



**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA LÍDIA KLOH**

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA AOS PACIENTES PEDIÁTRICOS  
COM AS PRINCIPAIS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**

**Sinop/MT  
2023**

**CURSO FISIOTERAPIA**

**ANA LÍDIA KLOH**

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA AOS PACIENTES PEDIÁTRICOS  
COM AS PRINCIPAIS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do **Departamento de Fisioterapia**, da UNIFASIPE, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

**Orientadora:** Prof<sup>o</sup> Ms. Jocemara Souza Parrela

**Sinop/MT  
2023**

**ANA LÍDIA KLOH**

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA AOS PACIENTES  
PEDIÁTRICOS COM AS PRINCIPAIS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS**

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

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Jocemara Patricia Souza Parrella**  
Professora Orientadora  
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

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho primeiramente a minha mãe, pois é graças ao seu esforço que hoje posso concluir o meu curso. E a todas as pessoas que estiveram comigo durante essa etapa da minha vida, família, professores, amigos e colegas.

## **AGRADECIMENTOS**

- A minha família, especialmente a minha mãe por todo amor, suporte, incentivo, por tudo que me ensinaram e por me proporcionarem todas as condições de estudo.
- A todos os meus amigos, particularmente Paulo Ricardo, Rosa Maynara, Paula Borba e Jung Hoseok, meus sinceros agradecimentos pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo por sua compreensão durante os tempos de ausência ao longo do ano de TCC eles sempre estiveram presentes com palavras de encorajamento e força.
- Aos meus colegas de curso com quem convivi ao longo desses anos de curso.
- Agradeço aos professores que me acompanharam ao longo do curso e que, com empenho, se dedicam à arte de ensinar.
- E a todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho.

KLOH, Ana Lidia. **Atuação Fisioterapêutica aos pacientes pediátricos com as principais cardiopatias congênitas**. 2023. 48 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE

## RESUMO

A doença cardíaca congênita é uma anormalidade na função ou estrutura do coração isso pode acontecer em 8 a 10 casos em 1.000. Essa anomalia se manifesta entre a terceira e oitava semanas de gravidez, quando o sistema cardiovascular fetal está se desenvolvendo. O diagnóstico precoce das DCC durante o pré-natal é de extrema importância, pois essas condições são uma das principais causas de mortalidade infantil. O manejo cirúrgico das cardiopatias congênitas, sejam elas cianóticas ou acianogênicas, varia de acordo com a gravidade da doença. Consequentemente, o objetivo deste estudo é apresentar a importância da fisioterapia, tanto no pré quanto no pós-operatório de cirurgias. 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 cardiopatia congênita. Para a realização deste trabalho foram coletados dados científicos nos seguintes bancos de dados *National Library of Medicine (PubMed)*, *Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)*, bem como sites de organizações ou instituições voltadas à pesquisa ou ao atendimento de pacientes pediátrico com cardiopatia congênita. Esta pesquisa foi realizada durante os meses de agosto 2022 a julho de 2023. O sistema cardiovascular é um sistema de comunicação composto por três componentes inter-relacionados: sangue, coração e vasos sanguíneos. É responsável por assegurar a circulação de sangue por todo nosso corpo. O desenvolvimento do sistema cardiovascular embrionário é um dos primeiros a se formar no embrião, começa entre a terceira semana de gestação e é um dos processos complexos pois quaisquer interrupções podem resultar em cardiopatias congênitas. As cardiopatias congênitas é uma das formas mais comuns de anormalidades congênitas, onde afeta as câmaras, as válvulas e os vasos que se originam do coração. Quando diagnosticado a tempo, são tratadas com medicamentos e cirurgias. Assim conclui que o fisioterapeuta é parte integrante da equipe multiprofissional que possui capacidade de prevenir, reverter e minimizar possíveis disfunções respiratórias e sequelas motoras que possam advir de procedimentos cirúrgicos em pacientes pediátricos nas diferentes fases de seu tratamento, ou seja, desde o período pré-operatório até a alta hospitalar.

**Palavras-chave:** Cardiologia; Fisioterapia; Neonatologia.

KLOH, Ana Lúcia. **Physiotherapy action in pediatric patients with the main types congenital heart diseases.** 2023. 48 pages. Course Conclusion Work (Bachelor in Physiotherapy) – Fasipe Educational Center – UNIFASIPE

## **ABSTRACT**

Congenital heart disease is an congenital abnormalities in the function or structure of the heart that can happen in 8 to 10 cases in 1,000. This anomaly begins between the third and eighth weeks of pregnancy, when the fetal cardiovascular system is developing. Early diagnosis of CHDs during prenatal care is exceedingly important, as these conditions are among the leading causes of infant mortality. Surgical management of congenital heart diseases whether cyanotic or acyanotic, varies according to severity of the disease. Therefore, the purpose of this study is to presents the importance of physiotherapy both in the pre and postoperative periods of surgeries. This study research is a descriptive literature reviews with the aim of identifying, collecting and analyzing the main contributions or publications referring to the physiotherapeutic performance conducts in pediatric patient with congenital heart disease. To carry out this present research scientific data were collected retrospectively from the following databases: National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), as well as websites of organizations or institutions dedicated to research or to the care of pediatric patients with congenital heart disease. This study was carried out during the months of August 2022 to July 2023. The cardiovascular system is a communication system composed of three interrelated components: blood, heart and blood vessels The cardiovascular system is a communication system composed of three interrelated components: blood, heart and blood vessels It is responsible for ensuring blood circulation throughout our body. The development of the embryonic cardiovascular system is one of the first system to be formed in the embryo, it begins between the third week of gestation and is one of the complex processes since any interruptions can result in congenital heart defects. Congenital heart disease is one of the most common forms of congenital abnormalities can affect any of these structures' chambers, valves and vessels that originate from the heart. When diagnosed in time, they are treated with medication and surgery. In this way concludes that the physiotherapist is an integral part of the multidisciplinary team that has the capacity to prevent, reverse and minimize possible respiratory dysfunctions and motor sequelae that may arise from surgical procedures in pediatric patients in the different phases of their treatment, that is, from the pre-treatment period surgery until hospital discharge.

**Keywords:** Cardiology; Physiotherapy; Neonatology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> O sistema circulatório.....	15
<b>Figura 2:</b> Vista anterior do coração na cavidade torácica.....	16
<b>Figura 3:</b> Pericárdio e parede do coração.....	17
<b>Figura 4:</b> Estrutura do coração: anatomia externa.....	18
<b>Figura 5:</b> Estrutura do coração: anatomia interna.....	18
<b>Figura 6:</b> Circulação fetal.....	21
<b>Figura 7:</b> Circulação neonatal.....	22
<b>Figura 8:</b> Defeitos cardíacos acianóticos.....	25
<b>Figura 9:</b> Defeitos cardíacos cianóticos: Tetralogia de Fallot (ToF).....	26
<b>Figura 10:</b> Coarctação da aorta.....	27
<b>Figura 11:</b> Aortografia em perfil esquerdo. Persistência de canal arterial (PCA) do tipo A.....	28
<b>Figura 12:</b> Ecocardiograma transesofágico de uma CIA tipo ostium secundum.....	29
<b>Figura 13:</b> Comunicação interventricular (CIV) perimembranosa, com extensão para via de entrada em feto com 21 semanas, ao corte de quatro câmaras.....	30
<b>Figura 14:</b> Tetralogia de Fallot Angiografia por ressonância magnética. Imagem obtida no meio da sístole.....	32
<b>Figura 15:</b> Ecocardiograma Fetal de vista de quatro câmaras normal em um feto às 20 semanas de gestação.....	33
<b>Figura 16:</b> Radiografia pré-operatória em um paciente com uma comunicação interventricular com um grande desvio esquerda-direita e hipertensão pulmonar.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AFE</b>	Aceleração do fluxo expiratório
<b>AV</b>	Valvas atrioventriculares
<b>CC</b>	Cardiopatía congênita
<b>CIA</b>	Comunicação interatrial
<b>CIV</b>	Comunicação interventricular
<b>COA</b>	Coarctação da aorta
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>DCC</b>	Doença cardíaca congênita
<b>DSAV</b>	Defeito no septo atrioventricular
<b>ECG</b>	Eletrocardiograma
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxigênio
<b>PCA</b>	Persistência do canal arterial
<b>PDA</b>	Persistência do ducto arterial
<b>RN</b>	Recém-nascido
<b>SD</b>	Síndrome de Down
<b>TOF</b>	<i>Tetralogy of fallot</i>
<b>UTI</b>	Unidade de terapia intensiva
<b>UTIN</b>	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
<b>VD</b>	Ventrículo direito
<b>VE</b>	Ventrículo esquerdo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 Justificativa</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2 Problematização</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3.1 Geral</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3.2 Específicos</b> .....	<b>12</b>
<b>1.4 procedimentos metodológicos</b> .....	<b>12</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Sistema Circulatório</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2 Estruturas Anatômicas do Coração</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3 Circulação Fetal</b> .....	<b>20</b>
<b>2.4 Epidemiologia</b> .....	<b>23</b>
<b>2.5 As principais Cardiopatia Congênita</b> .....	<b>24</b>
2.5.1 Cardiopatia Congênita acianóticas.....	27
2.5.2 Cardiopatia Congênita cianóticas .....	31
<b>2.6 Diagnóstico e Exames</b> .....	<b>33</b>
<b>2.7 Tratamento medicamentoso</b> .....	<b>35</b>
<b>2.8 Tratamento cirúrgico</b> .....	<b>36</b>
<b>2.9 Tratamento fisioterapêutico pré-cirúrgico</b> .....	<b>37</b>
2.9.1 Tratamento fisioterapêutico pós-cirúrgico.....	38
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cardiopatia congênita (CC) é uma doença definida como uma anormalidade funcional ou estrutural do coração, a incidência desse quadro é de 8 a 10 a cada mil nascidos. Esse distúrbio surge no decorrer da 3<sup>o</sup> até a 8<sup>a</sup> semana gestacional quando o sistema cardiovascular do feto está se desenvolvendo. Podendo ser classificadas em dois grupos: CC acianogênicas quando ocorre o desvio do fluxo de sangue esquerda para a direita subdivido em três níveis diferentes: obstrução ao nível das câmaras cardíacas esquerda ou direita, desvio de sangue da esquerda para direita ou por anomalias congênicas das artérias coronária. E a CC cianogênica existe a presença de cianose decorrente de insaturação arterial sendo a mais frequente a Tetralogia de Fallot (TOF, do inglês *Tetralogy of Fallot*) (OLIVEIRA; AMORIM, 2017).

A malformação no coração pode ser detectada ainda na vida fetal, realizando exames de ultrassom morfológico no primeiro e segundo trimestre gestacional e confirmado com ecocardiograma do coração do feto, e na avaliação do recém-nascido (RN) deve-se investigar a história pré-natal, uso de medicações de uso materno como antidepressivos, cardioteratogênica, diabete, história familiar de CC em parentes de primeiro grau pois pode haver uma hereditariedade. Nos primeiros dias de vida 30% dos pacientes são considerados assintomáticos assim deve ser realizado o teste da oximetria de pulso permitindo rastrear as CC com alteração da saturação do oxigênio, e se o paciente houver história de cardiopatia confirmada deverá ser encaminhado para avaliação especializada onde fará exames complementares para um diagnóstico amplo e específico (DAMIANO, 2020).

O tratamento da cardiopatia congênita varia de acordo com o tipo e a gravidade, existe situações na qual a crianças evolui para uma cura espontânea com o crescimento e desenvolvimento não requerendo uma terapia específica. Em outros casos pode ser feito por meio do cateterismo ou corrigida cirurgicamente, porém, no entanto mesmo que seja eficaz esse procedimento traz uma série de complicações que comprometem a função pulmonar, atraso

cognitivo e motor do neonato, lactente e crianças maiores. A fisioterapia participa da equipe multidisciplinar atuando na prevenção e no tratamento visando melhorar as condições pulmonares desses pacientes com CC (MONTEIRO; FORTI; SUASSUNA, 2018).

### **1.1 Justificativa**

As cardiopatias congênitas (CC) é o defeito congênito mais comum correspondem a um alto índice de internação, cirurgias e óbitos acometendo oito a cada mil nascidos vivos. A maioria dos pacientes quando diagnosticados com CC evoluem para um quadro clínico grave necessitando da intervenção clínica ou cirúrgica para a correção. E devido a esses procedimentos ocorrem uma série de complicações ao neonato, lactente e às crianças maiores no pós-operatório. (OLIVEIRA, 2018).

Apesar de o procedimento cirúrgico ser a forma mais eficaz de correção ele pode trazer maior risco de comprometimento, como mudanças no padrão respiratório fisiológico, diafragmático, atraso cognitivo e motor além de atelectasias e pneumonia. Logo, o fisioterapeuta tem sido solicitado na equipe multidisciplinar no âmbito hospitalar nos períodos pré e pós-operatório, com o objetivo de atuar na prevenção e no tratamento de complicações pulmonares), por meio de técnicas específicas tais como a percussão, compressão, drenagem postural, posicionamento funcional, estimulação da tosse, mobilização, exercícios respiratórios e aceleração do fluxo expiratório (AFE) (BRITO; BENTES et al. 2020).

O presente trabalho justifica-se principalmente para evidenciar como o fisioterapeuta tem sido solicitado na equipe multidisciplinar nos períodos pré e pós-operatório da cirurgia cardíaca nas principais cardiopatias congênitas pediátricas para reversão de possíveis disfunções respiratórias e na diminuição do período de internação hospitalar.

### **1.2 Problematização**

A cardiopatia congênita é considerada uma anormalidade na função e na estrutura cardiocirculatória que prejudica parcial ou totalmente seu funcionamento gerando uma alta taxa de mortalidade no primeiro ano de vida, podendo ser classificadas em CC acianóticas e cianóticas. Sua origem é desconhecida, e em grande parte dos casos parece ser multifatorial (NEVES, FELICIONI, et al. 2020).

Desse modo, é necessário que haja a realização do tratamento, que pode ser tanto paliativo quanto definitivo. Caso seja necessário o tratamento cirúrgico é incontestável o acompanhamento de um fisioterapeuta em uma equipe multidisciplinar tanto no período pré

quanto no pós-operatório da criança, pois visa prevenir e tratar as complicações pulmonares. Desse modo questiona-se: Qual é o principal papel do fisioterapeuta para a diminuição dos riscos de complicação pulmonar em pós-operatório?

### **1.3 Objetivos**

#### 1.3.1 Geral

Apresentar a importância da fisioterapia e sua atuação nas principais cardiopatias congênitas, tanto no pré quanto no pós-operatório de cirurgias.

#### 1.3.2 Específicos

- Compreender cardiopatia congênita;
- Descrever as estruturas anatômicas do coração e sua fisiologia;
- Analisar a importância das técnicas fisioterapêuticas tanto no pré quanto no pós-operatório de cirurgias cardíacas pediátricas.

### **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 cardiopatia congênita.

Para a realização deste trabalho foram coletados dados científicos nos seguintes bancos de dados *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), bem como sites de organizações ou instituições voltadas à pesquisa ou ao atendimento de pacientes pediátrico com cardiopatia congênita, foram utilizadas palavras chaves para melhorar as possibilidades de encontrar trabalhos científicos de qualidade sobre o tema em estudo deste artigo, com as palavras-chaves: fisioterapia pediátrica, cardiopatias congênitas, fisioterapia em cardiopatia congênita, fisioterapia em pacientes pediátricos com cardiopatia, atuação fisioterapêutica em pacientes com cardiopatia congênita. Esta pesquisa foi realizada durante os meses de agosto 2022 a julho de 2023.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Sistema Circulatório

O sistema circulatório, também conhecido como cardiovascular, é um sistema de comunicação fechado composto por três componentes inter-relacionados: sangue, coração e vasos sanguíneos. Desempenha uma função importante no nosso organismo, transportando elementos essenciais como nutrientes, gases, água e resíduos metabólicos celulares que são enviados ao fígado para serem processados e excretados (MOORE; DALLEY, 2018).

O sangue é mais viscoso que a água. Tem uma temperatura de 38°C, cerca de 1°C superior à temperatura corporal oral ou retal. Possui dois componentes: o plasma sanguíneo matriz extracelular líquida aquosa que contém substâncias dissolvidas, e os elementos figurados, que consistem nas células e nos fragmentos celulares. Sua cor varia quando oxigenado sua cor é a de um vermelho-vivo, quando insaturado com oxigênio varia de vermelho-escuro (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Possui três funções gerais: O transporte, o sangue conduz oxigênio, nutrientes e hormônios para todas as células do corpo e dióxido de carbono, produtos residuais e calor para os pulmões, rins e pele, para eliminação do corpo. Para manter a homeostasia o sangue ajuda na regulação da temperatura do corpo por meio da circulação consegue dissipar o calor até a superfície corporal. E a proteção pois o sangue tem a capacidade de coagular, impedindo a perda excessiva após uma lesão além disso seus leucócitos protegem contra doença (SILVERTHORN, 2017).

Os vasos sanguíneos são estruturas que formam uma rede de diferentes diâmetros de tubos fechados que conduzem o sangue por todo o corpo. Há cinco tipos principais de vasos sanguíneos: as arteríolas, artérias, as vênulas, os capilares e as veias. As artérias são vasos com parede espessa e resistente, levam o sangue sob pressão a partir do coração para os órgãos e tecidos do corpo, e se ramificam em artérias musculares que então se dividem em pequenas artérias ainda menores assim chamadas de arteríolas que são ramos finais do sistema arterial (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

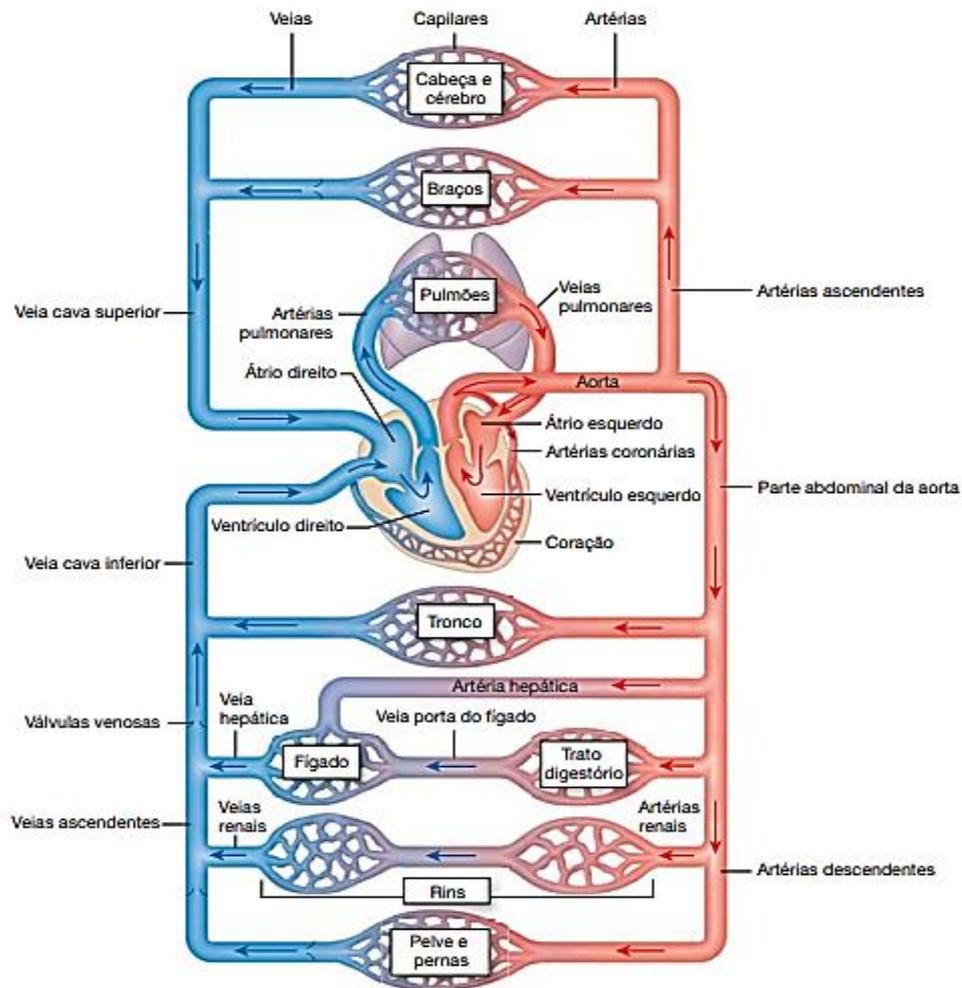
Ao entrar em um tecido as arteríolas se ramificam em múltiplos vasos minúsculos chamados de capilares sanguíneos que acionam a alteração de substâncias entre o sangue e os tecidos do corpo, então se conectam para formar as vênulas que são os vasos sanguíneos que transferem o plasma de um leito capilar para uma veia. As veias sanguíneas têm a função que garante o retorno do sangue dos vários tecidos ao coração (SILVERTHORN, 2017).

Mesmo que seja relativamente pequeno o coração se contrai cerca de 100 mil vezes ao dia para que o sangue alcance todas as células do corpo e troque materiais com elas. A porção superior localiza-se os átrios esquerdo e direito do coração que recebe o sangue retornado ao coração dos vasos sanguíneos. E a porção inferior, ventrículos direito e esquerdo bombeiam o sangue para dentro dos vasos sanguíneos (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Veja que na figura 1 o lado direito do coração está pintado de azul para mostrar que está desprovido de oxigênio. E o lado esquerdo recebe o sangue recém-oxigenado proveniente dos pulmões e bombeia para os tecidos de toda estrutura corporal do ser vivo. O sistema circulatório se faz por meio de dois circuitos fechados aonde a saída de um torna-se a entrada do outro (MOORE; DALLEY, 2001).

Na circulação denominada sistemática ou grande circulação: o lado esquerdo recebe sangue rico em oxigênio, o ventrículo esquerdo ejeta o sangue pela artéria aorta. A partir da grande artéria, o plasma se divide e vai para a rede capilar que o transportam a todos os órgãos do corpo humano. A troca de nutrientes e gases ocorre nos capilares, onde o sangue libera O<sub>2</sub> (oxigênio) e recolhe CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono). Por fim o sangue é retornado pela veia cava superior e inferior para o átrio direito (SILVERTHORN, 2017)

**Figura 1:** O sistema circulatório



**Fonte:** Ober W. C. (2017).

O outro circuito sanguíneo chamado de pulmonar ou pequena circulação: o lado direito do coração, obtém todo o sangue desprovido de oxigênio, vermelho-escuro vindo da circulação sistêmica. Sai do ventrículo direito transcorre para as artérias pulmonares, que levam o sangue para os pulmões direito e esquerdo em específico nos capilares pulmonares, aonde é liberado o CO<sub>2</sub> para ser expirado e capta o O<sub>2</sub> do ar inalado. O sangue recém oxigenado é levado através das veias pulmonares e lançado no átrio esquerdo de onde passará para o ventrículo esquerdo (DANGELO; FATTINI, 2007).

## 2.2 Estruturas Anatômicas do Coração

O coração é o órgão muscular central mais importante do sistema circulatório, que tem como principal função manter o funcionamento da circulação sanguínea, ele se auto contrai

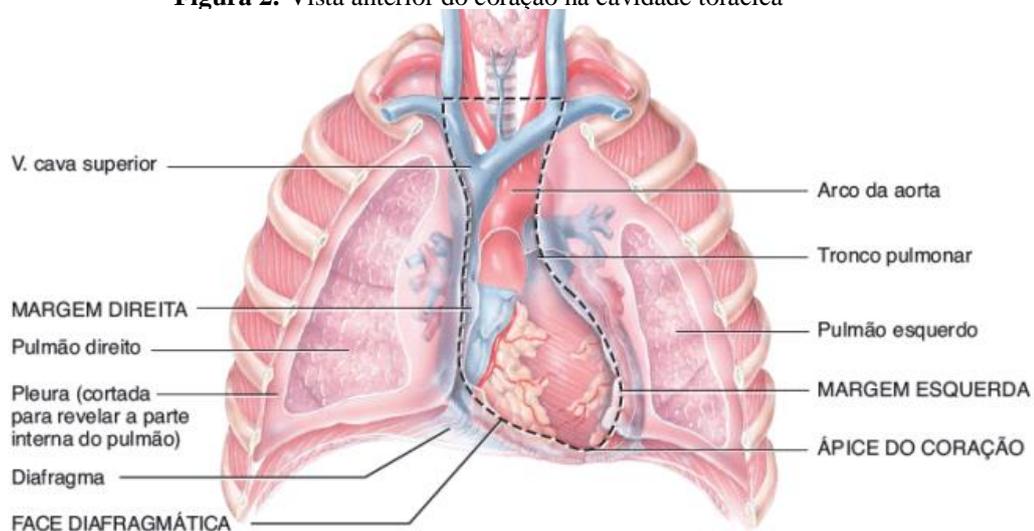
garantindo o bombeamento de aproximadamente mais de 14.000 litros de sangue por dia aos longos dos vasos sanguíneos do corpo, de modo que consiga chegar a todas as células e realizar a troca de materiais (TORTORA; NIELSEN, 2013).

Apesar de toda a sua força é concernentemente pequeno, aproximadamente do mesmo tamanho de um punho fechado tem aproximadamente 9 cm de largura, 12 cm de comprimento em seu ponto mais amplo, e 6 cm de espessura, e pesa entre aproximadamente 250g nas mulheres adultas e 300g nos homens adultos. Está situado sobre o diafragma posteriormente ao esterno, adjacente da linha mediana da cavidade torácica no mediastino entre os pulmões, sua forma se aproxima de um cone deitado de lado apresentando uma base, um ápice e faces (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

O ápice é a extremidade pontuda do coração, formada pela ponta do ventrículo esquerdo (câmara inferior), e sendo apontado para vista, para baixo e a esquerda. A parte inferior do coração, oposta ao ápice, consiste nos átrios (câmaras superiores) do coração, principalmente o átrio esquerdo, que também possui suas faces a esternocostal que se aprofunda ao esterno e às costelas e a face diafragmática que fica entre o ápice e a margem direita se apoiando no diafragma (MARTINI et al. 2014).

O coração apresenta além do ápice e da base faces e margens. A face diafragmática fica entre o ápice e a margem direita, e a face esternocostal é profunda ao esterno e às costelas. E a margem direita fica voltada para o pulmão direito e se prolonga da face diafragmática até a base. A margem esquerda, também chamada de margem pulmonar, está voltada para o pulmão esquerdo e se estende da base até o ápice (Figura 2) (TORTORA; NIELSEN, 2013).

**Figura 2:** Vista anterior do coração na cavidade torácica

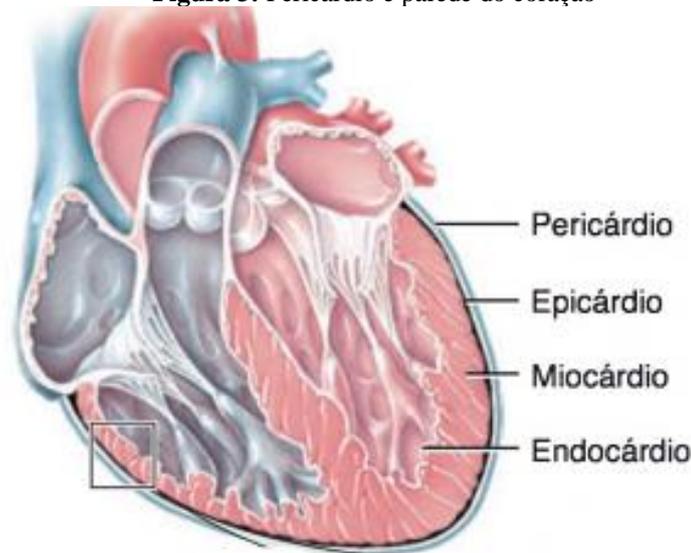


**Fonte:** Somerville K. (2016)

A membrana que reveste e protege o coração é chamada de pericárdio um saco seroso de tecido conjuntivo fibroso e as paredes que revestem o coração são: o epicárdio a camada mais externa envolvendo superficialmente o órgão, o miocárdio a camada mais espessa do coração encontra-se entre o endocárdio e o pericárdio, e o endocárdio determinado como a membrana que reveste as cavidades cardíacas atriais e ventriculares. O epicárdio é composto por duas camadas de tecido. A camada mais externa do coração é chamada visceral do pericárdio seroso, e abaixo encontramos uma camada de tecido fibroelástico e tecido adiposo que se torna mais espesso pois abriga os grandes vasos coronários e cardíacos (MOORE; DALLEY, 2018).

A camada intermediária chamada de miocárdio constituído pelo tecido muscular estriado cardíaco é responsável pela ação de bombeamento do coração. E o endocárdio, a camada mais interna e fina do endotélio que forma um revestimento liso para as câmaras do coração e recobre as valvas cardíacas (Figura 3) (MARTINI et al. 2014).

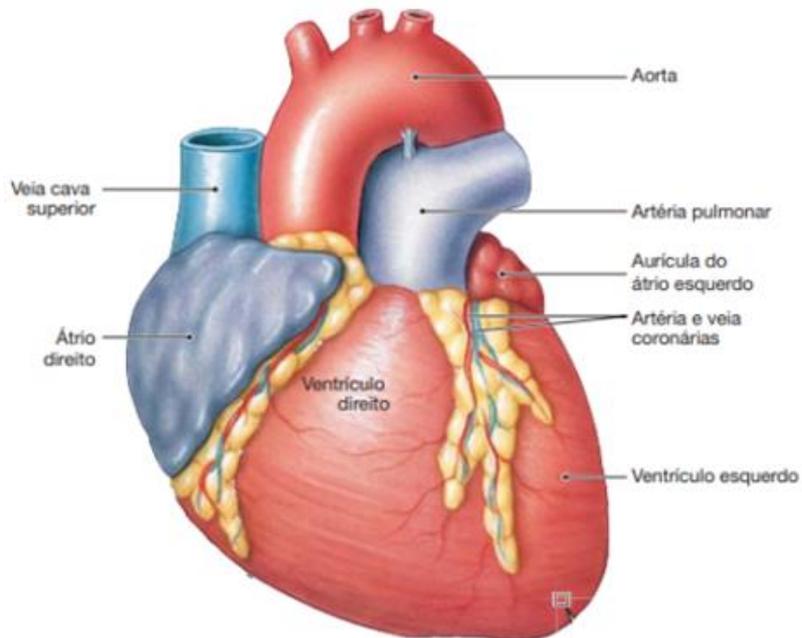
**Figura 3:** Pericárdio e parede do coração



**Fonte:** Somerville K. (2016).

A Figura 4 mostra como o coração é dividido em duas metades, cada uma com duas câmaras: a câmara receptora superior é o átrio esquerdo e direito, e as duas câmaras inferiores de bombeamento são os ventrículos esquerdo e direito. Na superfície frontal de cada átrio há uma estrutura chamada de aurícula, que aumenta a capacidade do átrio de armazenar mais sangue. Existem sulcos na superfície dos ventrículos e, no interior, vasos coronários que fornecem sangue ao músculo cardíaco (TORTORA; NIELSEN, 2013).

**Figura 4:** Estrutura do coração: anatomia externa.

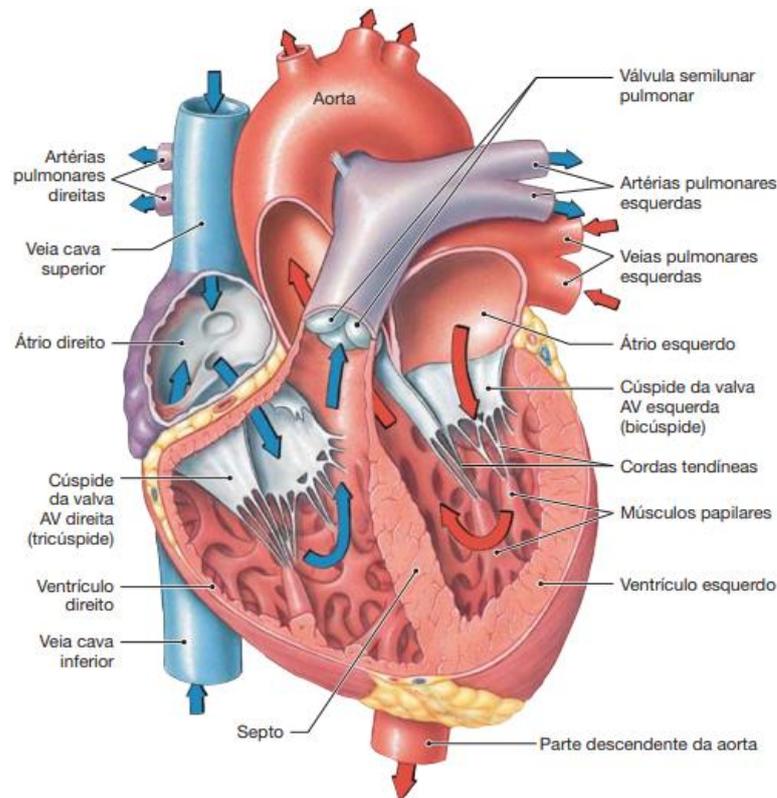


**Fonte:** Ober W. C. (2017).

O átrio direito é uma cavidade de parede fina que recebe sangue das veias cavas. O sangue passa do átrio direito para o ventrículo direito através da valva chamada de atrioventricular direita ou tricúspide. Entre o átrio direito e esquerdo apresenta uma divisão fina chamada de parede septal uma peculiaridade desse septo é a fossa oval que é o resquício do forame oval uma abertura no coração fetal que normalmente se fecha com após o nascimento, mas caso se persista constitui uma anomalia cardíaca (SILVERTHORN, 2017).

E átrio esquerdo, por sua vez, recebe o sangue proveniente dos pulmões após a oxigenação, através das veias pulmonares. O sangue passa do átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo pela valva atrioventricular esquerda denominada mitral para que seja bombeado por todo o corpo. (SAMPAIO et. al. 2012).

**Figura 5:** Estrutura do coração: anatomia interna.



**Fonte:** Ober W. C. (2017)

Já o ventrículo direito tem uma espessura média e forma a maior parte da face esternocostal do coração, seu interior possui cristas formadas por feixes elevados de fibras musculares cardíacas chamadas de trabéculas cárneas algumas fazem parte do sistema de condução do coração. O direito é dividido do esquerdo por uma partição denominada de septo interventricular e o sangue passada do ventrículo direito através da valva do tronco pulmonar por uma artéria chamada de tronco pulmonar que se separa em artérias pulmonares esquerda e direita levando assim o sangue até os pulmões (DANGELO; FATTINI, 2007).

O ventrículo esquerdo é a câmara que forma o ápice do coração e possui a parede mais espessa por suportar uma pressão muito maior, o sangue passa do ventrículo esquerdo pela valva da aorta uma parte flui para as artérias coronárias que é responsável por transportar o sangue até a parede do coração, e o restante vai para o arco da aorta e para a parte descendente da aorta levando o líquido para todo o corpo (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

As valvas cardíacas são estruturas importantes que se abrem e se fecham em resposta às alterações de pressão quando o coração se contrai e relaxa. O coração possui dois conjuntos de valvas cardíacas que ajudam a assegurar o fluxo unidirecional do sangue são denominadas valvas atrioventriculares (AV) localizadas entre um átrio e um ventrículo, e as valvas do tronco pulmonar e da aorta conhecidas como semilunares, pois são três válvulas em forma de lua

crescente presa na parede arterial por meio de sua margem externa convexa (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

Um batimento cardíaco é um evento complexo pois cada batimento é acompanhado por uma fase de repouso aonde as quatro câmaras relaxam-se e se preparam para a próxima pulsação. O período entre o início de um batimento cardíaco e o início do próximo é definido como um ciclo cardíaco, aonde os dois átrios se contraem primeiro, empurrando o sangue para dentro dos ventrículos, e em seguida os dois ventrículos se contraem levando o sangue através dos circuitos circulatórios (MARTINI et al. 2014).

O ciclo cardíaco pode ser dividido em duas fases: diástole ou relaxamento quando a câmara começa a se preencher de sangue e se prepara a contração novamente, e sístole ou a contração, quando o sangue é impulsionado para dentro de uma câmara adjacente. Quando os átrios estão em diástole os ventrículos estão em sístole (LOSCALZO, 2014).

Os sons cardíacos ou bulhas cardíacas são os sons no interior do corpo produzida pelo fechamento das valvas do coração. Durante cada ciclo cardíaco há quatro bulhas cardíacas, mas aonde em um coração saudável apenas a primeira e a segunda bulhas (B1 e B2) são audíveis em um estetoscópio. A primeira B1 é um som mais alto e longo descrito como tum, produzido devido ao fechamento das valvas atrioventriculares logo no início da sístole ventricular, e a segunda bulha descrita como um som de tá é associada ao fechamento das valvas semilunares (TORTORA; NIELSEN, 2013).

### **2.3 Circulação Fetal**

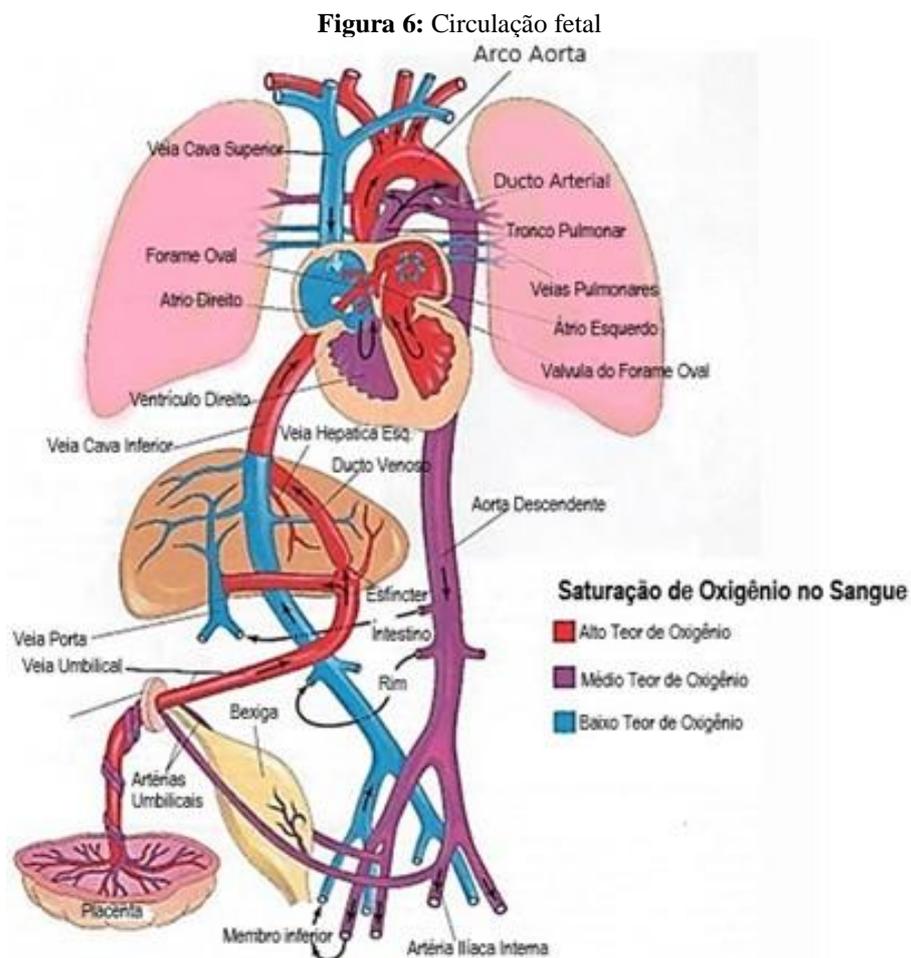
O desenvolvimento do sistema cardiovascular embrionário é um dos primeiros a se formar no embrião, começa entre a terceira semana de gestação e é um dos processos complexos pois quaisquer interrupções podem resultar em cardiopatias congênitas. Assim, o sistema circulatório fetal é bastante diferente 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. 2012).

O coração tem seu desenvolvimento a partir do mesoderma entre o 18º ou 19º dia após a fertilização, na extremidade cefálica o coração progride a partir de um grupo de células mesodérmicas chamado de área cardiogênica. O mesoderma na área cardiogênica forma um par de filamentos alongados denominados de fascículos cardiogênicos. Esses fascículos se desenvolvendo formando um centro oco conhecidos como tubos endocárdicos, em seguida com

o dobramento lateral do embrião os tubos endocárdios se fundem e formam o tubo cardíaco primitivo (PEIXOTO et al. 2017).

Após a fertilização no 22º dia os tubos se formam em cinco regiões distintas e começa a passagem do fluxo sanguíneo. São as seguintes: seio venoso, átrio, ventrículo, bulbo cardíaco e o tronco arterioso. Por volta do 28º dia os átrios e ventrículos vai assumindo suas posições adultas finais, e o restante do desenvolvimento do coração consiste na formação dos septos, valvas e as quatro câmeras do coração (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Como o feto não está respirando, o sangue fetal não pode ser oxigenado nos pulmões. Dessa forma, a placenta substitui os pulmões, permitindo que o feto receba sangue oxigenado pela veia umbilical. Este sangue entra no ducto venoso, o vaso fetal que se comunica com a veia umbilical e a veia cava inferior e flui para o átrio direito, a maior parte do sangue entra no átrio esquerdo através do forame oval, e o restante do sangue está no esquerdo átrio. Átrio direito levado pela artéria pulmonar para os pulmões (Figura 6) (MORAES BARBOSA, 2016).

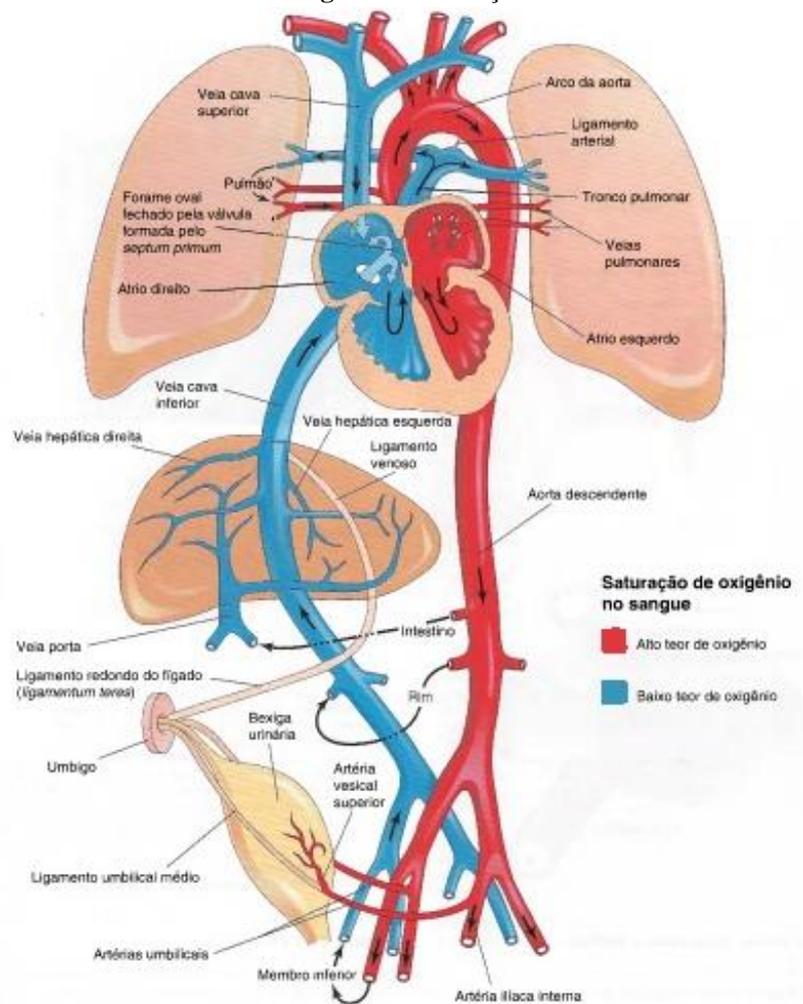


Fonte: Moore & Persaud (2018).

No entanto, parte do sangue é desviado para a aorta antes de chegar aos pulmões através do ducto arterioso e, quando desviado, protege os pulmões de sobrecarga e permite que o ventrículo direito melhore sua total capacidade funcional no nascimento. O sangue bombeado para o átrio esquerdo se mistura com o sangue que retorna dos pulmões, entra no ventrículo esquerdo, entra na aorta e se distribui para a cabeça, pescoço, tronco, extremidades e placenta (DANGELO; FATTINI, 2011).

Depois do nascimento várias mudanças anatômicas ocorrem na circulação do feto, quando o bebê começa a respirar aos poucos a circulação sanguínea entre a placenta e o bebê para de circular. As estruturas que mantinham o funcionamento na circulação fetal como o ducto arterial, o ducto venoso, o forame oval e os vasos umbilicais não serão mais necessários. Dessa forma ocorre o fechamento do forame oval originando com o tempo a fossa oval e o limbo da fossa oval, o fechamento do ducto venoso transformando-se no ligamento venoso e do ducto arterial origina o ligamento arterial (Figura 7) (MORTON; BRODSKY, 2016).

**Figura 7:** Circulação neonatal.



**Fonte:** Moore & Persaud (2018).

Como dito o coração fetal é bastante distinto do pós-natal, e nesse período de transição fetal-neonatal ocorrem várias mudanças anatômicas em todos os órgãos e sistemas do recém-nascido. Sendo assim as 24 horas de vida é considerado um período crítico uma vez que o neonato precisa exercer suas funções vitais. Vale ressaltar que a mudança do padrão circulatório fetal não ocorre repentinamente, mas aos poucos o padrão circulatório do bebê vai se modificando para o padrão adulto (SOUZA; BARRETO; BARRETO, 2017).

Para compreensão da fisiologia da circulação fetal, do desenvolvimento do coração, das modificações circulatórias no nascimento é fundamental para a avaliação do comportamento das diversas alterações do sistema cardiovascular na vida intrauterina (DANGELO; FATTINI, 2001).

## **2.4 Epidemiologia**

A epidemiologia uma ciência que estuda os processos sociais de saúde-doença, analisa a distribuição e os determinantes das doenças e propõe medidas para prevenir, erradicar e controlar doenças e agravos. Portanto, o objetivo geral da epidemiologia é tentar usar o conhecimento e a tecnologia para reduzir os problemas de saúde de uma população. (GOMES, 2015).

As cardiopatias ainda geram uma grande preocupação na população neonatal e pediátrica, apesar dos avanços nos tratamentos e nos cuidados intensivos, continuam a ser a principal causa de mortalidade infantil nos países desenvolvidos. Sua incidência varia de 8 a 10 para cada mil nascidos vivos, ou seja, 1 caso em 100 nascimentos. Estima-se que no Brasil cerca de 30 mil crianças nascem, anualmente com CC por ano. Tornando-se a terceira causa de óbito até os 30 dias de vida, e a segunda principal causa de mortalidade em crianças menores de um ano de idade (MUSSI; SOARES, 2018).

Crianças com síndrome de Down (SD) são mais propensas a defeitos cardíacos congênitos. As cardiopatias congênitas ocorrem em 40 a 60% dos portadores da síndrome apresentando o maior risco de mortalidade principalmente em crianças de até dois anos de idade. Os defeitos cardíacos congênitos mais ocorrentes na SD são: comunicação interventricular (CIV), comunicação interatrial (CIA) e persistência do canal arterial (PCA), os sintomas ou sinais podem estar ausentes nos primeiros dias de vida, o que acaba por levar ao óbito nos primeiros meses de vida se não for realizado o diagnóstico correto e o tratamento adequado não for administrado (TCHAKMAKIAN; PEREIRA et al. 2012).

No Brasil a carências de necessidades básicas, falta de acesso à informação, condições precárias de moradia, saneamento e dificuldade de acesso ao sistema de saúde dessas crianças e adolescentes afeta o diagnóstico precoce de cardiopatia congênita. Sendo evidente o aumento da alta mortalidade continuando a ser a principal causa de mortalidade infantil (AMORIM; FILHO, 2021).

Estudos realizados por Steele, Preminger et al, 2019, demonstra o risco de sobrepeso e obesidade de 31,5% e 16,4%, respectivamente em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas. Acredita-se que o aumento da prevalência seja multifatorial, e que crianças com DC são percebidos como vulneráveis por suas famílias passando a restringir suas atividades (STEELE; PREMINGER et al., 2019).

Em 2017, com o objetivo de garantir o tratamento das crianças com cardiopatia congênita e ampliar a cobertura da cirurgia cardiovascular pediátrica no SUS, o Ministério da Saúde aprovou o " Plano Nacional de Assistência à Criança com Cardiopatia Congênita", com o objetivo de promover o tratamento médico, reabilitação e diagnósticos para oferecer assistência integral à criança em todas as fases: pré-natal, parto, assistência cirúrgica e assistência multidisciplinar. Aumentando o atendimento em 30%, resultando em redução significativa da mortalidade neonatal em todos os níveis de atenção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Entretanto mesmo com os programas do governo gratuito (ministério da saúde) acompanhamento pré-natal, triagem neonatal, e portarias para tratamento das cardiopatias, ainda existe a dificuldade de acesso ao tratamento ou atendimento imediato. Essa alta mortalidade está ligada às desigualdades sociais e as dificuldades de acesso ao sistema de saúde (AMORIM; FILHO, 2021).

O conhecimento do perfil da população de pacientes com CC é fundamental visto que as cardiopatias congênitas crescem a cada ano, é preciso elaborar e estabelecer diretrizes para integrar ações que favoreçam o acesso ao diagnóstico, ao tratamento e a reabilitação do recém-nascido e da criança com cardiopatia congênita (ALVES; CABEÇA et. al, 2022).

## **2.5 As principais Cardiopatia Congênita**

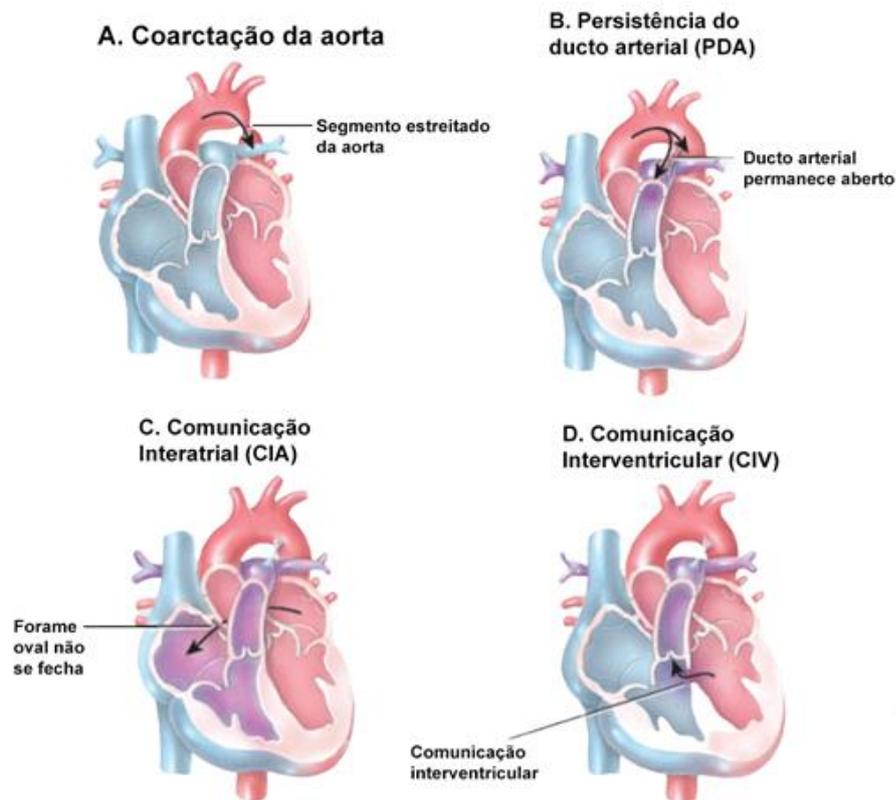
Sendo assim a doença cardíaca congênita (DCC) é considerada uma anormalidade que está presente desde o nascimento, onde afeta as câmaras, as válvulas e os vasos que se originam do coração, quando diagnosticado a tempo, são tratados com medicamentos e cirurgias. Os distúrbios cardiovasculares em pediatria são classificados em várias patologias diferentes onde

vão ser destacadas as mais importantes e que possuem maior acometimento (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

As malformações obstruem o trajeto normal do fluxo sanguíneo, originando um trajeto alternativo entre as câmaras ou vasos sanguíneos. Esses novos trajetos para o fluxo sanguíneo são denominados *shunts*, provém da língua inglesa significando desvio sanguíneo. Esses trajetos permitem que o fluxo de sangue passe do lado esquerdo (sistêmico) para o direito (pulmonar) da circulação ou vice-versa (CERNACH, 2012).

Os *shunts* da esquerda para a direita são denominados acianóticos, quando o sangue oxigenado não segue para a periferia retornando para os pulmões e aumentando o fluxo sanguíneo pulmonar. Conforme mostra a figura 8 podem ser subdivididas em: coarctação da aorta (Coa), a persistência do ducto arterial (PDA), comunicação interventricular (CIV), comunicação interatrial (CIA) (ALVES; OSELAME; NEVES, 2016).

**Figura 8:** Defeitos cardíacos acianóticos



**Fonte:** Somerville K. (2016).

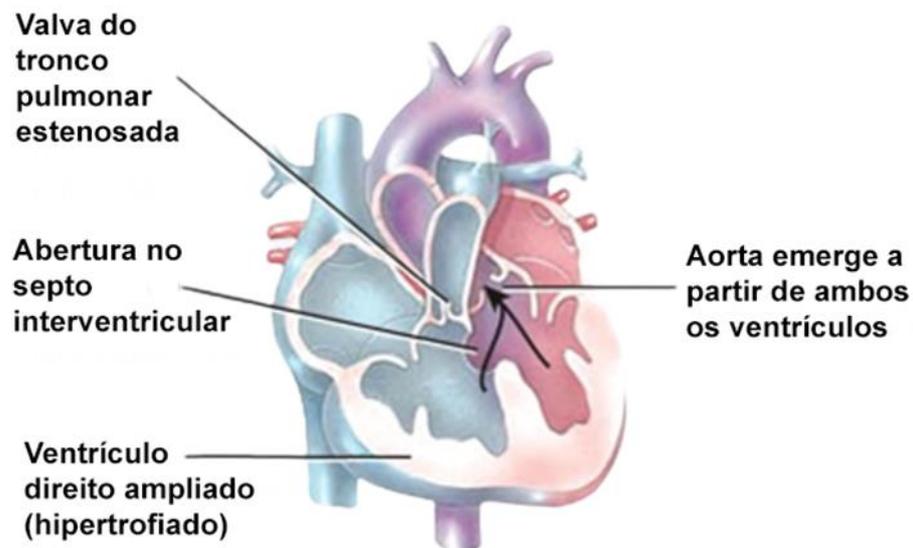
Uma criança portadora de *shunts* da esquerda para a direita apresentará uma sobrecarga da circulação pulmonar porque uma parte do débito cardíaco sistêmico estará retomando para os capilares pulmonares, a pressão aumentada dentro dos capilares pulmonares leva o extravasamento de líquido para o espaço intersticial (insuficiência cardíaca congestiva). Sinais

e sintomas desse fluxo sanguíneo pulmonar aumentado incluem crepitações na ausculta pulmonar, saturação arterial de oxigênio (SaO) podem estar diminuídos e a frequência cardíaca pode estar alta dependendo da extensão do comprometimento (STARR; TUCKER, 2007).

*Shunts* da direita para a esquerda ocorre quando o sangue do lado direito da circulação flui diretamente para o lado esquerdo, ocorrendo a junção de sangue venoso pouco oxigenado com sangue arterial sistêmico. Resultando em uma hipoxemia e a cianose (uma tonalidade azul-escura na pele e nas membranas mucosas). As causas mais frequentes dos shunts da direita para a esquerda é a Tetralogia de Fallot (ToF), correspondendo a 10% de todas as cardiopatias (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

A criança portadora de shunt da direita para a esquerda apresenta diminuição do fluxo sanguíneo nos capilares pulmonares, resultando em achados normais na ausculta pulmonar, no exame físico, os valores de SaO serão baixos porque uma certa quantidade de sangue se desvia dos pulmões, fazendo diminuir a quantidade de oxigênio no sangue. Quando a obstrução subpulmonar é grave já ao nascimento, ocorre insaturação periférica nos primeiros dias de vida e a cianose se faz presente ao choro, aos esforços, ou durante a alimentação (STARR; TUCKER, 2007).

**Figura 9:** Defeitos cardíacos cianóticos: Tetralogia de Fallot (ToF)



**Fonte:** Somerville K. (2016).

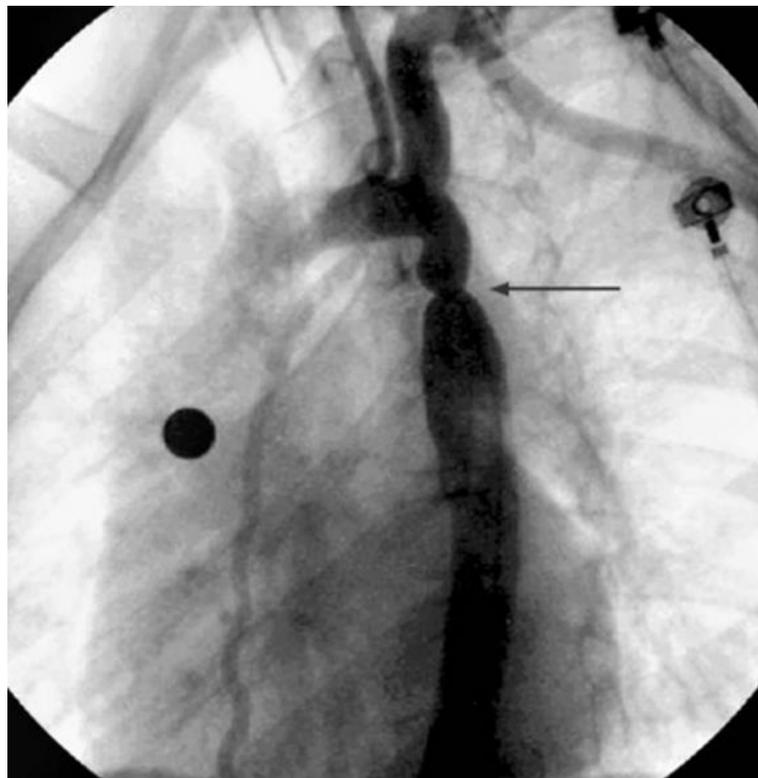
As manifestações clínicas são similares ao de uma CIV grande, se manifesta em lactentes entre 4 e 6 semanas de vida, com cansaço e dificuldade às mamadas, baixo ganho de peso e ausência de cianose. A maioria das crianças com obstrução subpulmonar moderada é

acianótica ao nascimento, sendo encaminhada ao cardiologista para avaliação de sopro cardíaco. À medida que a criança cresce e seu coração aumenta de tamanho, o orifício pulmonar não se expande de modo proporcional, tornando a obstrução progressivamente pior, crises hipoxêmicas são comuns entre 6 meses e 2 anos na evolução natural de crianças com TF não corrigida (FURLANETTO; BINOTTO, 2012).

### 2.5.1 Cardiopatia Congênita acianóticas

O termo coarctação deriva do latim *coartatio* que significa apertado, estreitado quando usado para descrever uma anomalia congênita da aorta, refere-se classicamente a diminuição da luz da aorta impedindo o livre fluxo do sangue da aorta ascendente para a descendente, fazendo com que o coração bombeie com mais força para empurrar o sangue através da aorta estreitada para obter um fluxo sanguíneo adequado, conforme demonstrado na figura 10, que se trata de uma aortografia na incidência oblíqua anterior esquerda a 30°, onde seta indica a coarctação da aorta. Se trata de uma malformação que atinge cerca de 7% dos pacientes com cardiopatia congênita, tendo como característica a predominância no sexo masculino e mais frequente em mulheres com síndrome de Turner (SCHOEN; MITCHELL, 2016).

**Figura 10:** Coarctação da aorta.



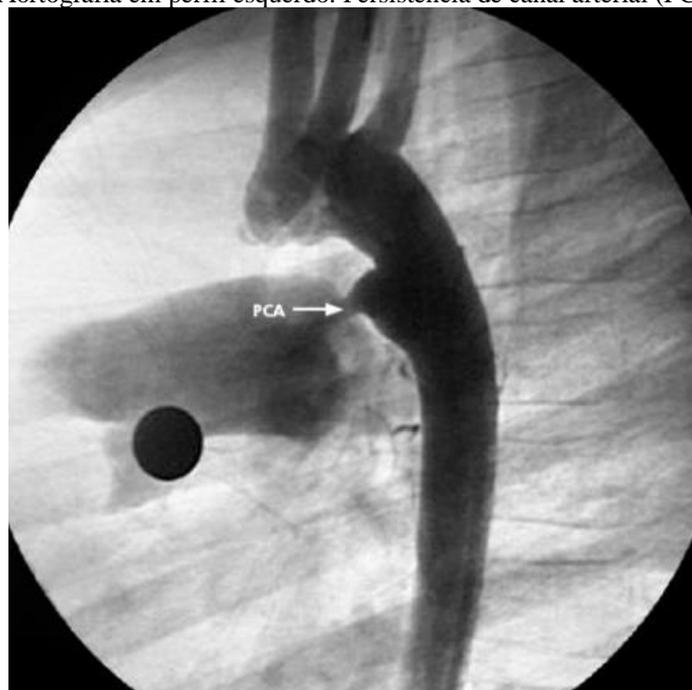
**Fonte:** Croti U. A. (2012).

Embora a coarctação da aorta possa ocorrer como um defeito isolado, em 50% dos casos está comumente associada a outros defeitos cardiovasculares, principalmente a valva aórtica bicúspide, persistência do canal arterial e a comunicação interventricular também são comuns, fazendo parte da “síndrome da coarctação da aorta”, com seu quadro clínico específico de insuficiência cardíaca precoce e alta mortalidade no primeiro ano de vida (BATISTA; MENDONÇA, 2012).

As manifestações clínicas dependem da localização e da gravidade da obstrução está comumente associada a outros defeitos cardiovasculares, mais comumente valva aórtica bicúspide. Os sintomas da coarctação da aorta estão mais proeminentes em duas fases: até 1 ano de vida desenvolvendo-se insuficiência cardíaca, dispneia e pressão arterial maior nos membros superiores do que nos inferiores e na fase adulta geralmente são pacientes sem passado patológico assintomáticos (CHILD; ABOULHOSN, 2014).

A Persistência do ducto arterioso (PDA) é um shunt arterial entre a aorta e a artéria pulmonar sendo uma das mais frequentes entre as cardiopatias congênitas, ocorre quando o fechamento do vaso que conecta a artéria pulmonar à aorta descendente não acontece resultando no fluxo de sangue entre a aorta e o tronco pulmonar sobrecarregando ambos os ventrículos devido ao aumento da pressão arterial no tronco pulmonar. Normalmente, esse canal vascular permanece aberto no feto, mas se fecha imediatamente após o nascimento (TORTORA; DERRICKSON 2010).

**Figura 11:** Aortografia em perfil esquerdo. Persistência de canal arterial (PCA) do tipo A.



**Fonte:** Croti U. A. (2012).

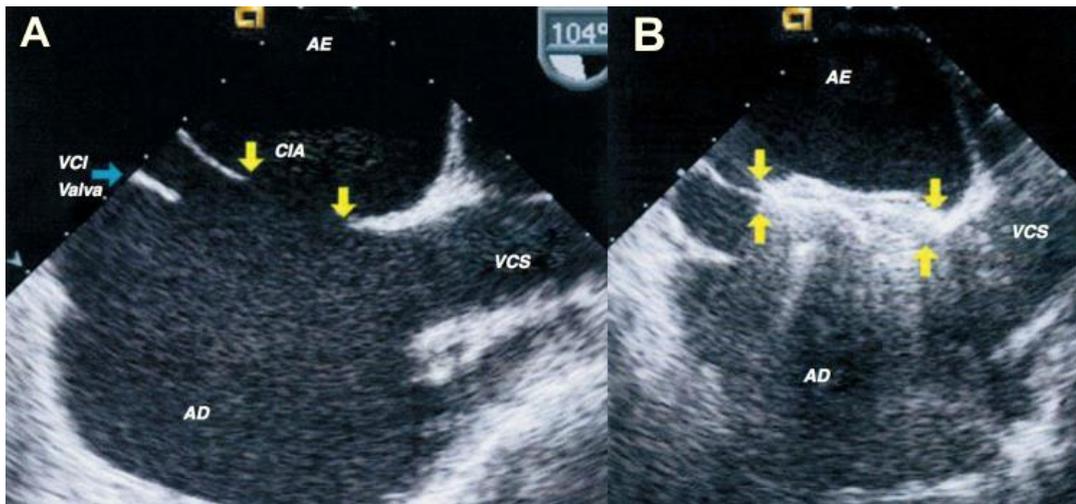
O quadro clínico do paciente varia a criança pode permanecer assintomática por vários anos, porém, sendo acometida com maior frequência por resfriados ou pneumonias de repetição, ou podendo chegar à síndrome de Eisenmenger. A intervenção médica para o fechamento do canal arterial precoce no recém-nascido está indicada apenas quando um grande “shunt” provoca insuficiência cardíaca a época ideal para o fechamento é em torno do sexto mês de vida prevenindo o aparecimento de complicações tais como hipertensão arterial pulmonar, arritmias, cansaço durante a alimentação seguidos de infecções respiratórias recorrentes (SILVA; BEMBOM, 2012).

A comunicação interatrial (CIA) é caracterizada por qualquer abertura em um ou mais locais do septo separando as câmaras atriais, devido à perda de estrutura no próprio septo ou perda de tecido no topo das veias pulmonares ou seio coronário. Existem três tipos principais de comunicação interatrial: *ostium secundum*, *ostium primum* e seio venoso (SILVEIRA; RACHED, 2008).

A comunicação interatrial tipo *ostium secundum* localiza-se entre os átrios na região intermediária do septo próximo à desembocadura da veia cava superior, essa malformação não deve ser confundida com o forame oval persistente. A CIA do tipo seio venoso é quase sempre encontrada no septo atrial alto, nas proximidades da entrada da veia cava superior no átrio direito gerado por uma deficiência da parede comum das veias pulmonares provenientes do pulmão direito. Já as CIA tipo *ostium primum* na maioria das vezes estão presente na forma parcial do defeito do septo atrioventricular (DSAV) com valva atrioventricular são comuns nos pacientes com síndrome de Down (SCHOEN; MITCHELL, 2010).

**Figura 12:** Ecocardiograma transesofágico de uma CIA tipo *ostium secundum*.

Figura A apresenta a comunicação interatrial (CIA) entre o átrio esquerdo (AE) e o átrio direito (AD). Figura B o dispositivo implantado via cateter percutâneo obstruiu a comunicação entre veia cava inferior (VCI) e veia cava superior (VCS).

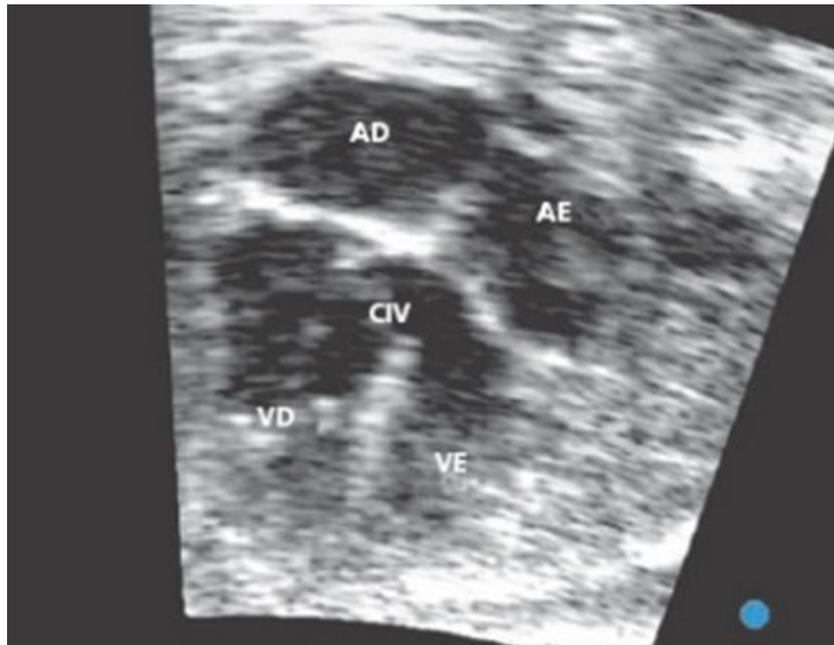


Fonte: Loscalzo J. (2014)

A comunicação interventricular (CIV) é definida como a ausência de tecido septal que separa os ventrículos esquerdo (VE) e direito (VD), e é responsável por 2.5% das cardiopatias congênitas. A CIV provoca aumento do fluxo pulmonar, pois o VE ejeta sangue para a artéria aorta e também para o VD através da comunicação, e quanto maior for a CIV maior será o fluxo para o pulmão (PEPPE M. F., 2012).

Quando o tamanho da CIV permanece pequeno durante o crescimento a criança permanece assintomática, a lesão cardíaca é usualmente encontrada durante exame físico de rotina para esclarecimento de um sopro holossistólico intenso, rude ou musical melhor auscultado no bordo esternal esquerdo inferior. Nas comunicações interventriculares de grande tamanho há pouca ou nenhuma resistência ao fluxo da cavidade ventricular esquerda para as câmaras direitas e são responsáveis pela dispneia, dificuldade de alimentação, infecções pulmonares recorrentes e insuficiência cardíaca precoce na lactância (LOSCALZO, 2014).

**Figura 13:** Comunicação interventricular (CIV) perimembranosa, com extensão para via de entrada, em feto com 21 semanas, ao corte de quatro câmaras. AD = átrio direito; AE = átrio esquerdo; VD = ventrículo direito; VE= ventrículo esquerdo



Fonte: Croti U. A. (2012).

O quadro clínico é variável e depende principalmente do tamanho da CIV e do grau de resistência arteriolar pulmonar, no diagnóstico clínico um dos aspectos é a presença de sopro sistólico bastante evidente, em geral acompanhado de frêmito, do terceiro ao quinto espaço intercostal. A cirurgia somente é indicada quando há risco de desenvolvimento de hiper resistência pulmonar ou quando o hiper fluxo pulmonar é significativo então é feita dentre os 06 meses de nascido do bebê não se deixando passar do primeiro ano de vida por conta do risco de danos vasculares pulmonar (SALLUM; GUTIÉRREZ, 2012).

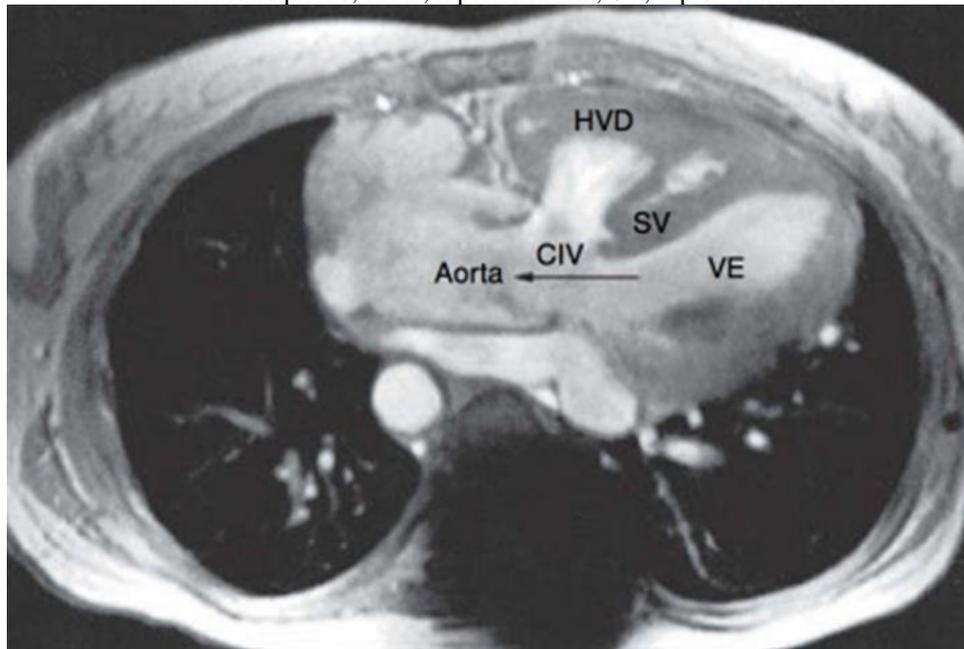
### 2.5.2 Cardiopatia Congênita cianóticas

A Tetralogia de Fallot (ToF) é a cardiopatia congênita cianótica mais frequente e uma das principais causas de mortalidade neonatal. Essa condição compreende um conjunto de quatro defeitos cardíacos, sendo eles: comunicação do septo interventricular gerando a mistura do sangue oxigenado com o sangue desoxigenado, dextroposição da aorta decorrente da alteração do posicionamento da aorta, estenose pulmonar devido a obstrução do fluxo de saída ventricular direito e a hipertrofia do ventrículo direito consequente do aumento da força de contração para bombear o sangue para artéria pulmonar (MACIEL, 2018).

Durante o desenvolvimento embrionário, a anteriorização septal leva à obstrução subvalvar do pulmão. Forma-se um defeito do septo ventricular desalinhado, com a aorta sobrepondo-se ao septo ventricular e, devido a esse processo, o desenvolvimento da hipertrofia ventricular direita. Como a comunicação interventricular é ampla, as pressões esquerda e direita

são equalizadas e ambos os ventrículos se esvaziam para a aorta simultaneamente. O fluxo pulmonar tende a ser menor e varia em graus variados dependendo do desvio (LACERDA; SILVA, 2018).

**Figura 14:** Tetralogia de Fallot Angiografia por ressonância magnética. Imagem 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



**Fonte:** Loscalzo J. (2014).

O quadro clínico irá depender do grau de obstrução do fluxo sanguíneo para os pulmões, quando a obstrução é leve a moderada assemelha-se a um DSAV isolado, e o *shunt* pode ser da esquerda para a direita, o paciente pode não ser visivelmente cianótico. Quando a gravidade da obstrução aumenta, a resistência ao fluxo de saída do ventrículo direito torna-se proporcionalmente maior e a cianose estará presente desde o nascimento aparecendo ao choro, aos esforços, ou durante a alimentação. E piorará quando o canal arterial começar a se fechar nas primeiras horas ou dias de vida (SCHOEN; MITCHELL, 2016).

A terapêutica definitiva para a tetralogia de Fallot é a correção cirúrgica normalmente as opções de tratamento cirúrgico nesses pacientes são a correção em tempo único e a correção em dois tempos com a operação paliativa realizada inicialmente. Na correção cirúrgica definitiva consiste basicamente no fechamento da CIV e correção da obstrução da via de saída do ventrículo direito. Já o tratamento cirúrgico paliativo, tem por objetivo aumentar o fluxo sanguíneo pulmonar, diminuir o quadro cianótico e elevar a

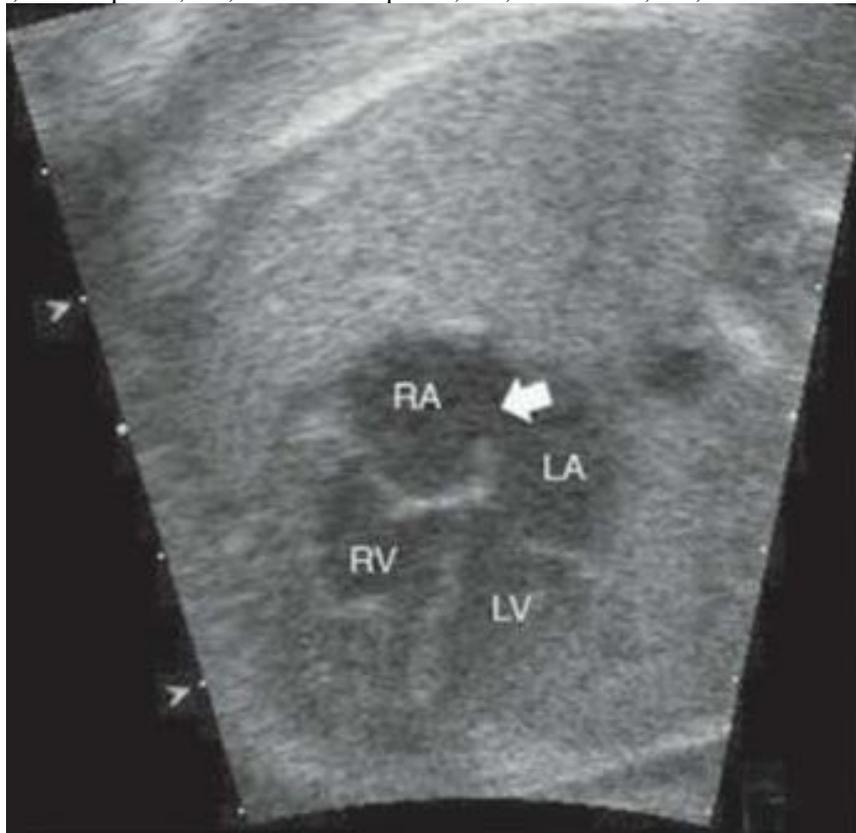
saturação de oxigênio, a fim de estabilizar o paciente para uma futura correção cirúrgica definitiva (FURLANETTO; BINOTTO, 2012).

## 2.6 Diagnóstico e Exames

Deve-se ressaltar a importância do diagnóstico precoce das CC durante o pré-natal, pois estas patologias estão entre as principais causas de mortalidade infantil. A equipe multidisciplinar deve estar atento aos possíveis sinais e sintomas, pois a malformação cardíaca congênita pode se expressar de forma assintomáticas ou sintomáticas (PAVÃO; SOUZA et al. 2017).

O ecocardiograma (ECO) fetal é considerada o principal método de avaliação anatômica, fisiológica e hemodinâmica do coração, permitindo o diagnóstico detalhado da patologia cardíaca de forma segura para a mãe e o feto. O teste é recomendado durante a gravidez, entre a 18<sup>a</sup> e a 24<sup>a</sup> semanas de gestação. (MORHY et al., 2020).

**Figura 15:** Ecocardiograma Fetal de vista de quatro câmaras normal em um feto às 20 semanas de gestação. LA, átrio esquerdo; LV, ventrículo esquerdo; RA, átrio direito; RV, ventrículo direito



Fonte: Kliegman R. (2009).

Um ecocardiograma fetal de triagem é recomendado em pacientes com um precedente ou parente de 1<sup>o</sup> grau com cardiopatia congênita, em pacientes que estão em risco mais alto de

ter um filho com doença cardíaca (diabéticas insulino-dependentes, pacientes com exposição a drogas teratogênicas durante a gravidez inicial) e em qualquer a feto no qual uma anormalidade cromossômica seja suspeitada ou confirmada (GRAU; KOZAK, 2012).

O recém-nascido deve ser submetido a exame físico completo nas primeiras 24 horas focado na avaliação dos sistemas neurológico, respiratório e cardiovascular, deve-se avaliar a adaptação do RN à vida extrauterina, determinar seu estado de saúde, avaliar riscos potenciais e detectar a presença de anormalidades anatômicas ou funcionais. Todos os dados obtidos devem ser confrontados com as respectivas tabelas de referência, para avaliar se estão dentro da normalidade (MIYAGUE; BINOTTO; CARDOSO, 2017).

A triagem neonatal é um importante conjunto de medidas preventivas que permite diagnosticar atempadamente diversas doenças congênitas, sintomáticas e assintomáticas, intervindo assim na evolução da doença, de modo a proceder a um tratamento e acompanhamento médico direcionado e adequado, evitando a morte, a incapacidade, e proporcionar uma melhor qualidade de vida aos recém-nascidos (MINISTERIO DA SAÚDE 2017).

Toda criança nascida em território nacional tem o direito à triagem neonatal, de todos os exames que o bebê precisa realizar ao nascer, destaca-se o teste da oximetria de pulso (teste do coraçãozinho), feito com um aparelho chamado oxímetro de pulso, onde permite detectar precocemente cardiopatias graves através das alterações da saturação de oxigênio no sangue arterial (OLIVEIRA, 2018).

O teste de rotina é feito geralmente entre as primeiras 24 e 48 horas de vida após o nascimento em recém-nascidos com mais de 34 semanas antes da alta hospitalar, antes é medido os níveis de oxigênio, com um sensor colocado no membro inferior e outro no membro superior direito. Se a medida de SpO<sub>2</sub> for inferior a 95% ou a diferença entre as medidas de membro superior e inferior direito for igual ou superior a 3%, se os resultados forem confirmados, uma nova medição deve ser feita após 1 hora e um ecocardiograma deve ser realizado (MINISTERIO DA SAÚDE 2017).

Existem os exames complementares que são aqueles indicados para complementar ou fornecer informações uteis para que possam ajudar a diagnosticar precocemente algumas doenças, garantindo um melhor prognóstico. São indicados raio X de tórax, que permite avaliar o padrão de fluxo pulmonar e a silhueta cardíaca, o eletrocardiograma (ECG) para reconhecer arritmias, bloqueios, sobrecargas e alteração de repolarização ventricular que podem sugerir qual a CC envolvida. E exames laboratoriais poderão ser solicitados para avaliação etiológica (DAMIANO, 2020).

**Figura 16:** Radiografia pré-operatória em um paciente com uma comunicação interventricular com um grande desvio esquerda-direita e hipertensão pulmonar. Importante cardiomegalia, proeminência do tronco arterial pulmonar, e hipercirculação pulmonar são evidentes.



**Fonte:** Kliegman R. (2009)

Sendo assim o reconhecimento precoce de DCC é de extrema importância, a história detalhada, o exame físico acurado e o auxílio de exames complementares juntamente com uma equipe multidisciplinar qualificada e capacitada possibilitam, na maioria das vezes, o diagnóstico e, em consequência, o tratamento correto permitindo o aumento de chances de sobrevivência do recém-nascido proporcionando uma melhor qualidade de vida (SILVA; MATTOS, 2012).

## **2.7 Tratamento medicamentoso**

O objetivo do tratamento farmacológico das cardiopatias congênitas pretende melhorar a qualidade de vida, preparar e prorrogá-la melhor o paciente para a intervenção cirúrgica. Contribuindo na redução da morbimortalidade e nos efeitos imediatos e até tardios à operação, além de proporcionar o hemodinâmico estabilizado mais adequado tanto sistêmico quanto pulmonar (SILVA et al. 2014).

O uso de fármacos depende do tipo de CC que acomete a criança, bem como os sintomas clínicos e o insucesso terapêutico pode levar a mudanças no tratamento, as doses das medicações podem ser modificadas conforme o quadro clínico. E a associação de diferentes

classes de fármacos pode contribuir para o surgimento de eventos adversos, entretanto contribui para a estabilização do recém-nascido (SOUSA et al. 2020).

As principais classes medicamentosas utilizadas em crianças com cardiopatia congênita são: Diuréticos, inibidores da enzima conversora, betabloqueadores, antagonistas dos receptores de aldosterona, antagonistas dos receptores de angiotensina II, digitálicos, prostaglandina E1, anti-hipertensivos e analgésicos entre outros. Além disso, a situação clínica, a idade e o diagnóstico também devem ser considerados na escolha de um medicamento (CESARIO; CARNEIRO et al. 2020).

Cada paciente responde de maneira diferente aos tratamentos medicamentosos, e esses tratamentos devem ser avaliados para reações adversas a medicamentos e a gravidade dessas reações no recém-nascido. Os tipos de medicamentos a serem utilizados hoje decorrem do entendimento da patogênese da hipóxia, insuficiência cardíaca e do conhecimento da fisiopatologia das doenças cardíacas e dos avanços bioquímicos e farmacodinâmicos por meio do uso de medicamentos mais eficazes e adequados para cada caso (NEVES; FELICIONI et al. 2020).

## **2.8 Tratamento cirúrgico**

As cirurgias corretivas e paliativas avançaram significativamente nas últimas décadas, fazendo com que o risco de mortalidade primária por CC diminua no mundo. O tratamento cirúrgico das cardiopatias congênitas sejam cianogênicas ou acianogênicas busca a correção definitiva dos defeitos, a melhora da qualidade de vida dos pacientes, redução ou cessação de sintomas (JATENE, 2002).

No período neonatal, algumas cirurgias corretivas não podem ser realizadas pois um procedimento cirúrgico em um recém-nascido é muito mais complexo. Assim fazendo com que seja realizado as cirurgias paliativas que usualmente são de baixo risco, pois tem como finalidade melhorar as condições do paciente em um procedimento de menor duração para que depois de alguns meses ou anos a cirurgia definitiva seja realizada (SILVA et. al. 2011).

Existem várias técnicas paliativas em cirurgia cardiovascular no RN e lactente pequeno, dentre as quais as mais comumente utilizadas são "*shunts*" sistêmico-pulmonares (*Blalock-Taussig* clássico e modificado, *Potts* e *Waterston-Cooley*). É indicado quando não há possibilidade de se fazer a correção total do defeito, um procedimento que permite o aumento do fluxo sanguíneo para a circulação pulmonar de maneira controlada para aliviar a cianose,

umentar a saturação de oxigênio, melhorar a capacidade funcional, e estabilizar o paciente até que a correção total seja realizada (TURQUETTO; GORAIEB, 2012).

Já o procedimento cirúrgico para correção total permanece sendo o tratamento de escolha na maioria dos centros e diversas técnicas cirúrgicas são usadas. É geralmente realizado no primeiro ano de vida do neonato evitando internações, óbitos e restaurando precocemente a fisiologia normal do coração (BRITO et al. 2020).

Apesar do procedimento cirúrgico ser a forma mais eficaz de correção, tais cirurgias trazem uma série de complicações como mudanças no padrão respiratório fisiológico, diafragmático, comprometendo a função pulmonar do neonato, lactente e às crianças maiores. Diante disso muitas vezes durante toda a vida é necessário o acompanhamento cuidadoso por um especialista em cardiopatia congênita (MONTEIRO; FORTI; SUASSUNA, 2018).

## **2.9 Tratamento fisioterapêutico pré-cirúrgico**

Hoje, devidamente regulamentada no Decreto-Lei 938/69, a fisioterapia é a ciência que estuda, previne, diagnostica e recupera pacientes com distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistemas do corpo humano, ocasionados por traumas, alterações genéticas, ou por doenças adquiridas. A atuação do fisioterapeuta pode ser em todos os níveis de atenção à saúde e em equipes multidisciplinares, contribuindo para a manutenção da saúde, bem estar e qualidade de vida (BRANDENBURG; MARTINS, 2012).

O fisioterapeuta é parte integrante da equipe multiprofissional que assiste a criança cardiopata nas diferentes fases de seu tratamento, ou seja, desde o período pré-operatório até a alta hospitalar. No Brasil, a inserção do fisioterapeuta em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) iniciou-se na década de 80 e desde então sua participação na equipe de assistência intensiva tem sido cada vez mais progressiva (SILVA et al., 2011).

Com a publicação da Portaria 3432 do Ministério da Saúde, em 12 de agosto de 1998, houve a oficialização da presença do fisioterapeuta nas Unidades de Terapia Intensiva, como parte integrante da equipe multidisciplinar em período integral por diminuírem o atraso no desenvolvimento neuropsicomotor dos recém-nascidos, alterações respiratórias, colaborando para a redução do tempo de hospitalização, dos custos e da mortalidade dos pacientes (BENTO et al., 2013).

Nos casos em que o paciente necessita de ventilação mecânica, o envolvimento do fisioterapeuta começa com a preparação e ajuste dos parâmetros ventilatórios, ventilação do paciente durante a intubação e no processo de desmame e extubação. A escolha do ventilador,

o modo ventilatório e os ajustes dos parâmetros devem ser adequadamente selecionados e muito bem monitorados, o fisioterapeuta que manuseia a ventilação mecânica tem condição de proporcionar o melhor ajuste ventilatório para esse paciente, contribuindo para um maior conforto durante a ventilação mecânica e para a redução do tempo sob este tipo de assistência (BARROS; GARDENGHI, 2019).

Na fisioterapia intensiva é importante destacar que para se ter resultado positivo no tratamento, deve-se avaliar as condições clínicas do paciente, do tipo de cirurgia a ser utilizada seja ela reparadora ou paliativa, conhecimento da fisiopatologia da cardiopatia em questão além da compreensão da anatomia. O diálogo com os pais ou responsáveis é também de suma importância, tranquilizar e orientar sobre a cirurgia e fornecer informações sobre os objetivos das técnicas fisioterapêuticas (TURQUETTO; GORAIEB, 2012).

#### 2.9.1 Tratamento fisioterapêutico pós-cirúrgico

Pacientes submetidos a cirurgias cardíacas apresentam uma série de complicações, como mudança do padrão respiratório fisiológico, diafragmático, distúrbios neurocomportamentais precoces e tardias, redução da mobilidade e fadiga muscular. Apesar de o procedimento cirúrgico ser a forma mais eficaz de correção, devido a esses mesmos procedimentos farão com que eles permaneçam por um período maior na UTI (MONTEIRO; FORTI; SUASSUNA, 2018).

O papel desempenhado nas Unidades de Terapia Intensiva é variável, mas o fisioterapeuta é responsável por manter a funcionalidade do paciente, aumentando a complacência pulmonar e diminuindo a resistência das vias aéreas, e reduzindo o trabalho respiratório. Nas crianças estáveis e com atraso no desenvolvimento motor a estimulação deve visar à melhora do equilíbrio, flexibilidade e força muscular, cooperando desta forma para melhora da qualidade de vida, reduzir o tempo de internação e os custos hospitalares (TURQUETTO; GORAIEB, 2012).

A atuação do fisioterapeuta inicia-se após a mudança do paciente do centro cirúrgico para a Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), verificando a ventilação mecânica (VM), realizando-se a ausculta pulmonar e checando exames, como gasometria e radiografia de tórax (RX) para a necessidade de possíveis ajustes da VM (OLIVEIRA; AMORIM, 2017).

Várias técnicas de fisioterapia respiratória não são utilizadas em UTIN devido a incapacidade de cooperação do recém-nascido, pelo risco potencial do procedimento, especialmente o grau de manipulação requerido na técnica fisioterapêutica. As técnicas específicas utilizadas no pós-operatório incluem: manobras de reexpansão, compressão,

hiperinsuflação manual, torácica, higiene das vias aéreas, mobilização, drenagem postural, aceleração do fluxo expiratório (AFE) e exercícios respiratórios (MITTELSTADT et al. 2018).

É importante ressaltar que a fisioterapia respiratória deve ser realizada em pacientes estáveis, sendo contraindicada para recém-nascidos hemodinamicamente instáveis, em pré-maturos de extremo baixo peso, nos casos de pneumotórax não drenado e nos primeiros dias de vida, em razão do risco de hemorragia intracraniana. À aplicação de manobras torácicas deve ser evitada no pós-operatório imediato e iniciada com cautela após pelo menos 24h, em razão da instabilidade da caixa torácica pela incisão e a presença de drenos e cateteres torácicos (OLIVEIRA; AMORIM, 2017).

Deve-se avaliar constantemente durante o atendimento a estabilidade hemodinâmica da criança por meio dos seguintes parâmetros: frequência cardíaca, pressão arterial, saturação de O<sub>2</sub> (SaO<sub>2</sub>), padrão respiratório, nível de consciência e débito dos drenos torácicos, preencher ficha de monitoramento com os parâmetros ventilatórios, iniciar o programa de fisioterapias respiratória e motora e assistência ventilatória, atento a qualquer mudança que exija alteração na terapia (AMORIM; OLIVEIRA et. al, 2014).

A ventilação mecânica (VM) invasiva ou não invasiva é fundamental no período perioperatório para o sucesso do tratamento de crianças submetidas à cirurgia. A maioria das crianças submetidas a cirurgia cardíaca é extubada nas primeiras 6 a 12 horas após a chegada à UTI. São diversos os fatores de risco que predisõem a necessitar de suporte ventilatório no pré-operatório ou por um período mais estendido no pós-operatório podemos citar os recém-nascidos com cardiopatias complexas, instabilidade cardiorrespiratória, baixo peso, hipertensão pulmonar e outros (TURQUETTO; GORAIEB, 2012).

O correto posicionamento da criança no leito é um fator fundamental na recuperação do pós-operatório, é fundamental evitar mantê-los em uma só postura alternando os decúbitos com certa frequência, a cada 1 ou 2 horas e posicionar corretamente o bebê. A postura adequada no leito pode melhorar a ventilação e as trocas gasosas, otimizar a mecânica respiratória, facilitar a reexpansão pulmonar em áreas de atelectasias, evitar deformidades e encurtamentos auxiliar na organização do desenvolvimento neuropsicomotor, além de propiciar um maior conforto e evitar escaras de decúbito em cada posicionamento (COSTA; REJANE; PACHECO, 2010)

Assim que chega à UTI a troca de posição é necessária, pois a permanência prolongada inadequado associado a um quadro de hipotonia global do recém-nascido prematuro e a ação da gravidade contribuem para anormalidades posturais e alterações da mecânica respiratória. Se houver estabilidade hemodinâmica e se for tolerável a mudança pode-se sentar a criança com

apoio ou não, como forma de ventilar mais adequadamente os pulmões, melhorar a propriocepção postural e favorecer a drenagem de fluidos pelo dreno medial, elevação da cabeceira e o uso de rolos e coxins posicionadores devem-se usar ambos os lados sempre que possível. Nessa posição, os efeitos da gravidade são minimizados (WHITE, 2007).

As atelectasias ou colapso pulmonar é o termo usado para indicar perda de volume pulmonar caracterizado pelo colapso de unidades alveolares dos pulmões impedindo dessa forma a passagem do ar. É uma das complicações mais comum no pós-operatório de cirurgia cardíaca, pois contribui para a diminuição da complacência pulmonar e uma piora da oxigenação, podendo conduzir o paciente a uma insuficiência respiratória e consequentemente afetando a troca gasosa dentro dos pulmões. Estão associadas pela redução da ventilação pulmonar, o acúmulo de secreções. Os sinais e sintomas tosse, taquipneia, estridor e dispneia podem estar presentes devido à redução da área do pulmão associado a obstrução (OLIVEIRA; AMORIM, 2017).

Em pacientes hospitalizados a atelectasia pode ser prevenida com fisioterapia respiratória adequada com o intuito de recrutar alvéolos que se encontram colapsados devido ao acúmulo de secreções, melhorar a oxigenação dos pulmões e aumentar a expansibilidade da caixa torácica. As principais manobras empregadas são: a mudança de posição no leito, higiene brônquica, hiperinsuflação manual, vibrocompressão e reexpansão pulmonar. O procedimento deve ser interrompido se durante a realização da técnica houver instabilidade hemodinâmica (FIATT; DAHER; SANTOS, 2013).

É importante o conhecimento fisiopatológico da cardiopatia e as complicações pulmonares no pós-operatório por parte do fisioterapeuta durante a evolução de cada caso. No decorrer do período de hospitalização da criança, é importante prestar um atendimento com enfoque humanizador em que o bem-estar global do paciente seja levado em consideração e entender as necessidades da criança. Assim podendo oferecer um atendimento eficiente e com menos estresse para o paciente e a equipe (TURQUETTO; GORAIEB, 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura revisada as cardiopatias congênitas (CC) são malformações anatômicas do coração, estão entre as principais causas de morbimortalidade neonatal, estas patologias necessitam de um tratamento clínico ou cirúrgico. Apesar do procedimento cirúrgico ser a forma mais eficaz de correção ele pode trazer uma série de complicações respiratórias ao neonato, lactente e às crianças maiores.

Nesse contexto, o fisioterapeuta é parte integrante da equipe multidisciplinar que contribui significativamente para o melhor prognóstico de pacientes pediátricos submetidos à cirurgia cardíaca pois atua em todas as etapas pré, peri e pós-operatório na prevenção e no tratamento de complicações pulmonares por meio de técnicas específicas.

Concluiu-se, portanto, que a atuação do fisioterapeuta na equipe da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), contribui significativamente para a melhora dos resultados em pacientes pediátricos submetidos à cirurgia cardíaca. O fisioterapeuta sistematiza o tratamento avaliando, planejando e efetuando técnicas adequadas para cada paciente na UTIN, buscando minimizar disfunções respiratórias e sequelas motoras que possam ocorrer nas diferentes fases do tratamento, consequentemente melhorando em sua qualidade de vida. Desde que haja uma intervenção precoce do fisioterapeuta e um diálogo com os pais ou responsáveis, ajudando-os a entender como a importância da realização das condutas fisioterapêuticas em seus filhos é fundamental nesses momentos.

## REFERÊNCIAS

AGRA J. P.; LINO M. E. M.; SILVA M. E. P.; SOARES M. E. A.; FRANÇA P. R. P.; FREITAS V. R. E.; COSTA W. S. Atuação do Fisioterapeuta na Cardiopatia Congênita Pediátrica: Revisão de Literatura. In: XVIII Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia **Anais [...]**: Anápolis GO, v. 8, n.1, 2020.

AMORIM E. F.; OLIVEIRA A. C.; BENVENGA R. H. Ventilação Mecânica Pediátrica In: ALVES. V. L. S.; GUIZILINI. S.; UMEDA K.; PULZ. C.; MEDEIROS W. M. **Fisioterapia em Cardiologia 2 edição Aspectos Práticos**. São Paulo SP, 2 ed. 2014. p. 189

AMORIM M., S.; FILHO G. C. G.; FERNANDES N. A., *et al.* A realidade da cardiopatia congênita no Brasil: revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n.5, 2021, p. 19378-19388. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/35867>

ALVES BELO W.; OSELAME G. B.; NEVES E. B. Perfil clínico-hospitalar de crianças com cardiopatia congênita, **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/qrvqgM7VHbbf99YrgsfBF6J/abstract/?lang=pt>

ALVES R. M. C.; CABEÇA A. L. L. C.; ALVES M. C., *et al.* Estudo epidemiológico da cardiopatia congênita no Estado do Pará, Amazônia, Brasil, **Research, Society and Development jornal**, Pará, v. 11, n. 13, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35193>

BATISTA G., MENDONÇA J. T., PAVIONE M. A., NASCIMENTO T. A. Coarctação da aorta. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP, 2. ed., 2012. p. 603-20.

BAYLÃO, A. C. P.; BAYLÃO, A. L. P.; SIMÕES, N. L. Estruturas vasculares da circulação fetal. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 7, n. 1, 2012, p. 126. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/1847>.

BARROS J. C. M.; GARDENGHI G. A importância do fisioterapeuta integrando a equipe multidisciplinar nas unidades de urgência e emergência. **Goiânia - GO: CEAFI**, 2019. Disponível em: <https://ceafi.edu.br/publicacao/a-importancia-do-fisioterapeuta-integrando-a-equipe-multidisciplinar-nas-unidades-de-urgencia-e-emergencia/>

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. **Síntese de evidências para políticas de saúde Diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas**. Brasília/DF: Ministério da saúde, 1. ed. 2017. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sintese\\_evidencias\\_politicas\\_cardiopatias\\_congenitas.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sintese_evidencias_politicas_cardiopatias_congenitas.pdf)

BRANDENBURG C.; MARTINS A. B. T. Fisioterapia: história e educação. In: Encontro cearense de história da Educação (Eche), Encontro nacional do núcleo de história e memória da educação (Enhime). **Anais [...]**: Fortaleza, v. 11, n.1, 2012. p. 1674-1684. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/24859>

BENTO E. O.; SOUZA E. I. S.; MONTEIRO F. T.; SOUZA C. S. Atuação da Fisioterapia na Uti Neonatal: Revisão Narrativa De Literatura. **Repositório Institucional (RI) do Grupo Tiradentes**. 2013 Disponível em: <https://openrit.grupotiradentes.com/xmlui/bitstream/handle/set/4371/TCC%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BRITO, T. S., BENTES, L. R., OLIVEIRA D. H., BOULHOSA, F. J. S. Atuação da Fisioterapia no pré e pós-operatório de cardiopatia congênita: revisão bibliográfica, **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida** v.12, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.cpaqv.org/revista/CPAQV/ojs-2.3.7/index.php?journal=CPAQV&page=article&op=view&path%5B%5D=483&path%5B%5D=pdf>.

CERNACH M. C. S. P. Genética das cardiopatias congênitas. In: Croti UA, Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira V. M. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. 2ª ed. São Paulo:Roca;2012. p. 47-56.

COSTA M.; REJANE C. L.; PACHECO M. T. Posicionamento dos recém-nascidos em UTI neonatal. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. **Anais** [...]: 2010. Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/INIC/cd/epg/epg4/epg4-105.pdf>

COSTA M. A. T.; OSELLA O. F. S. Detecção pré-natal das cardiopatias congênitas pela ecocardiografia fetal. **Brasileira de Ecocardiografia**, Brasília (DF), v. 19, n. 4, 2006. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dic/publicacoes/revistadic/revista/2006/Revista04/04-artigodeteccao.pdf>.

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.

CROTI U. A. Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Fetal. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. EDITORA ROCA LTDA, São Paulo SP, 2. ed. 2012.

CHILD J. S., ABOULHOSN J. Cardiopatias Congênitas no Adulto. In: Loscalzo J. **Medicina Cardiovascular de Harrison**, Porto Alegre RS, 2. ed. 2014. Seção IV pág. 159

CRUZ A. K. T.; VASCONCELOS T. B.; NOGUEIRA A. N. C.; BASTOS V. P. D.; FARIAS M. S. Q. Avaliação do Desempenho Motor de Crianças Cardiopatas em Um Hospital Público no Município de Fortaleza CE, **Revista Fisioterapia e Saúde Funcional**. v. 2, n.1, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7928>

DAMIANO A. P. Cardiopatias congênitas: bases do diagnóstico na consulta pediátrica, **Revista Pediatra Atualize-se** n. 6, 2020. Disponível em: <https://www.spsp.org.br/site/asp/boletins/AtualizeA5N6.pdf>.

DANGELO J. G., FATTINI C. A. **Fisiologia Humana Uma abordagem Integrada**. EDITORA ATHENEU, São Paulo SP, 3. ed. 2007. 763p.

DANGELO J. G., FATTINI C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. EDITORA ATHENEU, São Paulo SP, 3. ed. 2011.

EFFGEN S. K. **Fisioterapia pediátrica: Atendendo as necessidades das crianças**. EDITORA GUANABARA KOOGAN S. A., Rio de Janeiro RJ, 27 ed., 2007.

FURLANETTO G., BINOTTO M. A. Tetralogia de Fallot. In: Croti UA, Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira V. M. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP 2. ed., 2012. p. 453-78.

FIATT M. P.; DAHER B. R.; SANTOS A. M. Reversão de atelectasia em recém-nascido prematuro após uma sessão de fisioterapia respiratória – Relato de caso. **Clinical & Biomedical Research**. v. 33, n. 3/4, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/39887>.

GRAU C. R. P. C., KOZAK M. F., GUERRA V. C. Ecocardiografia. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP, 2 ed., 2012. p. 119-40.

GOMES E. C. S. Conceitos e ferramentas da epidemiologia. **Recife: Ed. Universitária da UFPE**, Recife, 2015. p. 83.

JATENE M. B. Tratamento cirúrgico das Cardiopatias congênitas acianogênicas e cianogênicas. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**. v. 12, ed. 5. 2002 p. 763-75. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-414463>

KLIEGMAN ROBERT. Epidemiologia e Base Genética das Cardiopatias Congênitas. In: Kliegman R. M.; Behrman R. E.; Jenson B. H.; Stanton B. F., **Nelson Tratado de Pediatria**. ELSEVIER EDITORA LTDA, Rio de Janeiro RJ, 18. ed. 2009.

KUMAR V.; ABBAS A. K.; FAUSTO N.; ASTER J. C. **Robbins & Cotran Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. ELSEVIER EDITORA LTDA, Rio de Janeiro RJ, 8. ed. 2010. 712p.

LACERDA A. A.; SILVA B. R. B.; FILHO A. A. S.; SILVA E. F. R. Tetralogia de Fallot: Aspectos clínicos, Diagnósticos e Terapêuticos, **Revista Multiprofissional em Saúde do Hospital São Marcos**. v. 1, n.1, 2013 p. 50-7. Disponível em: [https://www.academia.edu/60755665/Tetralogia\\_de\\_Fallot\\_aspectos\\_cl%C3%ADnicos\\_diagn%C3%B3sticos\\_e\\_terap%C3%AAuticos\\_Tetralogy\\_of\\_Fallot\\_clinical\\_diagnostic\\_and\\_therapeutic\\_aspects](https://www.academia.edu/60755665/Tetralogia_de_Fallot_aspectos_cl%C3%ADnicos_diagn%C3%B3sticos_e_terap%C3%AAuticos_Tetralogy_of_Fallot_clinical_diagnostic_and_therapeutic_aspects)

LOSCALZO J. **Medicina Cardiovascular de Harrison**. EDITORA AMGH LTDA., Porto Alegre RS, 2. ed. 2014.

LOSCALZO J. Cardiopatias Congênitas no Adulto. In: Loscalzo J. **Medicina Cardiovascular de Harrison**. EDITORA AMGH LTDA, Porto Alegre RS, 2. ed. 2014

MACIEL, D. M. V. L., Fisioterapia no pós-operatório de Tetralogia de Fallot. **Scire Salutis**, v.8, n.2, 2018, p.88-97. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2018.002.0009>

MARCHI C. H., GODOY M. F., SOBRINHO H. S., In: Croti U. A. Comunicação interventricular. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. 2ª ed. São Paulo SP, 2012. p. 401-22.

MARTINI F. H.; OBER W. C.; BARTHOLOMEW E. F.; NATH J. L. **Anatomia e Fisiologia Humana uma Abordagem Visual**. EDITORA PEARSON EDUCATION, São Paulo SP, 2014.

MORAES BARBOSA. A. D. **Medicina Neonatal**. EDITORA RUBIO LTDA, Rio de Janeiro RJ, 2 ed. 2016. 632p.

MOORE K. L.; PERSAUD T. V. N. O Sistema Cardiovascular. In: Moore K. L.; Persaud T. V. N. **Embriologia Clínica**. ELSEVIER EDITORA LTDA, Rio de Janeiro RJ, 8. ed. 2018

MOORE K. L., DALLEY A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA, Rio de Janeiro RJ, 4. ed. 2001. 1023p.

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/>

MORHY S. S., BARBERATO S. H., LIANZA A. C., SOARES A. M., LEAL G. N., RIVERA I. R., BARBERATO M. F. A., GUERRA V., RIBEIRO Z. V. S., PIGNATELLI R., ROCHITTE C. E., VIEIRA M. L. C. Posicionamento sobre Indicações da Ecocardiografia em Cardiologia Fetal, Pediátrica e Cardiopatias Congênitas do Adulto – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.115, n.5, p.987-1005, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20201122>

MORHY, S. S. et al. Posicionamento sobre Indicações da Ecocardiografia em Cardiologia Fetal, Pediátrica e Cardiopatias Congênitas do Adulto. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.115, n.5, p.987-1005, 2020.

MONTEIRO, D. A. S; FORTI, F. S; SUASSUNA, V. A. L. A atuação da fisioterapia pré e pós-operatória nas complicações respiratórias em pacientes com cardiopatias congênitas. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n.3, 2018. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/887/html>.

MUSSI SOARES A. Mortalidade em Doenças Cardíacas Congênitas no Brasil - o que sabemos? **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n.3, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/bB5hm6wQwhN5VrpcTMVKXRh/?lang=pt>

MIYAGUE N. I.; BINOTTO C. N.; CARDOSO S. M. M. Reconhecimento e conduta em cardiopatias congênitas In: Burns D. A. R.; Júnior D. C.; Lopez F. A. **Tratado de pediatria: Sociedade Brasileira de Pediatria** 4. ed. Barueri SP, 2017. p. 471.

MITTELSTADT E. S.; COSTA C. C.; OLIVEIRA T. G.; HILGER T. C.; MOUSSALLE L. D. O papel da fisioterapia nas cardiopatias congênitas: um enfoque na Tetralogia de Fallot. **Revista**

da **AMRIGS**, Porto Alegre, v. 62., n. 2, 2018. p. 192-197. 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](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)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. **Síntese de evidências para políticas de saúde Diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas**. Brasília DF: Ministério da Saúde. 2017 Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sintese\\_evidencias\\_politicas\\_cardiopatas\\_congenitas.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sintese_evidencias_politicas_cardiopatas_congenitas.pdf)

NEVES R. A. M. S.; FELICIONI F.; RIBEIRO R. S.; AFONSO A. C. B.; SOUZA N. B. **CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: manifestações clínicas e tratamento**. **Revista Científica Online ISSN 1980-6957** v. 12, n. 1 2020. Disponível em: [http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/magazines/CARDIOPATIAS\\_CONGENITAS\\_manifestacoes\\_clinicas\\_e\\_tratamento.pdf](http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/magazines/CARDIOPATIAS_CONGENITAS_manifestacoes_clinicas_e_tratamento.pdf)

OLIVEIRA C. G. **Cardiopatias Congênitas Uma Revisão Da Literatura**. Orientadora: Mestra Rosana Mendes Bezerra. 2018. Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2018. Versões impressa e eletrônica.

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.

OBER W. C.; OBER C. E. Fisiologia Cardiovascular. In: SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana**. ARTMED EDITORA LTDA, Porto Alegre RS, 7 ed. 2017.

PAVÃO T. C. A.; SOUZA J. C. B.; FRIAS L. M. P.; SILVA L. D. C. Diagnóstico precoce das cardiopatias congênitas: uma revisão integrativa. **J Manag Prim Health Care**, São Luís, v. 9, n. 10, 2018, Disponível em: <https://www.jmphc.com.br/jmphc/article/view/336/731>

PEIXOTO, J. C.; PINTO, C. Neonatologia. In: Oliveira, G.; Saraiva, J. (coord.). **Lições De Pediatria**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2007. p. 115-156.

PEDRA C. A. C., OLIVEIRA E. C., NEVES J., COSTA R. N., ARRIETA S. R., FONTES V. F. Estudo hemodinâmico diagnóstico e intervencionista. In: Croti U. A., Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP, 2. ed., 2012. p. 163-94

PEPPE M. F. Comunicação interventricular – evolução. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 7, n. 1 2012. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/1818>

REGENGA M. M. (org.). **Fisioterapia em Cardiologia**. EDITORA ROCA LTDA, Rio de Janeiro RJ, 2. ed. 2017. 688 p.

SALLUM F. S., GUTIÉRREZ J. A., FERREIRA W. S. Cor triatriatum. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP, 2. ed., 2012. p. 391-400.

STARR J. A.; TUCKER C. A. Sistema Cardiovascular, In: Effgen S. K. **Fisioterapia pediátrica: Atendendo as necessidades das crianças**. Rio de Janeiro RJ, 27 ed., 2007 p. 240.

SAMPAIO A. C., AZAMBUJA A. P., XAVIER N. J., COSTA M. S. S., VASCONCELOS M. Embriogenia cardiovascular. In: Croti U. A., Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira V. M. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. 2 ed., 2012. p. 27-46.

SILVA M. E. M.; FEUSER M. R.; SILVA M. P.; UHLIG S.; PARAZZI P. L. F.; ROSA G. J.; SCHIVINSKI C. I. S. Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica? **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. v. 2. ed. 26., 2011. pag. 264-72.

SILVA, M. G. P., AGUIAR, L. R. S., CUNHA. K. J. B., RODRIGUES T. K. A. Caracterização do diagnóstico e tratamento farmacológico das cardiopatias congênita neonatal: acianogênica e cianogênica. **Revista Interdisciplinar**, 7 ed., 2014. p. 146-156.

SILVA L. P. R. G., BEMBOM M. C., SILVA M. F. A. G., SILVA P. A. G., Persistência do canal arterial. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP 2 ed., 2012. p. 661-72.

SILVA M. L., MATTOS S. S. Abordagem inicial da criança com suspeita de cardiopatia. In: Croti UA, Mattos SS, Pinto Jr. VC, Aiello VD, Moreira VM. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica**. São Paulo SP 2. ed. 2012. p. 99-118.

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>.

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

SILVEIRA A. C.; RACHED E. B.; CAMPANE F. Z.; MAIELO J. R. Comunicação interatrial **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, São Paulo SP, v. 10, n. 2, p. 7-11, 2008.

SOUZA E. K. S.; BARRETO M. A.; BARRETO C. C. M. **Anatomofisiologia Do Sistema Cardiorrespiratório: Transição Fetal-Neonatal**. Campina Grande - PB, 2017. E-book

SOUSA K. M. P.; OLIVEIRA E. S.; CAVALCANTE O. S. S.; LACERDA V. T. P. P.; LIMA A. M. A.; MORAIS A. C. L. N. Perspectiva da terapia com alprostadil na cardiopatia congênita foca no neonato. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 9, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7641>

SCHOEN F. J.; MITCHELL R. N.; O Coração In: Kumar V.; Abbas A. K.; Fausto N.; Aster J. C. **Robbins & Cotran Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. ELSEVIER EDITORA LTDA, Rio de Janeiro RJ, 8. ed. 2010. p. 1458-1458

STEELE J. M.; PREMINGER T. J.; ERENBERG F. G.; WANG L.; DELL K.; ALSAIED T.; ZAHKA K. G. Obesity trends in children, adolescents, and young adults with congenital heart disease. **Congenit Heart Dis.** v. 14, n. 6. 2019 Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/chd.12754>

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.

TCHAKMAKIAN L. A., PEREIRA M. A.G., SILVA S. M. C. S., FRANGELLA V. S. Nutrição na criança cardiopata. In: Croti U. A., Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira V. M. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica.** São Paulo SP, 2 ed. 2012. p. 265-78.

TORTORA G. J., DERRICKSON B. **Princípios de anatomia e fisiologia.** EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA, Rio de Janeiro RJ, 14 ed. 2016. 653p.

TORTORA G. J., NIELSEN M. T. **Princípios de Anatomia Humana.** EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA, Rio de Janeiro RJ, 12. ed. 2013. 1092p.

TURQUETTO A. L. R, GORAIEB L. Fisioterapia no pré e pós-operatório de cirurgia cardiovascular pediátrica. In: Croti UA, Mattos S. S., Pinto Jr. V. C., Aiello V. D., Moreira V. M. **Cardiologia e cirurgia cardiovascular pediátrica.** São Paulo SP, 2 ed. 2012. p. 1031-60.

WHITE S. A unidade de terapia intensiva neonatal. In: Effgen S. K. **Fisioterapia pediátrica: Atendendo as necessidades das crianças.** Rio de Janeiro RJ, 27 ed., 2007 p. 363.