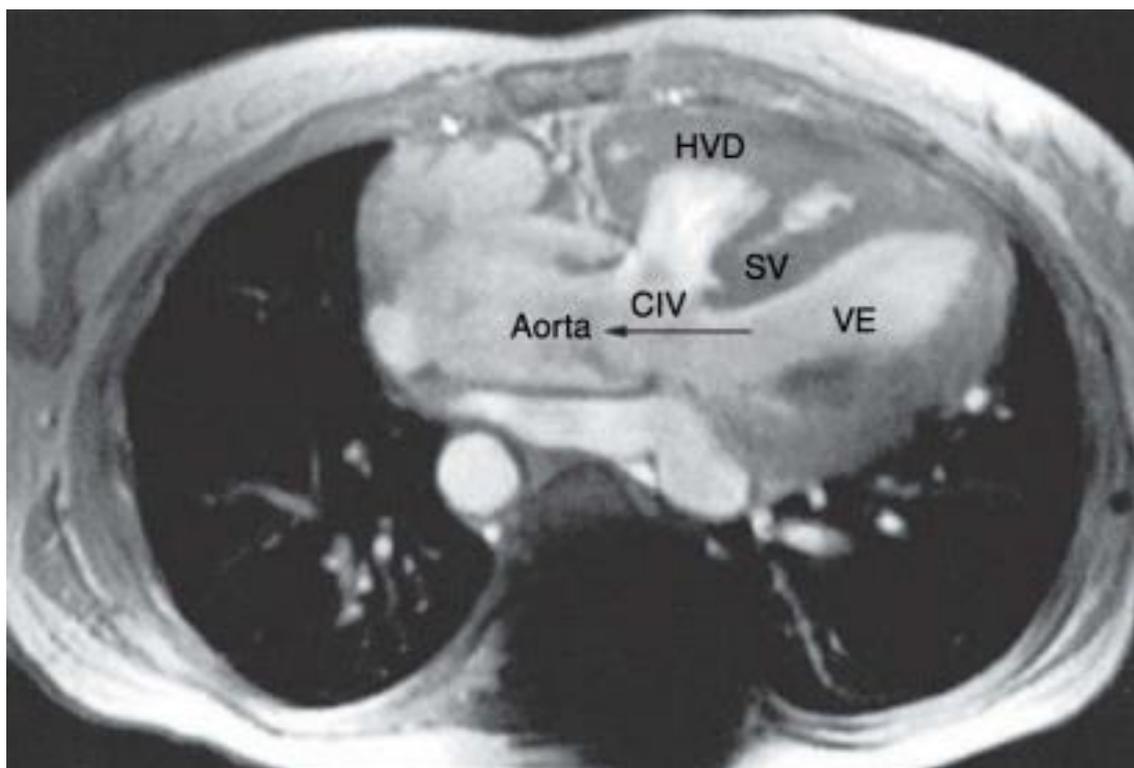
A Tetralogia de *Fallot* ocasiona a redução do fluxo sanguíneo para os pulmões e na mistura do sangue em ambos os lados do coração, gerando assim a cianose o que provoca uma coloração azulada, em recém nascidos essa condição é mais frequente, por mais que pareça algo complexo, o reparo cirúrgico é bem sucedido (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Figura 8: Tetralogia de *Fallot*

Fonte: Somerville K., (2016).

As principais aparições clínicas nessa anomalia é a presença de cianose no nascimento ou logo após, sopro cardíaco audível ao nascimento, crises de hipoxemia e dispneia aos esforços. Estas malformações podem ser encontradas no exame físico em alguns graus de cianose e taquipneia. Estão presentes no eletrocardiograma a sobrecarga do ventrículo direito ou biventricular na forma acianótica, desvio do eixo para a direita na forma cianótica e sobrecarga do átrio direito. Nesta cardiopatia o ecocardiograma bidimensional com o Doppler o principal exame que é responsável pelo diagnóstico e por descrever a quantidade da gravidade da TF (MARANGONI et al., 2019). A figura 9 demonstra um exame de Angiografia por ressonância magnética, com evidencia nos defeitos cardiogênicos associados a tetralogia de *Fallot*, a imagem foi obtida no meio da sístole mostrando o desalinhamento da comunicação interventricular (CV) com a aorta sobreposta à CIV. VE, ventrículo esquerdo; HVD, hipertrofia VD; SV, septo ventricular.

Figura 9: Angiografia por ressonância magnética de Tetralogia de Fallot.



Fonte: Joseph L, (2014).

O reparo cirúrgico completo é possível para a Tetralogia de *Fallot* clássica, porém quando o paciente possui uma atresia pulmonar ou artérias brônquicas dilatada se torna de forma mais complicada (KUMAR et al., 2016).

Na correção cirúrgica de forma definitiva, ocorre-se o fechamento da CIV e desopressão da obstrução do canal de saída do ventrículo direito, as abordagens cirúrgicas podem ser realizadas via transatrial ou por ventriculotomia, já o tratamento cirúrgico paliativo pode ser realizado perante a técnica de “*shunt de Blalock*” (LACERDA et al., 2013).

2.6 Tratamento Cirúrgico

As cirurgias cardíacas pediátricas possuem características próprias e representam novas técnicas cirúrgicas e avanços tecnológicos, tendo como objetivo reduzir as complicações em crianças (MACIEL, 2018).

A terapêutica oferecida ao portador da doença, está brevemente relacionada às características clínicas e morfológicas da cardiopatia, sendo assim, possui diversas possibilidades de conduta a serem indicadas sendo elas desde o acompanhamento clínico

medicamentoso até o método cirúrgico de forma paliativa ou definitiva (COSTA; MARRAS; FURLAN, 2016).

No início da experiência de correção da tetralogia de *Falot* com o auxílio da circulação extracorpórea, notou-se uma alta taxa de mortalidade em crianças, se ampliando de tal forma que se criou universalmente o método de procedimento cirúrgico em dois tempos: operação de “*shunt*”, de preferência a operação de Blalock-Taussig que tem como objetivo proporcionar um aumento significativo do fluxo sanguíneo pulmonar gerando assim a união das artérias subclávia e pulmonar, sendo a cirurgia realizada dentre dois a três anos de vida e a correção extracorpórea nas crianças maiores (COSTA; MARRAS; FURLAN, 2016).

A cirurgia cardíaca aberta é a forma mais tradicional de tratamento, realizando o fechamento do desvio do septo ventricular, redirecionando a aorta para o ventrículo esquerdo, causando assim, a correção da anatomia cardíaca do paciente onde se normaliza a saturação do fluxo sistêmico. Porém, em alguns casos o paciente não pode ser candidato a tal cirurgia precoce por não possuir as características específicas como, artéria pulmonar diminuída, prematuridade, peso corporal e comprometimento neurológico, sendo assim, de necessidade imediata os procedimentos paliativos tendo como indicação principal o oferecimento de fluxo sanguíneo sem deixar resíduos, para que não comprometa tardiamente a cirurgia corretiva (CHAMIÉ., 2021).

O procedimento cirúrgico em pacientes pediátricos, é a única e mais eficaz maneira de tratamento para a cardiopatia, sendo de fato minuciosa e “agressiva” pelo fato de necessitar no âmbito da cirurgia de anestésias, ventilação mecânica, posicionamentos, circulação extracorpórea, imobilidade no leito e internação na UTI, sendo esses fatores críticos e que possam vir a realizar complicações no pós-operatório como, *Shunt* pulmonar, atelectasias, diminuição da função cardíaca e pulmonar, retenção de escarro, atrofia muscular e pneumonia, sendo assim de forma fundamental o tratamento e acompanhamento imediato do fisioterapeuta no pós-operatório (BRITO et al., 2020).

Assim sendo, o reparo imediato da Tetralogia de *Falot*, vem sendo realizado em diversos centros, possuindo baixo índice de mortalidade, sendo que, no primeiro ano de vida se realiza a restauração precoce da fisiologia normal do coração, a circulação e a saturação arterial de oxigênio. O reparo precoce das CC também visa minimizar o dano secundário para o coração e outros órgãos, visando a melhora e alívio da cianose, remoção e estímulo para a hipertrofia ventricular, preservação da função mecânica e elétrica do miocárdio, além disso evita riscos de

insuficiência cardíaca congestiva, doença vascular pulmonar e distorção da artéria pulmonar (MITTELSTADR et al., 2018).

2.7 Intervenção Fisioterapêutica

Segundo o Conselho Federal de Fisioterapia Ocupacional (COFFITO), a fisioterapia é uma área da saúde intitulada a ciência que estuda, trata e previne as disfunções cinéticas funcionais irregulares em sistemas e órgãos do corpo humano, sendo eles gerados por alterações genéticas, por doenças adquiridas e por traumas. É a área da saúde regulamentada no Decreto-Lei 938/69 (COFFITO).

A fisioterapia é uma área da saúde que está adentrando nas equipes multidisciplinar e nos espaços hospitalares, para que possam auxiliar e realizar avaliações e condutas, ocasionando uma melhora significativa do sistema cardiorrespiratório, diminuindo o período de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e contribuindo para uma melhor qualidade de vida deste paciente (BRITO et al., 2020).

Tendo em vista o elevado risco de complicações e todo o processo decorrente da cirurgia cardíaca a intervenção fisioterapêutica no pré e pós operatório das cirurgias cardíacas em pacientes pediátricos, resulta na melhora da ventilação pulmonar, facilita as trocas gasosas e melhoram o ciclo de remoção das secreções pulmonares, mantendo assim a excelente distribuição do fluxo aéreo da maneira adequada e mantendo os volumes e capacidades pulmonares dentro os padrões de normalidade e estimulam a deambulação precoce do paciente. Além disso diminui o período de permanência na UTI, o tempo de internação hospitalar gerando assim uma diminuição considerável das complicações pulmonares e tornando de maneira mais facilitada a extubação precoce (MACIEL, 2018).

A intervenção fisioterapêutica indicada ao paciente pediátrico, seja ela no período pré, peri ou no pós-operatório, necessita do fisioterapeuta um vasto conhecimento de toda a fisiopatologia da cardiopatia em questão, entendimento da anatomia, do tipo de cirurgia a ser utilizada seja ela reparadora ou paliativa e compreender toda a condição clínica do paciente. Tendo um conhecimento vasto em todas essas circunstâncias o fisioterapeuta consegue ter mais precisão e eficácia nas abordagens a serem realizadas (SILVA et al., 2011).

O tratamento fisioterapêutico visa procurar inúmeras formas de melhorar o quadro dos pacientes no pré-operatório e pós-operatório, atuando de forma incisiva na prevenção e no tratamento de possíveis complicações pulmonares. Podendo ser visível a diminuição da

frequência de complicações pulmonares a partir do acompanhamento pré e pós-operatório com um profissional qualificado (MITTELSTADT et al., 2018).

A fisioterapia pulmonar pré-operatória, busca formas de melhorar a permeabilidade das vias aéreas e a adequação ventilatória, pois em pacientes pediátricos com cardiopatia congênita frequentemente podem apresentar quadros de atelectasias e hipersecreção brônquicas. Deste modo a fisioterapia manuseia técnicas reexpansivas e desobstrutivas as quais incluem: hiperinsuflação manual, posicionamento do paciente no leito, vibrocompressão e percussão do tórax, drenagem postural, estimulação do reflexo de tosse, aceleração do fluxo respiratório, aspiração das áreas superiores, mobilização articular e exercícios respiratórios (SILVA et al., 2011).

A fisioterapia respiratória durante o pós-operatório de cirurgia cardíaca, necessita-se de ser iniciada de forma imediata logo no primeiro dia após a mudança do paciente do centro cirúrgico para a UTI, intensificando a utilização de intervenções de oxigenoterapia realizando uma adequada ventilação, sendo possível evitar as complicações de extubação e do sistema respiratório. O tratamento fisioterapêutico deve incluir manobras para auxiliar em todo o processo, tais como a higiene brônquica para manutenção das vias aéreas, tendo como exemplo, técnica de vibração torácica e drenagem postural, seguida da aspiração das vias aéreas superiores, realizando assim uma melhora significativa no tratamento e atingindo baixos níveis de reintubação do paciente por atelectasias ou outros tipos de comorbidades (KLUGE; MOSER, 2020).

2.7.1 Fisioterapia Pré-operatório

A fisioterapia no pré-operatório é de extrema importância servindo como uma estratégia preventiva de orientação aos pais sobre os benefícios da fisioterapia, dentre suas técnicas e procedimentos utilizados diretamente para a recuperação da função pulmonar e precocidade da alta hospitalar, além de influências dentre manobras desobstrutivas, reexpansivas e sincronismo toracoabdominal (MACIEL, 2018).

No pré-operatório é de extrema necessidade a comunicação, para que o fisioterapeuta possa apresentar tanto ao paciente quanto aos pais, todos os procedimentos realizados durante o período hospitalar deste paciente, sendo eles, tempo de internação, descrição cirúrgica, tipo de incisão, jejum de 12 horas antes da cirurgia, tricotomia, visita diária, anestesia geral, UTI, limitações de movimentos por precauções, orientação de tempo/espço, respiração artificial, extubação, importância da fisioterapia respiratória, tosse eficaz, mobilização precoce de

membros, 3º dia pós-operatório – alta da UTI, reabilitação cardíaca propriamente dita, 7º dia pós-operatório – alta hospitalar e encaminhamento para reabilitação cardíaca (ALONSO; BACHUR, 2005).

Neste período o fisioterapeuta auxilia de forma eficaz a assistência ventilatória e posicionamento do paciente no leito (LACERDA et al., 2013). A fisioterapia respiratória pré-operatório se destaca de forma positiva durante o processo cirúrgico, ocasionando assim uma diminuição significativa de problemas e complicações no período pós-operatório, gerando assim uma diminuição no quadro de atelectasia e a incidência de pneumonia (BRITO et al., 2020).

Dentro o período de pré-operatório a participação do paciente de forma ativa é essencial para o tratamento, com o simples fato de realizar a respiração ativa e consciente gera uma melhor ventilação e expansão desejável do pulmão. Deve-se utilizar esta técnica associada com outras técnicas que realizem a remoção das secreções, desde que não haja alteração da frequência respiratória mantendo-a entre 14 a 20 ciclos por minuto (ALVES et al., 2014).

Durante a preparação do pré-operatório, além do fisioterapeuta auxiliar de forma incisiva em todo o quesito respiratório e fortalecimento, se realiza o diálogo com os pais e responsáveis, abordando a melhor forma de inserir o apoio e auxílio dos pais em todo o período crítico no pré e no pós-operatório, pois os cuidados vão além do período hospitalar, e necessita de uma sensibilidade ao falar, tocar e ao olhar (LINO et al., 2020).

Existem uma série de exames complementares que podem auxiliar na prescrição do fisioterapeuta aos devidos cuidados, sendo eles, eletrocardiograma que oferece uma amostra em geral do ritmo sinusal, hipertrofia do ventrículo. Radiografia do tórax em pacientes com TF pode demonstrar levocardia e *situs solitus* visceral, embora possa apresentar raros pacientes com Dextrocardia e *situs inversus*. Ecocardiograma fornece a demonstração da anatomia intracardíaca do defeito. Cateterismo cardíaco e angiografia porém são menos utilizados, para o planejamento pré-operatório, pois o ecocardiograma é em geral suficiente para fornecer as informações necessárias (CROTI et al., 2013).

Não existe técnica melhor ou pior a ser realizada e sim momentos adequados a serem aplicados as técnicas e manobras, deve-se associar a técnica ao método de conhecimento aprimorado, ou seja, conhecimento sobre os tipos de secreção, das propriedades viscoelásticas do muco expectorado, para tanto se fazendo necessário uma minuciosa avaliação ao paciente, para estabelecer a melhor conduta (ALVES et al., 2014).

A fisioterapia no pré-operatório associada a fisioterapia pós-operatório, ocasionaram a diminuição significativa da frequência e do risco de complicações pulmonares pós-operatórias em procedimentos cirúrgicos cardíacos pediátricos, em comparação com as intervenções fisioterapêuticas apenas no período pós-operatório (MITTELSTADR et al., 2018).

A fisioterapia atuar tanto no pré quanto no pós-operatório de cirurgias cardíacas pediátricas é indiscutível, tendo visto o excelente prognóstico destes pacientes reduzindo o tempo de internação hospitalar (MITTELSTADR et al., 2018).

2.7.2 Fisioterapia Pós-operatório

No período pós-cirúrgico deve-se observar e priorizar a realização de exercícios que efetuem a expansão torácica, gerando assim um fortalecimento da musculatura respiratória e reabilitação cardiometabólica, gerando assim um excelente prognóstico ao paciente (LACERDA et al., 2013).

A atuação da fisioterapia no período pós-operatório se dá através de manobras de higiene brônquica, reexpansão pulmonar e principalmente as orientações realizadas aos pais, que fazem a total diferença no pós-operatório, agindo de maneira onde os pais fiquem de olho no dia a dia do pós e participe da melhora do paciente, diante disto e em busca de uma melhora eficaz e rápida ao paciente podem ser utilizados alguns exemplos de técnicas fisioterapêuticas que irão auxiliar como a vibração na parede torácica, percussão, compressão, posicionamento funcional, hiperinsuflação manual, estimulação da tosse, drenagem postural, aspiração das vias aéreas, mobilização, exercícios respiratórios e AFE (aceleração do fluxo expiratório) (BRITO et al., 2020).

Por ser um momento crítico e sensível, é necessário ao fisioterapeuta o máximo de cuidado com o paciente, além de todos os comandos e técnicas citados deve-se também inserir técnicas como, ciclo ativo de respiração, pressão manual torácica, técnicas de expiração forçada, ventilação mecânica não invasiva (VNI), incentivadores inspiratórios e exercícios (BRITO et al., 2020).

A atuação fisioterapêutica no período pós-operatório se dá através de técnicas e manobras, sendo elas (ALVES et al., 2014):

- Drenagem postural: tem como objetivo remover as secreções das regiões periféricas brônquicas, e com o auxílio da gravidade realizando seu transporte para as regiões centrais dos pulmões, além disso favorece a abertura dos brônquios e alvéolos,

melhorando a interação de gás e inibindo a formação de microatelectasias, principalmente em pacientes acamados, torporosos e prematuros.

- **Vibratoterapia:** É realizada tanto de forma manual como mecânica com o uso de aparelhos elétricos, gerando uma vibração dos músculos agonistas e antagonistas do antebraço na parede torácica do paciente, atingindo o muco brônquicos, deixando-o mais fluído e com baixa viscoelasticidade pela continua agitação facilitando a remoção do muco.
- **Percussões torácicas:** São ondas de choque mecânicos sobre a parede torácica, com maior incidência em regiões de maior ausculta de ruídos adventícios pulmonares, buscando realizar com a percussão o desgarre da secreção da parede brônquica, sendo assim mais fácil a sua remoção.
- **Pressão expiratória:** É classificada como uma compressão passiva da caixa torácica do paciente, que se objetiva a remover as secreções dos brônquios menores para os brônquios de calibre maior, sendo mais indicada para pacientes com hipersecretivos e hiperinsuflados, podendo possibilitar assim uma melhor oxigenação pela desinsuflação, sendo ela aplicada após a realização de técnicas como percussões torácicas e vibratoterapia.
- **Estimulação da tosse:** Ela ocorre de forma intencional podendo ser de alto volume como de baixo volume, busca compensar as limitações físicas, a melhor forma de realizá-la é com o paciente sentado facilitando assim a expiração e compressão torácica.
- **Técnica de expiração forçada:** Considerada uma variação da tosse, tem como objetivo de auxiliar a remoção do acúmulo de secreção brônquica e minimizar a compressão dinâmica decorrentes da excreção brusca e forçada do ar.
- **Aceleração do fluxo expiratório:** Consiste em uma expiração ativa ou passiva associada a um movimento toracoabdominal simultâneo, realizado pela compressão manual realizada pelo fisioterapeuta, gerando assim a saída de ar dos pulmões onde se ocasiona o deslocamento com facilidade das secreções, com maior ênfase em crianças com fibrose cística.
- **Ciclo ativo de respiração:** Nada mais é que a combinação de exercícios da expansão torácica, técnicas de expiração forçada e controle da respiração, sendo de forma eficaz na eliminação das secreções e evitando o efeito de obstrução do fluxo aéreo.
- **Exercícios respiratórios e mobilização:** A diminuição da mobilidade torácica se destaca por uma respiração superficial, o estímulo respiratório é essencial para amenizar os

quadros de hipersecreção e atelectasias, sendo assim, os exercícios em membros superiores como cintura escapular, ombros e tronco geram alterações importantes no fluxo aéreo.

No entanto as técnicas utilizadas pelos fisioterapeutas no pós-operatório de cirurgias cardíacas possuem particularidades, pois, possuem algumas restrições como os casos de manobras bruscas que podem vir a acarretar na evolução de uma hipertensão pulmonar, em função da adaptação da resistência vascular pulmonar neste período (MACIEL, 2018).

Uma das manobras prescritas e utilizadas para o tratamento fisioterapêutico em pós-operatório de cirurgia cardíaca é o Reequilíbrio Toracoabdominal (RTA), que possui como seu objetivo reinstaurar o sinergismo entre o abdome e o tórax, sendo assim, com um posicionamento adequado gera-se uma melhora da função pulmonar, favorece o desenvolvimento psicomotor e neurossensorial, além de proporcionar um conforto maior (MITTELSTADR et al., 2018).

2.7.2.1 Fisioterapia Pós-operatório imediato

A assistência fisioterapêutica no período pós-operatório se dá de forma imediata, quando o paciente realiza sua entrada no setor da UTI, ocasionando assim a garantia de um bom posicionamento no leito, ajuste de parâmetros do suporte ventilatório invasivo, avaliar o prontuário do período intraoperatório. Além disso, realiza o apoio indispensável a equipe de enfermagem na acomodação da cânula traqueal evitando assim os riscos de uma extubação acidental, avalia a gasometria arterial, acessos vasculares e drenos e analisa as imagens radiológicas no pós-operatório (MACIEL, 2018).

A atuação da fisioterapia respiratória deste modo se inicia de forma imediata, sendo realizada com manobras de higiene brônquica e reexpansão pulmonar, além disso ajustar as frações de oxigênio menor possível, pois no caso de altas concentrações de oxigênio podem vir a induzir um caso de atelectasia e a ocorrência futura de um *Shunt* pulmonar (MACIEL, 2018).

Exercícios com grau de baixa intensidade durante todo o período de internação hospitalar tem-se destacado de forma positiva, demonstra facilidade na execução, eficácia e benefícios, tendo como principais objetivos neste início diminuir o período hospitalar, diminuir os problemas de descondicionamento acoplado com o repouso prolongado, atrofia muscular, hipotensão postural e deterioração circulatória (SANTIAGO; GUERRA; NOGUCHI, 2019).

2.7.2.2 Fisioterapia Pós-operatório tardio

A fisioterapia tardia se inicia na etapa extra-hospitalar, tendo como previsão dentre 3 a 6 meses, podendo até ser estendido por um período mais longo em algumas situações. Os exercícios podem ser realizados com baixa intensidade e baixo impacto para gerar uma melhor adaptação inicial e prevenir possíveis lesões musculoesqueléticas, sendo um treino montado de forma individual no quesito intensidade, frequência, duração, progressão e modalidade de treino (SANTIAGO; GUERRA; NOGUCHI, 2019).

Neste método pode-se iniciar a fisioterapia a qualquer momento, tendo como um de seus maiores objetivos a promoção de adaptação do sistema cardiovascular, para que os pacientes tenham de forma eficaz o retorno a suas atividades com segurança, podendo ser realizada sem a supervisão, ou seja, o paciente realizará de forma independente todos os exercícios prescritos, sendo obrigatório o retorno médico para realização de um novo checkup a casa 6 a 12 meses. O paciente precisa ter a ciência que nesta fase da reabilitação precisa-se manter o acompanhamento e a prática fisioterapêutica visando a manutenção e minimização dos riscos futuros por tempo indeterminado (SANTIAGO; GUERRA; NOGUCHI, 2019).

É de grande importância informar que a fisioterapia respiratória se realiza em pacientes estáveis, ou seja, as manobras devem ser aplicadas 24h após o procedimento, pela incidência da instabilidade da caixa torácica pela presença de drenos e cateteres torácicos, sendo também contraindicada para recém-nascidos instáveis e prematuros com baixo peso (OLIVEIRA; AMORIM, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portando, dentre as possibilidades o auxílio do fisioterapeuta nos períodos tanto pré quanto pós operatório visa ampliar a comunicação entre equipe, paciente e família, deixando evidente os benefícios da fisioterapia, buscando enfatizar a procura pela melhora na qualidade de vida do paciente. Conclui-se que a equipe multidisciplinar juntamente com a fisioterapia contribui para o melhor resultado de prognóstico de pacientes pediátricos no pré e pós-operatório de cirurgias cardíacas, se implica em realizar a diminuição dos riscos de complicações pulmonares, gerando uma melhora significativa no quadro clínico do paciente como aumento da ventilação pulmonar, diminuição no período hospitalar.

Entretanto a atuação da fisioterapia no período de pré e pós-operatório de procedimentos cirúrgicos na cardiopatia congênita de paciente pediátricos, onde se observa que o posicionamento da fisioterapia respiratória melhora a capacidade funcional cardiorrespiratória, revertendo as complicações do shunt pulmonar e desta forma ocorrendo a melhora da qualidade de vida.

Pode-se observar que durante todas as pesquisas realizadas e documentos encontrados sobre a cardiopatia congênita é demonstrada a efetividade do desempenho da fisioterapia utilizando técnicas e procedimentos como hiperinsuflação manual, estimulação da tosse, drenagem postural, aspiração das vias aéreas, ciclo ativo de respiração, pressão manual torácica, técnicas de expiração forçada, ventilação mecânica não invasiva, incentivos inspiratórios e exercícios.

Portanto, sendo assim a assistência fisioterapêutica por estar se adentrando as equipes multidisciplinares, ainda possui muitas conquistas a serem alcançadas, porém tem se destacado cada vez mais de forma positiva no âmbito hospitalar, buscando sempre a melhora eficaz do paciente, um período mínimo de intubação e de internação na UTI.

A fisioterapia se movimenta de uma forma linda perante o período tanto pré quanto pós operatório buscando enfatizar a melhora do paciente, proteção e cuidados, para que seja uma recuperação rápida, porém eficiente. Desta maneira analisamos que a fisioterapia possui a capacidade de prevenir, minimizar e reverter possíveis disfunções respiratórias durante todo o período pré, peri, pós chegando até a alta hospitalar.

REFERÊNCIAS

ALBANI, Karina Costa et al. Tetralogia de Fallot: cardiopatia congênita Tetralogy of Fallot: congenital heart disease. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 37629-37635, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Micro/Downloads/48083-120281-1-PB%20(3).pdf> Acesso em: 24 Abril 2023

ALONSO, L. O.; BACHUR, C. K. "Atribuições adicionais ao fisioterapeuta no pré-operatório da cirurgia cardíaca." *Fisioterapia Brasil* 6.1 (2005): 61-65. Disponível em: <file:///C:/Users/Micro/Downloads/userojs,+1962-11345-1-CE.pdf> Acesso em: 26 Abril 2023

ALVES, V. L. DOS S et al. **Fisioterapia em Cardiologia**. – 3ª ed. - São Paulo: Editora Atheneu, 2014.

ARAGÃO, J. A et al. **O perfil epidemiológico dos pacientes com cardiopatias congênitas submetidos à cirurgia no Hospital do Coração**. Rev Bras Ciênc Saúde, v. 17, n. 3, p. 263-8, 2013. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49662499/13221-30649-1-PB-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1669091063&Signature=f6ZmqND-tVcDtAbAl2VifwwSWPqVI5p8O6xtbuX~rxZNQ-pQL6aDg3GHCK3HVHmC3-SP3VjOXJWKW3LKGnmaiB8lOA7Y19xxmiH3zXUwLGLa9k754mRnkf5110NAITA9Qm2mKcWhXzmN0Mnh3Cyr3XtVqEzwteuBTof-USZ7e~pC9e~XLqR2ynBjmin~Nyw3jFQ-N6NZZKwZ~-1yBa5EriSp8CVXgUPi6p-CM~JiNPjBUVYZgeU7t4owS~nqyK4OAQAKE4-NI4e9BfHnNfY9DG4H2VIwwK-7q0WFvFEa-NeDwf-LgWSFqU~-C0BscegQZBC-N6VQmysGPOOp1fWA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA> Acesso em: 20 outubro 2022

ARAÚJO, J.S.S. de et al. **Cardiopatia congênita no nordeste brasileiro: 10 anos consecutivos registrados no estado da Paraíba, Brasil**. Rev Bras Cardiol, v. 27, n. 1, p. 509-15, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Micro/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC%201/Art_146_RBC_27_1_Felipe_Mourato_Artigo_Original1.pdf> Acesso em: 20 agosto 2022.

BELO, W. A.; OSELAME, G. B.; NEVES, E. B. **Perfil clínico-hospitalar de crianças com cardiopatia congênita**. Cadernos Saúde Coletiva, v. 24, p. 216-220, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/qrvqgM7VHbbf99YrgsfBF6J/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 16 agosto 2022.

BRITO, T et al. **Atuação Da Fisioterapia No Pré E Pós-Operatório De Cardiopatia Congênita Em Pacientes Pediátricos: Revisão Bibliográfica**. Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol 12.2 2020: 2. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=ATUA%C3%87%C3%83O+DA+FISIOTERAPIA+NO+PR%C3%89+E+P%C3%93S-OPERAT%C3%93RIO+DE+CARDIOPATIA+CONG%C3%8ANITA++EM+PACIENTES+PEDI%C3%81TRICOS%3A+REVIS%C3%83O+BIBLIOGR%C3%81FICA&btnG=> Acesso em: 20 outubro 2022

CARVALHO, C et al. **Tipologia da cardiopatia congênita em bebês.** Revista Liberum accessum 7.1 2021: 16-24. Disponível em:
<<http://revista.liberumaccessum.com.br/index.php/RLA/article/view/46/77>> Acesso em: 16 agosto 2022.

CAVENAGHI, S et al. **Importância da fisioterapia no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica.** Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery 24 (2009): 397-400. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbccv/a/qYJb4RL66h5Wpmg6X5KJ6Sm/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em: 16 agosto 2022.

CHAMIÉ, FRANCISCO. **"Palição Transcateter para Tetralogia de Fallot."** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 117 (2021): 664-665. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/abc/a/6tNh3QfmQhBt9JVMJn3LSTh/?format=pdf&lang=pt>>
Acesso em: 04 maio 2023.

COFFITO, **Conselho Federal de Fisioterapia Ocupacional.** Disponível em: <
<https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3317>> Acesso em: 20 maio 2023.

COSTA, Bárbara Oliveira; MARRAS, A. B.; FURLAN, M. F. F. M. **Evolução clínica de pacientes após correção total de tetralogia de Fallot em unidade de terapia intensiva cardiológica pediátrica.** *Arq Cienc Saude*, v. 23, n. 1, p. 42-6, 2016. Disponível em: <
https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-23-1/Evolu%C3%A7%C3%A3o%20cl%C3%ADnica%20de%20pacientes%20ap%C3%B3s%20corre%C3%A7%C3%A3o%20total%20de%20tetralogia%20de%20Fallot%20em%20unidade%20de%20terapia%20intensiva%20cardiol%C3%B3gica%20pedi%C3%A1trica.pdf> Acesso em: 11 maio 2023.

CORRÊA, M. C. S. M. **Anatomia e Fisiologia.** Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia - Paraná - Educação A Distância, 2011. Disponível em:
<http://200.129.0.130/bitstream/handle/123456789/431/3a_Disciplina_-_Anatomia_e_Fisiologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 outubro 2022

CROTI U. A.; MATTOS S. S.; PINTO JR. V. C.; AIELLO V. D.; MOREIRA V. M. **Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Pediátrica.** EDITORA ROCA LTDA, São Paulo, 2 ed. 2013.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar.** – 3ª ed. - São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

FROTA, M. A et al. **Perfil sociodemográfico familiar e clínico de crianças com cardiopatia congênita atendidas em uma instituição hospitalar.** *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, v. 27, n. 2, p. 239-246, 2014. Disponível em:
<<https://www.redalyc.org/pdf/408/40833375013.pdf>> Acesso em: 15 setembro. 2022.

JANSEN, D et al. **Assistência de enfermagem à criança portadora de cardiopatia.** *Rev SOCERJ* 13.1 2000: 22-9. Disponível em:
<http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2000_01/a2000_v13_n01_art02.pdf> Acesso em: 15 setembro. 2022.

LINO, Maria Eduarda Moreira et al. **Atuação do fisioterapeuta na cardiopatia congênita pediátrica: revisão de literatura.** Anais da Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia, v. 8, n. 1, p. 11-22, 2020. Disponível em:

<<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/fisio/article/view/5683/3118>> Acesso em: 10 maio 2023

Loscalzo, Joseph. **Medicina Cardiovascular de Harrison-2.** Artmed Editora, 2014.

Disponível em:

[https://scholar.google.com.br/scholar?q=medicina+cardiovascular+de+harrison+2%C2%BA+edi%C3%A7%C3%A3o+&hl=pt-](https://scholar.google.com.br/scholar?q=medicina+cardiovascular+de+harrison+2%C2%BA+edi%C3%A7%C3%A3o+&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2014&as_yhi=2014#d=gs_cit&t=1684382016345&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AfkxbeEiji2YJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D3%26hl%3Dpt-BR)

[BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2014&as_yhi=2014#d=gs_cit&t=1684382016345&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AfkxbeEiji2YJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D3%26hl%3Dpt-BR](https://scholar.google.com.br/scholar?q=medicina+cardiovascular+de+harrison+2%C2%BA+edi%C3%A7%C3%A3o+&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2014&as_yhi=2014#d=gs_cit&t=1684382016345&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AfkxbeEiji2YJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D3%26hl%3Dpt-BR) Acesso em: 02 maio 2023

KLUGE, G. M. **A intervenção fisioterapêutica pré e pós-operatória embasada em cardiopatias congênitas pediátricas.** *Revista Renovare* 3 2020. Disponível em:

<<http://book.uniguacu.edu.br/index.php/renovare/issue/view/84/96>> Acesso em: 15 outubro 2022.

KUMAR, V et al. **Robbins & Cotran bases patológicas das doenças.** 2016. p. 1458-1458

LACERDA, A. A et al. **Tetralogia de Fallot: aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos/Tetralogy of Fallot: clinical, diagnostic and therapeutic aspects.** *Revista Multiprofissional em Saúde do Hospital São Marcos*, v. 1, n. 1, p. 50-7, 2013. Disponível em:

<[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74057064/2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668534944&Signature=Pt1S3WB6LZVcc7YT2zLoiM8jUjP~CjoZFoqqvj48DnuwoheYuUuH3JZr~HSC6Qbg8VyzlkD9QI3ULCJbUDRvoLGUIvwNu7z8sqoiPqzvF3QQ7WJcVIV8IFQaHNrgGBLIIdH-IDU92zs~UPn4a0uJ1trkHrZ50w~NVJ6giWd7XIDs1vRYG02RiatJiSBScYmCW-mn4Hw1vUduJzQwTja5j34UARBES-HCGgi7G9d0dzapi8d3wDGsANrG-kHBz0OQh~E4oB9WORi-UA2ltvIGSG-ZZfdZeeGwJjzE4N5RI-7Zo8f5Jxpk8cttapjpAXHhevo-JIq-dlrTY5oJSuzBqQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)> Acesso em: 25 agosto 2022.

MACIEL, D. M. V. L. **"Fisioterapia no pós-operatório de Tetralogia de Fallot."** *Scire Salutis* 8.2 (2018): 88-97. Disponível em:

<<https://www.sustenere.co/index.php/sciresalutis/article/view/CBPC2236-9600.2018.002.0009>> Acesso em: 25 abril 2023.

MARANGONI, A. C. B et al. **Tetralogia de Fallot.** *Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, v. 5, n. 4, 2019. Disponível em:

<<http://reinpeconline.com.br/index.php/reinpec/article/view/514/433>> Acesso em: 25 agosto 2022.

MARTINI, F. H.; TIMMONS, M. J.; TALLITSCH, R. B. **Anatomia Humana-: Coleção Martini.** Artmed Editora, 2009. Acesso em: 03 maio 2023

MITTELSTADT, E. S et al. **O papel da fisioterapia nas cardiopatias congênitas: um enfoque na Tetralogia de Fallot.** *Relatos De Casos*, v. 62, n. 2, p. 192-197, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Helena-Silva-18/publication/328615415_Tuberculose_drogarresistente_em_Santa_Catarina_no_periodo_de_2010_a_2015_pacientes_curados/links/5bd8b869a6fdcc3a8db17210/Tuberculose-drogarresistente-em-Santa-Catarina-no-periodo-de-2010-a-2015-pacientes-curados.pdf#page=72> Acesso em: 15 outubro 2022

MONTEIRO, D. A. de S.; FORTI, F. da S.; SUASSUNA, V. A. L. **A atuação da fisioterapia pré e pós-operatória nas complicações respiratórias em pacientes com cardiopatias congênitas.** *Fisioter. Bras.*, p. f: 385-1: 399, 2018. Disponível em: <<https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/887/pdf>> Acesso em: 20 outubro 2022

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M.R. **Moore Anatomia orientada para a clínica.** Ed 7. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

MORTON S. U.; BRODSK D. **Fetal Physiology and the Transition to Extrauterine Life.** *Clin Perinatol*, Boston, v. 43, n. 3, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4987541/>> Acesso em: 18 setembro. 2022.

NEVES, R. da S et al. **Cardiopatias congênitas: manifestações clínicas e tratamento.** *Revista Científica Online*, v. 12, n. 1, p. 2020. Disponível em: <http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/magazines/CARDIOPATIAS_CONGENITA_S_manifestacoes_clinicas_e_tratamento.pdf> Acesso em: 25 agosto 2022.

NOBLE, D. **Modeling the heart--from genes to cells to the whole organ.** *Science*, v. 295, n. 5560, p. 1678-1682, 2002.

OLIVEIRA A. C.; AMORIM E. F. **Atendimento Fisioterapêutico em Pós-operatório de Cirurgia Cardíaca em Crianças.** In: REGENGA M. M. (org.). *Fisioterapia em Cardiologia.* Rio de Janeiro RJ, 2017. p. 301-338.

PEREIRA, J. B. **Anatomia funcional do pulmão.** *Brazilian Journal of Anesthesiology*, v. 46, n. 3, p. 152-163, 2020. Disponível em: <<https://www.bjansba.org/article/5e498be90aec5119028b4866/pdf/rba-46-3-152.pdf>> Acesso em: 07 abril 2023.

RIVA et al. **“ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO CARDÍACA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA DE TETRALOGIA DE FALLOT: ESTUDO DE CASO”.** *Salão do Conhecimento*, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/Micro/Downloads/16752-Texto%20do%20artigo-49725-3883-2-20191029%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Micro/Downloads/16752-Texto%20do%20artigo-49725-3883-2-20191029%20(1).pdf)> Acesso em: 10 abril 2023.

SANTIAGO, E. V et al. **"Indicação e contraindicação da fisioterapia nas fases II e III no pós-operatório de cirurgias cardíacas: Revisão de literatura."** *Revista da Universidade Vale do Rio Verde* 17.1 (2019). Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4524> Acesso em: 11 abril 2023.

SBC (Sociedade Brasileira de Cardiologia), 2020. Disponível em: <<https://www.portal.cardiol.br/post/cardiopatia-cong%C3%AAnita-afeta-29-mil-crian%C3%A7as-ano-e-6-morrem-antes-de-completar-um-ano-de-vida>> Acesso em: 15 maio 2023.

SILVA E. M. M.; PINTO K. S.; SOARES A. F. **Circulação fetal e extra - uterina.** In: JEPEX XVIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão [...]: Pernambuco PE, 2018. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0655-1.pdf>> Acesso em: 15 março 2023.

SILVA, M. E. M. da et al. **Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica?** Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, v. 26, p. 264-272, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbccv/a/6dk8KcjVWBWpD8Y4CkVRYfc/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 20 outubro 2022

SILVERTHORN D. U. **Fisiologia Humana Uma Abordagem Integrada.** ARTMED EDITORA LTDA, Porto Alegre RS, 7. ed. 2017. 930p.

SOARES, A. M. **Mortalidade para Cardiopatias Congênitas e Fatores de Risco Associados em Recém-Nascidos. Um Estudo de Coorte.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 111, p. 674-675, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abc/a/fKJDCHMQbJttC6FhVGTjFjq/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 07 setembro 2022

SOMERVILLE K. **Sistema Circulatório: O Coração.** In: TORTORA G. J., DERRICKSON B. **Princípios De Anatomia E Fisiologia.** EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA, Rio de Janeiro RJ, 14. ed. 2016.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. **Fisiologia do sangue. Souza MHL, Elias DO. Fundamentos da Circulação Extracorpórea.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editorial Alfa Rio, 2006.

SOUZA, E. K.; BARRETO, M. A.; BARRETO, C. C. M. **Anatomofisiologia Do Sistema Cardiorrespiratório: Transição Fetal-Neonatal.** 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/congrefip/2017/TRABALHO_EV069_MD1_SAI_ID162_12042017170302.pdf> Acesso em: 18 setembro. 2022.

TORTORA, G. J; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia.** - 14ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VANPUTTE, C.; REGAN, J.; RUSSO, A. **Anatomia e Fisiologia de Seeley-10ª Edição.** McGraw Hill Brasil, 2016.