



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL
FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA

**ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NO PRÉ E PÓS
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM PEDIATRIA: UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Ribeirão Preto
2013

TALITA MOREIRA DA COSTA

**ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NO PRÉ E PÓS
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM PEDIATRIA: UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Projeto referente ao Trabalho de Conclusão do
Aprimoramento em Fisioterapia Cardiorespiratória do
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Aprimoranda: Talita Moreira da Costa

Orientador: Felipe Varella Ferreira

Thalis Henrique da Silva

Coordenador: Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Évora

Ribeirão Preto
2013

AGRADECIMENTOS

AGRADEÇO a Deus por esta oportunidade; à minha família e amigos que sempre me apoiaram nos momentos de dificuldade e ausência; aos meus orientadores e supervisores pelo auxílio e conhecimento transmitido durante o aprimoramento; e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram tornando esse trabalho possível;

RESUMO

Introdução: As cardiopatias congênitas (CC) implicam em alterações estruturais cardíacas graves, além de comprometimento em outros sistemas, tendo uma incidência relevante na população, sendo que na maioria dos casos torna-se necessária a abordagem cirúrgica. O procedimento cirúrgico pode trazer diversas complicações pulmonares devido ao uso da circulação extracorpórea (CEC), efeito anestésico e até mesmo da incisão cirúrgica. As principais complicações respiratórias são lesão de nervo frênico, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), Síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), Embolia pulmonar, pneumotórax, pneumopericárdio, edema pulmonar, pneumonia, atelectasias, derrame pleural e hipoxemia, sendo que estas complicações aumentam significativamente a mortalidade e morbidade desses pacientes. **Objetivo e justificativa:** Uma vez que as complicações pulmonares são freqüentes e ainda são poucos os trabalhos encontrados acerca desse assunto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática de artigos publicados na literatura sobre a atuação da fisioterapia nas diversas fases do evento cirúrgico em cardiologia pediátrica, tendo em vista as técnicas fisioterapêuticas empregadas, seus objetivos e eficácia. **Materiais e métodos:** foi realizada pesquisa eletrônica nas bases de dados Lilacs, Scielo e Pubmed. **Resultados:** Dos artigos encontrados apenas 10 deles foram utilizados, pois os outros não se relacionavam ao assunto em questão ou não estavam integralmente disponíveis. **Conclusão:** A maioria dos estudos mostrou a eficácia das técnicas aplicadas, evitando ou revertendo as complicações, porém a literatura ainda é carente de estudos nessa área, sendo necessários mais pesquisas que abordem o real efeito dessas técnicas.

Palavras-chave: cardiopatias congênitas, cirurgia cardíaca, complicações pulmonares, fisioterapia, pós-operatório.

ABSTRACT

Introduction: Congenital heart defects (CHD) imply severe cardiac structural changes, and impairment in other systems, also have significant impact on the population, and in most cases required surgical approach. The surgical procedure can bring various pulmonary complications due mainly to the use of cardiopulmonary bypass (CPB), anesthesia and even surgical incision. The main complications are respiratory phrenic nerve injury, acute respiratory distress syndrome (ARDS), systemic inflammatory response syndrome (SIRS), pulmonary embolism, pneumothorax, pneumopericardium, pulmonary edema, pneumonia, atelectasis, pleural effusions and hypoxemia, and these significantly increase mortality and morbidity in these patients. **Purpose and Rationale:** Due the pulmonary complications are frequent and there are still very few studies on the subject, the aim of this study was due to a systematic review of published articles on the role of physiotherapy in the different phases of a surgical event in pediatric cardiology, in view of the techniques used, their goals and effectiveness. **Materials and methods:** electronic search was performed in the database Lilacs, SciELO and Pubmed. **Results:** Of the articles identified, only 10 were used because the others had no connection with the subject matter or were not fully available. **Conclusion:** The majority of studies showed the effectiveness of the techniques applied, avoiding or reversing complications, but the literature is still lacking studies in this area, more research is needed to address the real effect of these techniques.

Keywords: congenital heart disease, heart surgery, pulmonary complications, physiotherapy, postoperative.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	- Aceleração do Fluxo Expiratório
CC	- Cardiopatia Congênita
CEC	- Circulação Extracorpórea
CIA	- Comunicação Interatrial
CIV	- Comunicação Interventricular
CTI	- Centro de Terapia Intensiva
DSAV	- Defeito do Septo Atrioventricular
FC	- Frequência Cardíaca
FR	- Frequência Respiratória
HAS	- Hipertensão Arterial Sistêmica
PCA	- Persistência do Canal Arterial
PEEP	- <i>Positive End Expiratory Pressure</i>
RPPI	- Respiração por Pressão Positiva Intermitente
SDRA	- Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SIRS	- Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica
SSH	- Solução Salina Hipertônica
TGA	- Transposição de Grandes Artérias
UTI	- Unidade de Terapia Intensiva
VNI	- Ventilação Não Invasiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	13
3	MATERIAIS E MÉTODOS	14
4	RESULTADOS	15
5	DISCUSSÃO	16
6	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

1. INTRODUÇÃO

As malformações estruturais em grandes vasos e no coração são consideradas graves e apresentam alto índice de mortalidade no primeiro ano de vida, sendo que 30% dos portadores de Cardiopatias Congênitas (CC) apresentam também alterações extracardíacas como hérnias inguinais, divertículo de Meckel, complicações renais e também deficiência mental.^{1,2}

A incidência de CC consideradas graves, que necessitam de cuidados cardiológicos especializados, está entre 2,5 a 3/1000 nascidos vivos, assim como os casos considerados moderados; entretanto os casos considerados mais brandos, que eventualmente precisarão de cuidados especiais, totalizam 13/1000 nascidos vivos.³

Somente no Sul do Brasil, a incidência para CC atinge aproximadamente 5,5/1000 nascidos vivos, segundo GUTTI et al (2000).⁴ Estima-se que mais de 28 mil casos possam surgir a cada ano no país, porém somente 20% destes têm um desfecho espontâneo, sem necessidade de qualquer tipo de intervenção. Os demais, considerados mais graves, necessitam de procedimentos cirúrgicos paliativos ou corretivos.⁵

Rivera et al (2007) citam a importância da identificação precoce da sintomatologia pelos médicos e a criação de centros especializados no tratamento das CC, uma vez que sua incidência apresentou um número significativo na área de abrangência do estudo.⁶

As CC se apresentam em dois grupos distintos: as acianogênicas, em que a saturação arterial de oxigênio encontra-se acima de 90% e as cianogênicas, caracterizadas pelo valor de saturação abaixo de 90%, com possível cianose. No primeiro grupo, encontram-se condições em que há lesão de septo interatrial ou interventricular (alterando o correto funcionamento do sistema cardiovascular e do fluxo sanguíneo), *shunt* esquerda-direita ou ainda outras anomalias, como por exemplo Coarctação de aorta, Persistência do Canal arterial (PCA), Defeito do Septo Atrioventricular (DSAV), Comunicação interventricular (CIV), Comunicação interatrial (CIA), Anomalia de Ebstein, entre outras. Já o grupo de CC cianogênicas, é caracterizado pelas patologias que desencadeiam hipofluxo pulmonar, normo ou hiperfluxo pulmonar, como a Tetralogia de Fallot, Atresia pulmonar, Transposição de Grandes Artérias (TGA), Drenagem anômala de veias pulmonares, Síndrome do coração esquerdo hipoplásico, entre outras.⁷

Grande parte das CC podem ser corrigidas cirurgicamente e, quando realizadas precocemente, mantêm os índices de mortalidade nos grandes centros em torno de 2%. No

Brasil, o número de procedimentos cirúrgicos relacionados a esses casos ultrapassam os 23 mil a cada ano, frente às novas incidências e reabordagens.^{5,8,9}

Existem diversas vias de acesso cirúrgico ao coração e aos grandes vasos. Dentre elas, pode-se citar a toracoesternotomia transversa bilateral, toracotomia lateral (toracotomia ântero-lateral, toracotomia póstero-lateral) e a esternotomia mediana que é a mais utilizada. Porém, a escolha da via de acesso depende da localização da alteração anatômica e do tratamento cirúrgico proposto.¹⁰

A cirurgia cardíaca pode ser fechada, onde não há interrupção da circulação durante o procedimento, e “a céu aberto”, com o auxílio da Circulação Extracorpórea (CEC).⁸

O advento da CEC possibilitou a intervenção em casos considerados mais graves e, na década de 50, foi utilizada nas primeiras correções de CC em pacientes com CIA e CIV.¹¹

No circuito de CEC são introduzidas cânulas nas veias cavas superior e inferior, desviando o sangue do átrio direito, por ação gravitacional, para um oxigenador, este conectado a um sistema de aquecimento/resfriamento. O processo de retorno sanguíneo para o sistema arterial se dá através de um filtro e é impulsionado por uma bomba de rolete ou centrífuga, através do qual o sangue é reintroduzido na circulação do paciente (geralmente por canulação da aorta ascendente ou da artéria femural). A partir daí, é distribuído para os demais sistemas e, em seguida, retorna em direção ao átrio direito, originando novo ciclo. Dessa forma, coração e pulmões não participam da circulação sanguínea durante a CEC.^{8,10}

O contato do sangue com o circuito da CEC pode levar a reações de coagulação e, por isso, é indispensável a utilização de drogas anticoagulantes durante o procedimento, sendo a heparina a mais utilizada.¹⁰

Para melhor precisão cirúrgica, o coração precisa estar em repouso e sem a presença do conteúdo sanguíneo. Portanto, na ausência de oxigênio é utilizada a cardioplegia a fim de evitar qualquer dano isquêmico ao tecido miocárdico. Através do pinçamento da aorta ocorre anóxia, gerando metabolismo anaeróbio e gasto das reservas energéticas. A infusão de substâncias denominadas cardioplégicas (ricas em potássio) provoca a interrupção eletromecânica do tecido cardíaco, interrompendo os batimentos, permitindo que os tecidos tolerem a ausência de oxigênio durante o procedimento cirúrgico.^{8,10}

A CEC é muitas vezes utilizada durante a cirurgia cardíaca já que dela depende a integridade dos diversos tecidos do organismo, permitindo assim uma tolerância maior a longos períodos de hipoxemia (até 5 horas de cirurgia). Diante das alterações fisiológicas ocasionadas pela CEC, quanto menor o tempo, menores serão as alterações fisiológicas ocasionadas.^{8,12}

Em estudo recente, Torрати et al (2012) compararam a incidência de complicações no pós operatório imediato de cirurgias cardíacas em adultos. O estudo foi delineado através da divisão em dois grupos, sendo um que apresentou tempo de CEC de até 85 minutos e o outro, tempo maior que 85 minutos. O resultado mostrou que a frequência das complicações não apresentou diferença significativa entre os dois grupos. Sangramento, pneumotórax, hemotórax e infarto agudo do miocárdio foram complicações exclusivas do grupo em que o tempo de CEC foi mais prolongado.¹²

O uso da CEC é capaz de afetar os diversos sistemas do organismo. Dentre eles, podemos citar o sistema renal, endócrino, nervoso, imunológico, sanguíneo e pulmonar.¹³ O aumento da pressão venosa, a redução da pressão coloidosmótica no plasma, fluxo não pulsátil e temperatura corporal manipulada, contribuem para gerar efeitos negativos, os quais podem ocorrer com a utilização da CEC, sendo a má perfusão tecidual, alteração da função plaquetária com produção de microêmbolos e a Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS) os mais notáveis.¹⁰

A SIRS é desencadeada quando o sangue entra em contato com o circuito da CEC, levando a liberação de citocinas pró-inflamatórias que estimulam adesão de neutrófilos, contribuindo para lesão de reperfusão no tecido cardíaco, lesão pulmonar e aumento da permeabilidade capilar.¹⁰

Soares et al (2010) estudaram a ocorrência da SIRS-CEC no pós operatório de cirurgia cardíaca em 101 crianças com idade de três anos, analisando variáveis clínicas como febre, disfunções hemodinâmicas, pulmonar, renal e endotelial. Os pacientes com maior tempo de CEC e clampeamento aórtico apresentaram maior predisposição ao desenvolvimento de SIRS-CEC, assim como os de baixo peso e menor idade. Essa condição ainda contribui para o prolongamento da hospitalização e da ventilação mecânica.¹⁴

Mesmo com o avanço das técnicas cirúrgicas, a morbidade em pacientes portadores de cardiopatia congênita no pós operatório, a curto e médio prazo ainda é elevada, pois são diversas as complicações que podem surgir nesse período. Dentre elas, pode-se citar a complicação cirúrgica mecânica, arritmias, sangramento, hipertensão pulmonar, lesão de estruturas adjacentes como nervos, vasos e brônquios, hipertensão arterial sistêmica (HAS), alterações respiratórias (ventilação/perfusão), quilotórax, insuficiência renal e complicações endocrinológicas.⁹

As complicações pulmonares são frequentes e contribuem de maneira significativa para o retardo na recuperação pós-cirúrgica, aumentando risco de mortalidade. Geralmente, elas têm sua causa atribuída principalmente ao uso de CEC, às limitações impostas pela

incisão cirúrgica e também pelo efeito anestésico. Dentre as complicações respiratórias pode-se citar a lesão de nervo frênico, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), Embolia pulmonar, pneumotórax, pneumopericárdio, edema pulmonar, pneumonia, atelectasias, derrame pleural e hipoxemia.^{10,15,16}

Atelectasias são caracterizadas pela perda de volume pulmonar com colapso parcial ou total de uma determinada área das vias aéreas e são complicações muito frequentes no pós operatório de cirurgia cardíaca, podendo ser desencadeadas por anestesia geral, tosse ineficaz, incursões respiratórias superficiais, derrame pleural, entre outros. Frequentemente, acarretam diminuição da expansão pulmonar e o aumento do trabalho ventilatório.^{10,17}

Felcar et al (2008) estudaram as principais complicações pulmonares desenvolvidas no pós operatório, como derrame pleural, quilotórax, pneumonias, hipertensão pulmonar, atelectasias, hemorragia pulmonar, paralisia diafragmática e pneumotórax em crianças de zero a 6 anos portadoras de CC e que foram submetidas a tratamento cirúrgico. Atelectasia e pneumonia foram as complicações mais frequentes neste estudo, principalmente em pacientes sem acompanhamento fisioterapêutico no período pré operatório.¹⁶

A dor causada pela incisão cirúrgica leva a uma diminuição dos movimentos torácicos, dificultando a tosse e as respirações profundas, bem como as mudanças de decúbito; além destes, outros fatores como distensão abdominal, que acarreta a diminuição dos volumes pulmonares e a confusão mental, que dificulta a colaboração dos pacientes, representam risco para desenvolvimento de complicações pulmonares.¹⁵ A dificuldade em tossir, edema pulmonar, atelectasias de repetição e déficits neurológicos aumentam a incidência dos casos de pneumonias nosocomiais, da mesma forma que o tempo prolongado de intubação e de ventilação mecânica ocasionam alterações respiratórias (tosse produtiva e descompensação respiratória aguda).¹⁰

A paralisia ou paresia do nervo frênico é uma complicação comum no pós operatório de cirurgia cardíaca e, em crianças menores, o risco de uma disfunção respiratória é maior se comparado ao dos adultos devido à configuração torácica e a importância do diafragma na ventilação alveolar. Nesses casos, aumenta a dependência da ventilação mecânica e, proporcionalmente, o risco de pneumonia.^{10,15}

Conforme já mencionado, o uso da CEC pode desencadear SIRS, aumentando a permeabilidade do endotélio pulmonar e a quantidade de líquido extravascular. A SIRS nessas condições é o principal fator desencadeante de SDRA.¹⁰ A formação do edema pulmonar está diretamente ligada à maior duração da CEC, insuficiência cardíaca esquerda e insuficiência renal, apresentando como consequência principal a hipoxemia, já que a resistência dos vasos e

seus diâmetros estão reduzidos, o que pode provocar alteração na relação ventilação/perfusão.

15

Segundo Kollef et al (2007), dos 605 pacientes analisados que realizaram algum tipo de cirurgia cardíaca, 21,7% apresentaram algum tipo de infecção nosocomial, aumentando a taxa de mortalidade para 11,5%. Foram analisados a duração do suporte ventilatório, administração empírica de antibióticos no pós operatório, a duração da sondagem urinária e a relação com o sexo feminino. As infecções nosocomiais se manifestaram frequentemente no pós operatório de cirurgia cardíaca e associadas a longos tempos de internação hospitalar, disfunção multiorgânica e aumento da mortalidade hospitalar.¹⁸

Goraieb et al (2008) analisaram alterações na complacência estática e na resistência das vias aéreas em crianças com CC com hiperfluxo pulmonar e constataram uma melhora na complacência após a correção cirúrgica. Porém, crianças que permaneceram por maior tempo em CEC (tempo maior que 50 minutos) e com idade menor que 30 meses, apresentaram uma evolução mais discreta; já os valores de resistência não apresentaram alterações significativas.

¹⁹ Já Stayer et al (2004), em seu estudo, avaliaram em 106 crianças a complacência dinâmica e também a resistência das vias aéreas, sendo que a resistência mostrou-se aumentada nos pacientes que apresentaram cardiopatias com hiperfluxo pulmonar, com melhora logo após a intervenção cirúrgica. Por sua vez, a complacência dinâmica em pacientes com fluxo sanguíneo pulmonar normal apresentou redução significativa no pós operatório.²⁰

As complicações respiratórias ainda são as principais responsáveis pelo aumento de morbidade e mortalidade no pós operatório de cirurgia cardíaca. Assim, pode-se dizer que a fisioterapia tanto no período pré como no período pós operatório, é de suma importância na prevenção e tratamento dessas adversidades, com melhora da função pulmonar.^{10,15,16}

2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Diante da elevada frequência e do significativo impacto das complicações pulmonares na evolução pós operatória de crianças submetidas a cirurgia cardíaca, além de condições prévias que predisõem ao surgimento dessas complicações, a fisioterapia tem sua atuação relevante, tanto no período pré como no pós operatório, a fim de garantir uma recuperação adequada. Entretanto, ainda há poucos estudos que evidenciam sua real importância e definam condutas adequadas, principalmente em pediatria.

Devido a essa escassez de estudos científicos, o objetivo do devido estudo foi realizar um levantamento bibliográfico e uma revisão sistemática de artigos publicados na literatura acerca da atuação da fisioterapia nas diversas fases da cirurgia cardíaca pediátrica.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados apresentados neste estudo foram obtidos através de pesquisa eletrônica, no período entre maio de 2012 e janeiro de 2013, nas bases de dados Lilacs, Scielo e Pubmed.

Foram pesquisados os artigos relacionados á atuação da fisioterapia nos períodos pré e pós operatório de cirurgia cardíaca pediátrica nas últimas 50 décadas, tendo como palavras chaves os seguintes descritores: *surgery, pediatric, heart surgery, fisioterapia pré e pós operatório de cirurgia cardíaca.*

Entre os artigos utilizados para análise neste estudo estão ensaios randomizados e revisões sistemáticas disponíveis integralmente para acesso e relacionados a fisioterapia respiratória em pediatria.

Foram excluídos os artigos não disponíveis em seu formato integral, relacionados a outras especialidades cirúrgicas, ou ainda que não mencionassem a atuação da fisioterapia e complicações pulmonares.

4. RESULTADOS

Foram encontrados 3 artigos na base de dados Lilacs e os mesmos no Scielo, todos relacionados a cirurgia cardíaca pediátrica e a fisioterapia, sendo eles de significativa relevância de acordo com os critérios de inclusão do presente trabalho.

Na base de dados Pubmed, foram encontrados 66 artigos, porém não foram incluídos neste estudo, pois não se relacionam a fisioterapia no período pré e pós operatório em cirurgia cardíaca pediátrica, mas sim com outras modalidades cirúrgicas.

Também na base de dados Lilacs, foram encontrados 15 artigos relacionados a fisioterapia respiratória pediátrica, porém apenas 6 foram selecionados para análise, já que os demais artigos apresentavam patologias clínicas sem relação com cardiopatias congênitas, ou se relacionavam ao período perioperatório, ou mesmo não estavam integralmente disponíveis.

Já no Scielo, foram encontrados 4 artigos, mas apenas 2 foram considerados adequados para o estudo uma vez que os demais não apresentavam relação com o tema.

5. DISCUSSÃO

A fisioterapia no período pré operatório tem papel importante na avaliação e na intervenção precoce diante das alterações respiratórias desencadeadas pelas cardiopatias congênitas.²¹

A presença de infecção pulmonar, muito frequente em cardiopatias que desencadeiam hiperfluxo pulmonar, apresenta sintomatologia semelhante ao quadro de congestão pulmonar (desconforto respiratório, hipersecreção e broncoespasmo) e contra-indica a intervenção cirúrgica. O fisioterapeuta deve avaliar a sintomatologia, exames complementares (radiografia de tórax, gasometria arterial), parâmetros ventilatórios, medidas de saturação periférica e ausculta pulmonar, a fim de guiar uma conduta mais adequada.²¹

O tratamento, nestes casos, apresenta como objetivos principais a higiene brônquica e a redução do desconforto respiratório, além de definir condutas específicas quanto a redução dos fatores de risco para as principais complicações pulmonares já mencionadas.^{10,21}

O estudo de Felcar et al (2008) teve como objetivo avaliar o real benefício da atuação fisioterapêutica no pré operatório de cirurgia cardíaca pediátrica e suas implicações no surgimento de complicações pulmonares no período pós operatório. Foram analisadas crianças de um a seis anos de vida, portadoras de CC e submetidas ao procedimento cirúrgico. Estas crianças foram divididas em dois grupos (1 e 2), o primeiro que recebeu tanto fisioterapia pré operatório quanto pós operatório (1), e o segundo grupo que recebeu apenas atendimento no pós operatório (2). Os procedimentos no pré operatório incluíam manobras de desobstrução, reexpansão pulmonar, apoio abdominal e orientação aos pais e acompanhantes com capacidade de compreensão. Já no período pós operatório, além das técnicas de desobstrução e reexpansão pulmonar, também foi utilizada a mobilização precoce. O grupo 2 apresentou maior ocorrência de complicações pulmonares em relação ao grupo 1, sendo a pneumonia a mais freqüente. O estudo conclui que a fisioterapia no pré operatório diminui a incidência de complicações pulmonares assim como o tempo de internação.¹⁶

Outra fase de atuação da fisioterapia é o pós operatório imediato, ainda pouco relatado em artigos e estudos, mas com seu papel não menos importante.

No pós operatório imediato, a fisioterapia pode atuar no momento da recepção da criança vinda do centro cirúrgico, colaborando com a equipe para garantir um posicionamento adequado no leito frente aos acessos vasculares, drenos e cânula traqueal e evitando posturas

antálgicas. Além desses cuidados, o ajuste de parâmetros da ventilação mecânica e a avaliação das condições respiratórias são essenciais.^{21,22}

Os parâmetros ventilatórios são ajustados de acordo com peso e a idade da criança, após verificação de sinais vitais e valores de gasometria arterial. Os ajustes de volume corrente, usando-se 7ml/kg, fração inspirada de O₂ (FiO₂) menor possível para manter saturação arterial de oxigênio adequada e uma pressão parcial de O₂ entre 80-90mmHg em cardiopatias com correção paliativa, pressão controlada mínima para manter valores de pressão parcial de gás carbônico (PaCO₂) entre 35-45mmHg e a pressão positiva expiratória final (PEEP) entre 3-5mmHg a fim de evitar o colapso das vias aéreas. É de grande importância observar também as variações hemodinâmicas impostas pela correção cirúrgica ou mesmo pela própria cardiopatia e adequar os parâmetros, evitando picos de pressão inspiratória, mantendo volume corrente de até 7ml/kg e tempo inspiratório curto, objetivando manter um retorno venoso suficiente para evitar hiper ou hipofluxo pulmonar.²²

A avaliação consiste na observação da expansibilidade torácica, da saturação periférica de oxigênio, radiografia de tórax, gasometria arterial, ausculta pulmonar, verificação do suporte ventilatório e discussão da gravidade do quadro com a equipe. Após avaliação, o profissional deve-se atentar para possíveis complicações, como síndrome do baixo débito cardíaco, intubação seletiva e outras complicações respiratórias, como a hipertensão pulmonar.^{21,22,23}

A fisioterapia respiratória, iniciada precocemente, no primeiro dia após a chegada da criança na unidade de terapia intensiva (UTI), de fato contribui para uma ventilação adequada, evitando as complicações do sistema respiratório e falhas de extubação. A utilização de manobras de higiene brônquica como tapotagem, vibração e drenagem postural, seguidas de aspiração das vias aéreas foi citado por Nicolau et al (2007). Neste estudo, os autores concluem que houve uma diminuição na taxa de reintubação e de incidência de atelectasias pós extubação.^{23,24}

Durante o período pós operatório, o papel da fisioterapia se resume em tratar e prevenir as principais complicações respiratórias.¹⁰ Em casos de hipertensão pulmonar, procura-se utilizar valores de FiO₂ superiores a 0,4 para manter PaO₂ acima de 80mmHg ou a indução de uma alcalose respiratória a fim de promover a vasodilatação pulmonar. Outra complicação importante são as atelectasias que podem estar relacionadas com a posição da cânula orotraqueal, hipersecreção ou ainda com a limitação imposta pela incisão cirúrgica em crianças maiores. Nesses casos, a ventilação com uso de pressão positiva é o tratamento mais indicado, através da insuflação manual com máscaras em recém nascidos e lactentes, e da

respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) em crianças maiores.²¹

A aspiração de vias aéreas, fisioterapia respiratória e a broncoscopia, são rotineiramente utilizadas no tratamento de atelectasias, sendo geralmente empregados na fisioterapia recursos como a ventilação não invasiva (VNI), incremento da PEEP, recrutamento alveolar, manobras desobstrutivas como aceleração do fluxo expiratório (AFE) e vibração manual. Porém, a abordagem e sua evolução dependerão da causa, da gravidade e de sua localização.²⁵

Em seu trabalho, Silva et al (2006) acompanharam a evolução de uma criança de 11 meses submetida à correção de CIA, CIV e PCA, que desenvolveu uma atelectasia em base pulmonar direita no período pós operatório alguns dias após a extubação. Mesmo após a abordagem da fisioterapia respiratória, em 4 sessões diárias, que incluíam manobras de reexpansão pulmonar e higiene brônquica, drenagem postural brônquica seletiva e aspiração traqueal, o quadro não foi revertido. O estudo associou a intensificação da fisioterapia, que aumentou para 6 o número de atendimentos diários, com a inalação de solução salina hipertônica (SSH) constituída de cloreto de sódio a 6%, o que facilitou a saída de secreção e sua mobilização, revertendo o quadro em 3 dias.²⁶

As publicações mostram que rotineiramente as técnicas de higiene brônquica utilizadas pela fisioterapia são a tapotagem ou percussão, vibração, vibrocompressão, aspiração de vias aéreas ou endotraqueal, *bag-squeezing* e drenagem postural. Entretanto, faz-se necessário a monitorização, durante essa prática, pois algumas manobras exercem efeitos negativos em outros sistemas e podem instabilizar a condição clínica da criança. Como exemplo, temos a tapotagem que pode precipitar hipoxemia, fratura de costelas ou agravar um quadro de broncoespasmo.²⁷

Main et al (2004) compararam em crianças com idade média de 9 meses o efeito de algumas técnicas fisioterapêuticas desobstrutivas como a vibração manual, percussão, compressão, hiperinsuflação manual, posicionamento e drenagem postural, em comparação ao procedimento de aspiração isolado. Foram analisadas 83 crianças e lactentes, com doenças cardíacas ou respiratórias, sob ventilação mecânica invasiva. O volume corrente expiratório, a resistência e a complacência pulmonar foram analisados 15 minutos previamente ao atendimento e 30 minutos após, sendo que essa monitorização estendeu-se ainda por mais 60 minutos nos casos em que não houve necessidade de intervenção clínica. A utilização das técnicas citadas contribui para uma melhora do volume corrente expiratório, da complacência e da resistência pulmonar.²⁸

Apesar da maioria dos estudos comprovarem a eficácia da fisioterapia respiratória,

Lukrafka et al (2012) concluíram que a aplicação de técnicas como vibração e compressão torácicas, huffing, posicionamento, pressão positiva expiratória e exercícios respiratórios, não reduziram o tempo de internação hospitalar em crianças com pneumonia comunitária.²⁷

Segundo a revisão de Arcencio et al (2008), em adultos, a fisioterapia tem papel importante também na redução de complicações, através de orientações quanto aos exercícios respiratórios e a deambulação precoce, sendo citado o preparo da musculatura respiratória através do treinamento com aparelhos de carga linear, no período pré operatório. Já no período pós operatório, a seleção adequada de parâmetros ventilatórios bem como as manobras de higiene brônquica e reexpansão pulmonar, como VNI, RPPI, espirômetros de incentivo e exercícios respiratórios no período pós extubação contribuem para uma recuperação favorável. Porém, em pacientes sem risco de complicações pós cirurgias cardíacas, a fisioterapia não apresentou grandes benefícios no período pós extubação.²⁹

Além da fisioterapia, os tratamentos alternativos também são cada vez mais explorados na busca de amenizar os efeitos deletérios desse tipo de cirurgia, como, por exemplo, no estudo de Hatem al (2006), que analisou a influência da música em crianças no pós operatório de cirurgias cardíacas congênitas. Foram avaliadas 79 crianças entre 1 e 16 anos, das quais o grupo intervenção foi submetido a 30 minutos de reprodução musical através de fones de ouvido no pós operatório imediato, concluindo que essas crianças apresentaram alterações benéficas em relação às frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) além de redução da dor, avaliada pela escala facial de dor.³⁰

A fisioterapia conquistou seu espaço nos centros de terapia intensiva, e hoje participa de todos os períodos que compreendem um evento cirúrgico, e associada a atuação de uma equipe multidisciplinar, contribui para o bom prognóstico do paciente. A atuação, com foco no sistema respiratório, através das técnicas citadas, é capaz de beneficiar a evolução clínica da criança, garantindo uma ventilação adequada e melhor funcionamento de outros sistemas, como o cardiovascular e o sistema nervoso.

6. CONCLUSÃO

A fisioterapia se faz muito importante tanto no período pré quanto no período pós operatório em cirurgia cardíaca pediátrica, tendo em vista as inúmeras complicações decorrentes do ato cirúrgico, do uso da CEC e das alterações sistêmicas das próprias cardiopatias congênitas.

Os recursos da fisioterapia respiratória utilizados nesses casos ainda não têm definição precisa, ou seja protocolos, porém as manobras desobstrutivas e de reexpansão são bastante utilizadas, dentro das corretas indicações, segundo os estudos levantados nesse revisão bibliográfica, juntamente com espirômetros de incentivo, RPPI e VNI.

A maioria dos estudos comprovou a eficácia das técnicas aplicadas, evitando ou revertendo as complicações decorrentes do procedimento cirúrgico, mas a literatura ainda é carente de estudos nessa área, sendo necessárias mais pesquisas que abordem o real efeito dessas técnicas fisioterapêuticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MIYAGUE, N.I. et al. Estudo Epidemiológico de Cardiopatias Congênitas na Infância e Adolescência. Análise em 4.538 Casos. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Curitiba, v. 80, n. 3, 2003.
2. MITCHELL, S. C.; KORONES, S. B.; BERENDES, H. W. Congenital Heart Disease in 56,109 Births Incidence and Natural History. **Circulation**, Dallas, 1971.
3. HOFFMAN, J. I. E.; KAPLAN, S. The incidence of congenital heart disease. **Journal of the American College of Cardiology**, Jun. 2002. Disponível em: <<http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1128002#>>. Acesso em: 13 Nov. 2012.
4. GUITTI, J.C.S. Aspectos Epidemiológicos das Cardiopatias Congênitas em Londrina, Paraná. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Londrina, v. 74, n. 5, 2000.
5. JÚNIOR, V. C. P. et al. **Situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil; DCCVP**.
6. RIVERA, I. R. et al. Cardiopatia congênita no recém-nascido: da solicitação do pediatra à avaliação do cardiologista. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v.89, n.1, Jul. 2007.
7. STFANINI, E.; KASINSKI, N.; CARVALHO, A. C. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar – Cardiologia**. Editora Manole, 1 ed., p. 618, Barueri – SP, 2004.
8. JULIAN, D. G., COWAN, J. C. **Cardiologia**. Editora Santos, 6 ed., São Paulo, 2000.
9. LOPEZ, F. A., JUNIOR, D. C. **Tratado de Pediatria – Sociedade Brasileira de Pediatria**. Editora Manole, 2 ed., v. 2, p. 2445-2451, Barueri – SP, 2010.
10. MACHADO, M. G. R. **Bases da Fisioterapia Respiratória – Terapia intensiva e reabilitação**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.

11. PRATES, P. R. Pequena história da cirurgia cardíaca: e tudo aconteceu diante de nossos olhos... **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 14, n. 3, p. 177-184, 1999.
12. TORRATI, F. G. et al. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 25, n. 3, 2012.
13. CAMPOS, Y. A. R. **A Circulação Extracorpórea como fator predisponente da infecção hospitalar**. Rio de Janeiro, Mar. 2006.
14. SOARES, L. C. C. et al. Perfil clínico da resposta inflamatória sistêmica após cirurgia cardíaca pediátrica com circulação extracorpórea. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 94, n.1, Jan. 2010.
15. REGENGA, M. M. **Fisioterapia em Cardiologia – Da Unidade de Terapia Intensiva à Reabilitação**. Editora Roca, 1 ed., São Paulo, 2000.
16. FELCAR, J. M. et al. Fisioterapia pré-operatória na prevenção das complicações pulmonares em cirurgia cardíaca pediátrica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São José do Rio Preto, v. 23, n. 3, Set. 2008.
17. PRESTO, B.; DAMÁZIO, L. **Fisioterapia Respiratória**. Editora Elsevier, 4 ed., Rio de Janeiro, 2009.
18. KILLEF, M. H. et al. The Impact of Nosocomial Infections on Patient Outcomes Following Cardiac Surgery. **CHEST Journal**, v. 112, n. 3, Set. 1997. Disponível em: < <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?articleid=1070901>>. Acesso em: 13 Nov. 2012.
19. GORAIEB, L. et al. Alterações da função pulmonar após tratamento cirúrgico de cardiopatias congênitas com hiperfluxo pulmonar. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 91, n. 2, Ago. 2008.
20. STAYER, S. A. et al. Changes in Respiratory Mechanics Among Infants. **Anesthesia & Analgesia**, v. 98, p. 49-55, 2004.
21. SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia**. Editora Manole, 1 ed, Barueri-SP, 2007.

22. SILVA, M. E. M. et al. Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica? **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São José do Rio Preto, v. 26, n. 2, Jun. 2011.
23. JOÃO, P. R. D.; JUNIOR, F. F. Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 79, p. S213-S222, 2003.
24. NICOLAL, C. M.; LAHÓZ, A. **Fisioterapia respiratória em terapia intensiva pediátrica e neonatal: uma revisão baseada em evidências.**
25. JOHNSTON, C.; CARVALHO, W. B. Atelectasias em pediatria: mecanismos, diagnóstico e tratamento. **Revista Associação Medicina Brasileira**. São Paulo, v. 54, n. 5, Out. 2008.
26. SILVA, N. L. S. et al. Inalação de solução salina hipertônica como coadjuvante da fisioterapia respiratória para reversão de atelectasia no pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São José do Rio Preto, v. 21, n. 4, Dez. 2006.
27. LUKRAFKA J. L. et al. **Chest physiotherapy in paediatric patients hospitalised with community-acquired pneumonia: a randomised clinical trial.** Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Set. 2012. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23000693>>. Acesso em: 20 Out. 2012.
28. MAIN E., CASTLE R., NEWHAM D. **Stocks J. Respiratory physiotherapy vs. suction: the effects on respiratory function in ventilated infants and children.** **Intensive Care Med**, v. 30, p. 1152-1159, 2004.
29. ARCÊNCIO, L. et al. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 23 n. 3, p. 400-410, 2008.
30. HATEM, T. P.; LIRA, P. I. C.; MATTOS, S. S. Efeito terapêutico da música em crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 82, n. 3, Jun. 2006.