

Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica?

Pediatric cardiac surgery: what to expect from physiotherapeutic intervention?

Maria Eduarda Merlin da SILVA¹, Marília Rohling FEUSER¹, Mayara Pereira SILVA¹, Shelley UHLIG¹, Paloma Lopes Francisco PARAZZI², George Jung da ROSA³, Camila Isabel Santos SCHIVINSKI⁴

RBCCV 44205-1276

Resumo

O objetivo deste estudo é reunir e apresentar evidências científicas sobre a atuação do fisioterapeuta nos períodos pré, peri e pós-operatório da cirurgia cardíaca pediátrica. Esse profissional está habilitado a prevenir, minimizar e reverter possíveis disfunções respiratórias e sequelas motoras decorrentes dessas intervenções. Estudos discutem o comprometimento do sistema respiratório, especificamente do clearance de secreção brônquica e da adequação ventilatória, resultantes do procedimento cirúrgico, havendo evidências científicas quanto à eficácia da fisioterapia na redução: dos índices de pneumonias, atelectasias, período de internação, sequelas deletérias, tempo de restrição ao leito, além da melhora clínica. Esses dados atestam a contribuição positiva da intervenção fisioterapêutica nessas cirurgias.

Descritores: Modalidades de Fisioterapia. Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos. Cardiopatias Congênitas.

Abstract

This study aims to gather and present scientific evidence on the role of a physiotherapist in the pre, peri and postoperative of pediatric cardiac surgery. This professional is able to prevent, minimize or reverse possible respiratory dysfunction and motor sequelae resulting from these interventions. Studies discuss the involvement of respiratory system, specifically the clearance of bronchial secretions and ventilatory adequacy, as a result of surgical procedure. Scientific evidences suggest the effectiveness of physiotherapy in reducing indices of: pneumonia, atelectasis, hospitalization, sequelae deleterious and length of bed restriction, beyond clinical improvement. These data confirm positive contribution of physiotherapeutic intervention in these surgeries.

Descriptors: Physical Therapy Modalities. Cardiac Surgical Procedures. Heart Defects, Congenital.

1. Bacharel em Fisioterapia pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Fisioterapeuta, Florianópolis, SC, Brasil.
2. Mestranda em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil.
3. Especialista; Professor Especialista da Disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina; Florianópolis, SC, Brasil.
4. Doutora; Professora Doutora da Disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina; Florianópolis, SC, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), Florianópolis, SC, Brasil.

Endereço para correspondência:
Camila I. S. Schivinski. Rua Lauro Linhares, 1371 apto. 1 – Ed. Luiz Gustavo – Bairro Trindade – Florianópolis, SC, Brasil – CEP: 88036-002
E-mail: cacaiss@yahoo.com.br

Artigo recebido em 17 de dezembro de 2010
Artigo aprovado em 22 de março de 2011

INTRODUÇÃO

As cardiopatias estão entre os defeitos congênitos mais comuns ao nascimento e acometem de 8 a 10 crianças a cada 1.000 nascidos vivos. Estima-se que, anualmente, em todo o Brasil, haja o aparecimento de aproximadamente 28 mil novos casos de cardiopatias, para os quais são necessários, no mesmo período, um valor estimado de 23 mil procedimentos cirúrgicos para correção apenas de defeitos congênitos [1]. Há registros de que 50% dos casos necessitam de cirurgia ainda no 1º ano de vida [2-4]. Tetralogia de Fallot, estenose valvar pulmonar, transposição dos grandes vasos ou das grandes artérias (TGA), persistência do canal arterial (PCA), coarctação da aorta, comunicação interauricular (CIA) ou interventricular (CIV) figuram entre os mais comuns que necessitam das correções [5,6].

As causas mais comuns de morbidade e mortalidade em cirurgias cardíacas, em adultos, são as complicações pulmonares, que ocorrem com ampla variação de incidência: 6%-76% [7]. Os dados relativos a essa incidência na faixa etária pediátrica permanecem indefinidos. Já é sabido que, quanto mais precoce for o procedimento cirúrgico, menores serão as sequelas físicas e psicológicas para a criança [8].

Atualmente, a cirurgia cardíaca pediátrica possui um universo próprio. Esse envolve a integração entre os dados clínicos, os recentes avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas. Assim, buscam-se resultados cada vez mais efetivos e que gerem menor agressão à criança [3,9].

Nesse contexto, o fisioterapeuta tem sido solicitado na equipe multidisciplinar em saúde de alguns serviços, nos períodos pré, peri e pós-operatório, para melhorar o quadro clínico do paciente, prevenir e recuperar complicações pulmonares, auxiliar na reabilitação social, reduzir os efeitos deletérios provenientes da cirurgia e da restrição ao leito [8,10]. Especificamente, estudos apontam esses benefícios como melhora da oxigenação, preservação de condições satisfatórias de ventilação pulmonar e manutenção da permeabilidade das vias aéreas [3,11]. Também existe uma tendência à melhora do volume corrente expiratório, da complacência e resistência pulmonar [12]. Ainda, há indícios de que a atuação do fisioterapeuta em pacientes que passam por cirurgia cardíaca diminua o tempo de permanência desses no centro de terapia intensiva (CTI), auxilie na deambulação o mais precoce possível [5] e reduza o tempo de internação hospitalar [13-15].

Diante dessa realidade assistencial, esse artigo tem por objetivo reunir evidências científicas sobre a atuação do fisioterapeuta nos períodos pré, peri e pós-operatório de cirurgia cardíaca em crianças.

FONTES DE DADOS

Realizaram-se buscas sistemáticas utilizando as

seguintes bases de dados: LILACS, MEDLINE, SciELO, Portal da CAPES, PubMed e Bireme. Os descritores utilizados para a busca dos artigos, conforme os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), foram “fisioterapia”, “pós-operatório”, “cirurgia cardíaca” e “crianças”, além dos respectivos termos na língua inglesa “*physical therapy*”, “*postoperative*”, “*thoracic surgery*” e “*children*”. Também foi consultado o acervo bibliográfico da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e do Centro de Estudos de Fisioterapia Respiratória (CEFIR), disponível *on-line*.

Dentre as publicações, selecionaram-se as de língua portuguesa e inglesa que incluíssem revisões bibliográficas, tratamentos e ensaios clínicos sobre o pré, peri e/ou pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. Foram considerados relevantes e adicionados a esta revisão os registros publicados entre 1956 e 2010, relacionados diretamente ou não à fisioterapia, mas que contribuíssem para o objetivo do estudo.

DISCUSSÃO

Determinar ou eleger a intervenção fisioterapêutica adequada ao paciente pediátrico, seja no pré, peri ou no pós-operatório, exige do fisioterapeuta conhecimento da fisiopatologia da cardiopatia em questão, além de clara compreensão da anatomia, do tipo de cirurgia, reparadora ou paliativa, e da condição clínica do paciente. Baseado no conhecimento e na análise dessas informações, o fisioterapeuta consegue abordagens mais efetivas [16-18].

Há particularidades cirúrgicas importantes a serem consideradas durante o manuseio fisioterapêutico. Exemplo disso é a possível evolução de um quadro de hipertensão pulmonar, decorrente da adaptação do fluxo pulmonar no pós-operatório, situação que restringe manobras bruscas de fisioterapia [4,8,16,19-21].

Outra situação são as cirurgias paliativas indicadas nas cardiopatias congênitas cianóticas, como a correção de Glenn, considerada preparatória para a técnica pediátrica que atualmente mais tem se modificado, a cirurgia de Fontan. Nesses casos, deve-se atentar para o posicionamento do paciente, que deve ser, no mínimo, de 45° de elevação, e evitar o aumento da resistência vascular pulmonar com manutenção da PEEP (pressão positiva expiratória final) baixa (até 5 cmH₂O) [4,8,16,19-21].

Fica evidente que as diferentes cirurgias, corretivas ou paliativas, apresentam riscos oriundos da própria intervenção e da condição de cada paciente, o que resulta em elevado número de variáveis a serem consideradas para uma ação bem sucedida. Tem havido esforço na busca por métodos de avaliação de qualidade das cirurgias cardíacas, os escores de risco, cuja aplicação viabiliza comparações entre diferentes serviços, o que permite inferir o prognóstico e auxiliar na tomada de decisão clínica. Diante desse

contexto, escores de risco ajustados aos procedimentos cirúrgicos pediátricos têm sido propostos, apesar da ampla gama de defeitos congênitos existentes dificultarem a padronização.

Nessa linha, um ensaio clínico avaliou, na população pediátrica de hospital público do nordeste brasileiro, a aplicabilidade de um escore de risco preditor de mortalidade ajustado para cirurgia de cardiopatias congênitas (RACHS-1). Utilizou-se o escore de RACHS-1 para classificar os procedimentos cirúrgicos em categorias de risco de 1 a 6 e foi realizada análise de regressão logística para identificação de fatores de risco associados à mortalidade. Foram identificados como fatores: idade, tipo de cardiopatia, fluxo pulmonar, tipo cirúrgico, tempo de circulação extracorpórea (CEC) e tempo de anoxia. Houve correlação linear entre as categorias de risco do RACHS-1 e a taxa de mortalidade, contudo, a mortalidade observada foi maior que a predita pelo sistema de escore, sugerindo que, embora haja facilidade de aplicação do RACHS-1, esse não deve ser aplicado na realidade brasileira, por não contemplar outras variáveis presentes em nosso meio. Os autores concluíram que seria importante a criação de modelos de risco adaptados ao Brasil [22].

PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS (PECC)

No pré-operatório de cirurgias cardíacas (PECC), a atuação do fisioterapeuta é direcionada para garantir a permeabilidade das vias aéreas e a adequação ventilatória, pois a criança com cardiopatia de indicação cirúrgica pode apresentar quadros de hipersecreção brônquica e atelectasias [5,10]. Outra abordagem importante é a educativa, que consiste em orientar os pais das crianças sobre a importância da fisioterapia para prevenção e rápido restabelecimento funcional do quadro respiratório de seus filhos [23,24].

Vibração, tapotagem, pressão manual torácica, aspiração de vias aéreas, tosse e drenagem postural são manobras de higiene brônquica convencionais que vigoram entre os recursos que podem ser utilizados. Outras possibilidades são a técnica de aumento do fluxo expiratório (AFE), o ciclo ativo da respiração, a técnica de expiração forçada, além de incentivadores inspiratórios, exercícios e ventilação mecânica não-invasiva (VNI) [8,10,23]. Salienta-se que, embora o uso associado da drenagem postural e percussão seja usual na prática clínica diária, ainda são escassos os estudos comparativos que as enfatizam, principalmente nas cardiopatias. Desta forma, nota-se a relevância de pesquisas futuras que avaliem tais técnicas desobstrutivas [25] que, além de utilizadas rotineiramente, são orientadas aos pais para o tratamento domiciliar de seus filhos.

Como a orientação é uma prática importante para a

efetividade fisioterapêutica, Garbossa et al. [26] verificaram os efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre o nível de ansiedade de adultos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, com 51 adultos divididos em grupos controle e de intervenção. Os níveis de ansiedade e de dor foram avaliados nos períodos pré e pós-operatório, sendo que somente o grupo intervenção recebeu orientações sobre os procedimentos cirúrgicos e instruções sobre exercícios ventilatórios. Observaram-se escores de ansiedade mais baixos nos pacientes que receberam orientação no pré-operatório. Sugere-se a realização de ensaios clínicos com objetivo e método semelhantes, pois na faixa etária pediátrica não foram encontrados estudos da mesma natureza.

Também são escassos os ensaios clínicos prospectivos que avaliem as complicações pulmonares em crianças submetidas à cirurgia cardíaca, bem como os efeitos da fisioterapia no pré e no pós-operatório, em relação à prevenção dessas complicações [23,27]. Da mesma forma, poucos são os estudos que avaliaram a incidência de complicações pulmonares após cirurgias cardíacas em adultos [23,28-29].

O trabalho de Felcar et al. [23] evidenciou que a fisioterapia pré-operatória associada à fisioterapia no pós-cirúrgico diminui a frequência e o risco de complicações pulmonares pós-operatórias em crianças cardiopatas, em comparação à intervenção realizada apenas após a cirurgia. Esse estudo acompanhou 135 crianças de até 6 anos de idade, submetidas à cirurgia por diferentes cardiopatias congênitas, divididas em dois grupos: um submetido à fisioterapia pré e pós-operatória e o outro grupo somente no pós-operatório. A presença de complicações pulmonares, destaque para a pneumonia, associada a outras complicações, como o tempo de internação hospitalar, foi significativamente maior no grupo que não recebeu fisioterapia no pré-operatório.

Há relatos na literatura que corroboram com esse achado quanto à indicação de fisioterapia no pré e no pós-operatório, embasado na redução do tempo de internação hospitalar e de permanência no CTI [13-15].

Garcia & Piva [24] afirmaram que o manejo de crianças cardiopatas deve ser global em todos os períodos relativos à cirurgia cardíaca. O processo de inclusão da fisioterapia na fase PECC tem ganhado espaço, embora a conferência da efetividade dessa atuação ainda necessite de investigações bem delineadas.

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIAS CARDÍACAS (POICC)

O estado do paciente no pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas (POICC) depende de três fatores: 1) cardiopatia diagnosticada, 2) presença de má-formações

associadas ao quadro cardíaco e 3) procedimento cirúrgico realizado, que envolve o tempo de duração da cirurgia, drogas e anestésicos aplicados, tempo de oclusão aórtica e de CEC, do volume de diurese transoperatória e de hemoderivados sanguíneos recebidos, além de intercorrências transoperatórias [10,11].

O suporte fisioterapêutico inicia-se na chegada da criança ao CTI. O profissional vai colaborar com a equipe para adequar o posicionamento do paciente no leito e garantir a devida locação de acessos vasculares, drenos e da cânula traqueal, sabido o risco de deslocamento desses durante o transporte do centro cirúrgico [10,11].

Posteriormente, preconiza-se a realização de avaliação fisioterapêutica no POICC, que inclui: inspeção da expansibilidade da caixa torácica, ausculta pulmonar, análise da radiografia de tórax, interpretação da gasometria arterial associada à avaliação da gravidade do quadro clínico e de discussão com a equipe do CTI, verificação do suporte ventilatório, medida da saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e monitorização de outros sinais vitais [10,11].

Na maioria dos casos, crianças submetidas a cirurgias cardíacas são transportadas para o CTI intubadas. Sabe-se que o desmame deve ser, prioritariamente, rápido e a extubação realizada assim que possível. Normalmente, nas primeiras seis horas, passado o efeito anestésico e após avaliação clínica e laboratorial criteriosas, os pacientes são extubados. Essa prática reduz as chances de pneumonias e de hipertrofia de diafragma e aumento da morbidade e mortalidade [4]. Casos mais simples e de baixo risco cirúrgico podem ter extubação ainda mais precoce.

O suporte ventilatório é necessário, frequentemente, nos casos em que há doença respiratória associada, especialmente pneumonias e bronquiolites, além de edema pulmonar cardiogênico, depressão do sistema ventilatório por sedação, edema de glote e, principalmente, na presença de hipertensão pulmonar secundária [30]. Com indicação do suporte, as crianças são, inicialmente, colocadas em ventilação controlada com os parâmetros ajustados de acordo com a frequência respiratória para a idade e da interpretação da gasometria arterial. Preconiza-se fração inspirada de oxigênio (FiO_2) suficiente para manter a pressão parcial de oxigênio (PaO_2) entre 80-90 mmHg, SpO_2 acima de 90%, a menor pressão inspiratória possível para manter a pressão parcial de gás carbônico ($PaCO_2$) entre 35-45 mmHg e a manutenção da pressão positiva expiratória final entre 3-4 mmHg para evitar microatelectasias [10,11,30].

Uma cirurgia bem-sucedida pode ser determinada pela adequação dos parâmetros ventilatórios e da oxigenioterapia, que dependem da hemodinâmica de cada variedade de cardiopatia congênita. Especificações dos parâmetros respiratórios incluem manter baixo pico inspiratório de pressão, tempo inspiratório curto, volume corrente de até 7 ml/kg/peso e tem grande relevância para

evolução do paciente. O manejo ventilatório adequado, bem como o posicionamento do paciente, auxiliam a diminuir ao máximo a pressão intratorácica e a estase venosa de tronco e membros superiores, o que facilita o desaguamento de sangue nos pulmões [4,8,16,19-21].

Em estudo realizado por Freire Sobrinho et al. [3], do total de pacientes no POICC, 83% (323) foram extubados ainda no centro cirúrgico devido ao suporte fisioterapêutico intensivo. Apenas 0,6% dos pacientes (dois) necessitaram de reintubação por depressão da função respiratória. Nessa pesquisa, foram utilizadas manobras de fisioterapia para expansibilidade torácica e correção de postura antálgica, como o objetivo de preservar condições satisfatórias de ventilação pulmonar e manter a permeabilidade das vias aéreas.

Como a dor é uma condição frequente, principalmente no pós-operatório, consegue-se evitar posturas antálgicas por meio de exercícios com membros superiores associados à respiração e, igualmente, deve-se proceder com orientações sobre adequado posicionamento no leito [10]. Além da disfunção do quadro respiratório da criança, outras complicações são descritas no POICC, tal como a síndrome de baixo débito cardíaco, caracterizada por sudorese, sinais de agitação psicomotora, extremidades frias, lábios pálidos, pulsos periféricos ausentes ou filiformes, hipotensão e oligúria. O fisioterapeuta deve estar atento a esses sinais [11].

PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS (POCC)

A hemorragia no POCC é apontada por Silveira et al. [31] como a situação mais grave em pacientes com evolução complicada. Nessa linha, foram estudadas 17 crianças no PECC, no POICC, no 1º e entre o 4º e o 7º dia de POCC. Dessa amostra, quatro crianças apresentaram disfunção de múltiplos órgãos e sistemas, incluída disfunção hematológica, com mortalidade de 17,6%. O óbito mais precoce, 16 horas de POCC, ocorreu com a criança que permaneceu mais tempo em CEC, estimado em 130 minutos. As outras duas crianças que faleceram também apresentaram tempo prolongado em CEC, correspondente a mais que 105 minutos.

Esses achados corroboram com os dados da literatura de que, quanto maior o tempo de perfusão em CEC, maior trauma aos elementos celulares. Cabe salientar que, dos seis pacientes que sangraram excessivamente, todos apresentaram alteração em pelo menos um dos testes realizados no pré-operatório, sendo eles: contagem do tempo de protombina, tempo de tromboplastina parcial alterado e contagem de plaquetas, além de serem os pacientes que apresentaram maior tempo de perfusão [31].

A trombocitopenia e as alterações qualitativas das plaquetas são consideradas as principais causas de

sangramento no POCC. Há indícios de que crianças com algum distúrbio da hemostasia no PECC tenham maior probabilidade de hemorragia quando submetidos à cirurgia com CEC [31].

A função do sistema respiratório é indiscutivelmente afetada durante e após as cirurgias cardíacas, principalmente em função da dor. A alteração da mecânica ventilatória proveniente da incisão cirúrgica, situação encontrada pós-esternotomia e da própria anátomo-fisiologia decorrente do procedimento, leva à diminuição da complacência pulmonar no POCC. Nessa situação, é reconhecida a importância da fisioterapia para restabelecer a função respiratória e prevenir complicações [32].

A esternotomia talvez seja um dos fatores que esteja mais associado ao prejuízo da função pulmonar no POCC. Há autores que atribuem à hipoventilação pulmonar como decorrente da dor esternal juntamente à redução da movimentação da parede torácica e do abdome pós-esternotomia [33]. São poucos os estudos que avaliam o comprometimento da função pulmonar após as cirurgias cardíacas em crianças. Caséca et al. [32] demonstraram que todos os parâmetros de função pulmonar avaliados no POCC permaneceram significativamente deteriorados até cinco dias pós-intervenção. Somente a ventilação-minuto (VM) retornou a valores similares ao pré-operatório a partir do 4º dia de POCC.

Além da esternotomia, as toracotomias são outro tipo de incisão bastante utilizado em cirurgias cardíacas. O acesso por toracotomia lateral, realizado em cirurgias como CIA, CIV e TGA, por exemplo, apresenta particularidades e repercute na função pulmonar, o que exige cuidados específicos. Tal incisão deveria ser preferida por ser menos invasiva, resultar em melhor resultado estético, minimizar chances de dano cardíaco e de complicações pulmonares pós-operatórias. Além disso, preserva a integridade da caixa torácica por oferecer boa exposição da área operatória sem que seja feita uma incisão tão grande como a esternotomia.

Por esses fatores, à toracotomia atribuem-se menores índices de infecção, menores taxas de sangramento e recuperação mais precoce no pós-operatório. Considera-se que, em crianças, essa abordagem não gera impacto ou alteração no desenvolvimento do tórax, do músculo peitoral e do tecido mamário, mantendo a continuidade e a integridade da parte óssea do tórax. Seria uma opção cirúrgica de prevenção à instalação da deformidade denominada peito de pombo [34-38].

Também decorrente da incisão, as queixas algícas no pós-operatório são habituais. Pesquisadores avaliaram a localização e intensidade da dor de pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca feita por esternotomia, durante o período de internação e a influência do tipo de incisão na função pulmonar. Observou-se prejuízo significativo da função pulmonar dos indivíduos e, apesar

dos achados, a dor não se correlacionou significativamente com as características dos indivíduos e do procedimento cirúrgico [39]. Não foram encontrados estudos semelhantes envolvendo crianças, o que seria pertinente e válido para um melhor manejo do fisioterapeuta no pós-operatório em pediatria.

Devido à dor e à alteração da biomecânica dos músculos respiratórios no pós-operatório, os pacientes adotam respiração apical e superficial. Isso ocasiona diminuição da capacidade vital e da capacidade residual funcional, o que gera a retenção de secreções e atelectasia, sendo consensual que o comprometimento ventilatório é um dos prejuízos na função pulmonar de maior repercussão [7,40,41]. Está diretamente associado ao tipo de incisão cirúrgica e ao grau de comprometimento cardiopulmonar no período peri-operatório e no POCC.

A atelectasia é a complicação mais comum resultante da hipoventilação, corresponde a até 80% das complicações pulmonares identificadas nas cirurgias cardiovasculares [42]. Sua incidência é atribuída ao uso de anestésicos, drogas narcóticas e parada de ventilação no período de CEC. Também está associada a outros fatores, como dor, hipersecreção brônquica anterior à cirurgia, diminuição da função ciliar, limitação ao esforço inspiratório, ineficácia do reflexo de tosse e outros eventos que favoreçam o acúmulo de secreção pulmonar [10,42-44]. Atribui-se às atelectasias no POCC como decorrentes do deslocamento cefálico do diafragma causado pelas drogas anestésicas, pela compressão dos pulmões por estruturas do mediastino, intubação inadequada, inatividade dos pulmões durante a CEC e reações inflamatórias causadas por essa e ao manuseio cirúrgico da pleura [10,43].

Os procedimentos fisioterapêuticos para reversão das atelectasias envolvem mudanças de decúbito, PEEP e outras terapêuticas [11,45], sendo que a PEEP tem sido usada, com sucesso, isolada ou associada às manobras de recrutamento alveolar e às técnicas de depuração mucociliar [46]. Outro recurso apresentado por Silva et al. [42] é a solução salina hipertônica de sódio e cloro a 6%. A inalação dessa solução antes e imediatamente após o atendimento fisioterapêutico por três dias, em criança, provocou crises de tosse produtiva e indução da expectoração, com consequente resolução completa da atelectasia no POCC.

Para prevenção de atelectasias e de outras complicações na fase do POCC, o fisioterapeuta orienta os pacientes sobre o posicionamento adequado no leito, formas de evitar posturas antálgicas, além de exercícios com membros superiores associados à respiração e ciclo ativo da respiração [8,10,23,45,46]. Os exercícios respiratórios melhoram a eficiência respiratória, aumentam o diâmetro das vias aéreas e contribuem para desalojar secreções. Também impedem o colapso alveolar, facilitam a expansão pulmonar e o clearance das vias aéreas periféricas [12].

João & Faria Júnior [11] afirmaram que a fisioterapia respiratória iniciada no primeiro dia após a chegada à CTI contribui para manutenção da ventilação adequada e age de forma eficaz na prevenção de atelectasias, o que culmina com o sucesso da extubação. Posteriormente à extubação, a fisioterapia pode ser indicada várias vezes ao dia, por alguns dias, para promover desobstrução brônquica. No lactente no POCC, basta pequena quantidade de muco para bloquear grande parte do pulmão. Nessa situação, uma alternativa terapêutica no manejo da criança é a aplicação de técnicas de higiene brônquica, como a tapotagem e vibrações delicadas, com a criança em decúbito lateral. Com indicação para a aspiração, o fisioterapeuta deve estar alerta a qualquer mudança no quadro e estado do paciente [5]. Nos episódios de tosse da criança, o fisioterapeuta deve auxiliar para fixação e apoio no local da incisão cirúrgica, o que pode ser feito com o auxílio das mãos ou com um anteparo macio (“boneca”), uma vez que o apoio da caixa torácica proporciona a segurança necessária para que a criança realize a tosse de maneira eficaz. O profissional pode precisar desencadear a tosse, aplicando delicada pressão na traqueia [5].

Uma técnica desobstrutiva que tem ganhado espaço nas CTI pediátricas e neonatais é a AFE, definida como aumento ativo, ativo-assistido, ou passivo do volume expirado, com o objetivo de mobilizar, deslocar e eliminar as secreções traqueobrônquicas [47]. A manutenção da higiene brônquica é foco do fisioterapeuta no POCC, pois evita o colapso de vias aéreas terminais por tampões de muco, o que evita o aumento do trabalho respiratório e, conseqüentemente, do trabalho cardíaco [23].

Estudos têm comparado a efetividade das técnicas de higiene brônquica. Main et al. [12] compararam o efeito da aspiração isolada com técnicas fisioterapêuticas desobstrutivas: vibração manual, percussão, compressão, hiperinsuflação manual, posicionamento e drenagem postural. A amostra foi composta por 83 sujeitos, lactentes ou crianças, com doenças cardíacas ou respiratórias, sob ventilação mecânica, cuja idade média foi de 9 meses. O volume corrente expiratório, a resistência e a complacência pulmonar foram avaliados 15 minutos antes do 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. Os autores constataram que a aplicação das técnicas de fisioterapia apresentou uma tendência a melhorar o volume corrente expiratório, a complacência e a resistência pulmonar.

Não é regra que toda criança no POCC apresentará quadros hipersecretivos, contudo é preciso que o fisioterapeuta avalie periodicamente o estado do paciente, pois complicações pulmonares podem instalar-se rapidamente. É importante ressaltar que a criança poderá deixar o leito pouco tempo pós-cirurgia e receber alta depois de cerca de uma semana, com ordens de prosseguir com os

exercícios respiratórios. Entretanto, algumas crianças precisam ser incentivadas a movimentarem-se e a realizarem o retorno normal às suas atividades de vida diária [5].

Pesquisas têm tentado explicar as causas da disfunção pulmonar como consequência principal das cirurgias torácicas e cardíacas, porém os fatores responsáveis por tais alterações necessitam de maiores esclarecimentos [42-44]. De qualquer forma, a atuação da fisioterapia tem adquirido credibilidade e autonomia no POCC, independente do dia de pós-operatório, mas vinculada à necessidade e ao quadro clínico da criança [48].

As características clínicas e demográficas de crianças submetidas à cirurgia cardíaca, bem como a prevalência de complicações pulmonares, foram estudadas por Borges et al. [48]. A amostra, de 37 crianças, foi proveniente de hospital universitário do Maranhão, com predominância de meninas e doenças consideradas de baixo risco, com destaque para a PCA, CIV e CIA. A maioria das crianças fez uso de CEC por mais de 30 minutos, sofreu esternotomia mediana, utilizou apenas dreno mediastinal e fez uso de ventilação mecânica invasiva pós-operatória. Apenas três (8,1%) participantes apresentaram complicações pulmonares, das quais duas foram a óbito. Os autores atribuíram o pequeno índice de complicações pulmonares como resultado da baixa permanência em CEC e em suporte ventilatório, e pela composição da amostra ser de crianças com cardiopatias congênitas de baixo risco.

Seria válida a realização de um estudo semelhante com crianças portadoras de cardiopatias graves para averiguar a incidência de complicações pulmonares nesse grupo. Da mesma forma, incrementar a investigação com intervenções fisioterapêuticas no pré, peri e pós-operatório, viabilizaria a avaliação dos efeitos dessa terapêutica nas complicações pulmonares.

Esse tipo de análise foi feito por Renault et al. [49] em adultos. Os autores compararam os efeitos dos exercícios de respiração profunda e do espirômetro de incentivo a fluxo em 36 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, igualmente divididos em dois grupos, de acordo com o tipo de exercício realizado. Foram analisadas: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado de primeiro segundo (VEF1), pressões respiratórias máximas e SpO₂, sendo que CVF e VEF1 foram avaliadas no pré e no sétimo dia pós-operatório, e as pressões respiratórias e a SpO₂ no pré-operatório, primeiro, segundo e sétimo pós-cirúrgico. Os pacientes foram submetidos à VNI por dois períodos durante as primeiras 24 horas pós-extubação. Em ambos os grupos, houve diminuição dos valores de CVF e VEF1 entre o pré-operatório e o sétimo dia, bem como das pressões respiratórias máximas e da SpO₂, que reestabeleceram até o último dia de coleta, sendo que não foram observadas diferenças significativas desses dados entre os grupos.

A literatura aqui explanada sobre o tema não incluiu ensaios clínicos com crianças que avaliassem os efeitos de duas técnicas diferentes após a cirurgia cardíaca, sendo assim, apresenta-se a necessidade de estudos dessa natureza.

Rotineiramente, alcançada a estabilidade hemodinâmica e respiratória, a criança é transferida para a enfermaria, onde deve ser dada continuidade à assistência fisioterapêutica para prevenção e manutenção do quadro clínico. Nessa fase, é importante observar o reestabelecimento e a adequação da motricidade e o desenvolvimento psicomotor do paciente [50]. Como se trata de uma etapa mais tardia, se não houver comprometimento pulmonar a conduta do fisioterapeuta objetiva estimular o desenvolvimento neuropsicomotor [10].

As técnicas de estimulação sensório-motora convencionais são, geralmente, bem toleradas pelas crianças portadoras de cardiopatias. Elas podem ser conduzidas em associação a recursos lúdicos em terapias de grupo após a aplicação das técnicas respiratórias específicas para cada caso. As deformidades torácicas devem ser evitadas por meio de posicionamentos adequados e através da estimulação de atividades com os membros superiores. Em crianças maiores, não são raros os distúrbios posturais decorrentes da postura antálgica adotada após a cirurgia. Os alongamentos dos músculos torácicos e exercícios ativos de tronco estão indicados nesses pacientes na ausência total de dor. A correção dos desvios posturais pode ser feita ambulatorialmente num momento posterior [50].

TERAPIAS COMPLEMENTARES

O hospital é um ambiente estressante para a criança, que acaba por somatizar a doença, a hospitalização e os procedimentos cirúrgicos e invasivos. Essa somatização leva à manifestação de ansiedade e de dor de caráter emocional, além da dor física. Nesse contexto, terapias não-convencionais têm ganhado espaço junto à terapia tradicional, esta última direcionada ao controle da dor física, à perfusão tissular, à monitorização cardíaca e ao repouso.

A musicoterapia é uma alternativa que promove a saúde por meio da relação do paciente com experiências musicais. Embora seu mecanismo não esteja completamente esclarecido, acredita-se que a música estimule a glândula pineal na liberação de endorfina, o que diminui a dor e reduz a liberação de catecolaminas, com consequente redução da frequência cardíaca e da pressão arterial.

Haten et al. [51] avaliaram 84 crianças, de 1 a 16 anos, submetidas a 30 minutos de musicoterapia nas primeiras 24 horas do POCC. Foram mensuradas, no início e fim da sessão com música clássica, os dados de: frequência cardíaca, pressão arterial, pressão arterial média, frequência

respiratória, temperatura, SpO₂ e escala facial de dor. Houve melhora estatisticamente significativa na escala facial de dor, frequência cardíaca e frequência respiratória do grupo que recebeu musicoterapia, em comparação ao grupo que não recebeu, o que evidencia ação benéfica dessa terapia nesses casos.

Durante a internação hospitalar, inclusive no POICC, a presença da mãe é outro fator que contribui para diminuição do estresse da criança e suaviza essa experiência, sendo positiva sua participação durante alguns procedimentos médicos, de enfermagem e nas sessões da fisioterapia [3,52].

Hoje, discute-se a evolução pela qual a cirurgia cardíaca tem passado com relação à melhora na estrutura do CTI e na gama de equipamentos para monitorização dos pacientes, no maior preparo da equipe clínica e cirúrgica e com sincronismo multiprofissional no atendimento ao paciente. A esse conjunto de fatores atribui-se melhora significativa no resultado das intervenções cardíacas, comparativamente aos anos anteriores [11]. A inserção do fisioterapeuta na equipe com seus recursos, exercícios e técnicas, bem como de terapêuticas complementares, faz parte dessa inovação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa revisão, constata-se a carência de pesquisas sobre a atuação da fisioterapia no pré, peri e pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. Nos estudos encontrados sobre o tema, verifica-se deficiência metodológica, amostragem não recolhida de forma aleatória e ausência de grupo controle, além da escassez de estudos em pediatria. Entretanto, o papel da fisioterapia tem sido considerado relevante na reabilitação das cardiopatias. Na prática, cabe ao fisioterapeuta inserir-se nas equipes multidisciplinares para atuar em todas as fases da cirurgia cardíaca pediátrica, de modo a melhorar o prognóstico, seja ao evitar ou amenizar as complicações às quais a criança está exposta, seja para produzir evidências científicas sobre os resultados dessa atuação.

REFERÊNCIAS

1. Pinto Jr VC, Daher CV, Sallum FS, Jatene MB, Croti UA. Situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2004;19(2):III-VI.
2. Jonas RA. Problems of deep hypothermic circulatory arrest low flow perfusion with particular referent to paediatric population. In: Smith P, Taylor K, eds. Cardiac surgery and the brain. 1st ed. Great Britain: Hodder Stoughton;1993. p.95-107.

3. Freire Sobrinho A, Baucia JA, Tranquille AM, Nakagawa NK, Marcial MB. Cirurgia cardíaca infantil em hospital geral: procedimentos e resultados em 5 anos de experiência. *Arq Bras Cardiol.* 1993;60(1):17-22.
4. Silva ZM, Perez A, Pinzon AD, Ricachinewsky CP, Rech DR, Lukrafka JL, et al. Fatores associados ao insucesso no desmame ventilatório de crianças submetidas a cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;3(4):501-6.
5. Shepherd RB. Fisioterapia em pediatria. 3ª ed. São Paulo: Editora Santos;1995. p.421.
6. Braile DM, Godoy MF. História da cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 1996;66(6):329-37.
7. Boisseau N, Rabary O, Padovani B, Staccini P, Mouroux J, Grimaud D, et al. Improvement of "dynamic analgesia" does not decrease atelectasis after thoracotomy. *Br J Anaesth.* 2001;87(4):564-9.
8. Sofia RR, Almeida LG. Complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Regenga MM, ed. *Fisioterapia em cardiologia: da UTI à reabilitação.* 1ª ed. São Paulo: Roca;2000. p.31-45.
9. Atik FA. Monitorização hemodinâmica em cirurgia cardíaca pediátrica. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(2):199-208.
10. Abud KC, Vieira GJ, Mendes J. Fisioterapia respiratória aplicada à Pediatria. Centro de Estudos de Fisioterapia Respiratória – CEFIR [homepage na Internet]. 2004. [citado em 13 abr 2010]. Disponível em: http://www.cefir.com.br/artigos/vm_adulto/aplicada/104.doc.
11. João PRD, Faria Junior F. Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *J Pediatr. (Rio J.)* 2003;79(Suppl 2):S213-22.
12. 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.* 2004;30(6):1144-51.
13. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2006;296(15):1851-7.
14. Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J, Rush B. Effect of a preoperative intervention on preoperative and postoperative outcomes in low-risk patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2000;133(4):253-62.
15. Leguisamo CP, Kalil RAK, Furlani AP. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005;20(2):134-41.
16. Beke DM, Braudis NJ, Lincoln P. Management of the pediatric postoperative cardiac surgery patient. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2005;17(4):405-16.
17. Arcêncio L, Sousa MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(3):400-10.
18. Romanini W, Muller AP, Carvalho KA, Olandoski M, Faria-Neto JR, Mendes FL, et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(2):94-9.
19. Hijazi ZM, Awad SM. Pediatric cardiac interventions. *JACC Cardiovasc Interv.* 2008;1(6):603-11.
20. Fantini FA, Gontijo B, Martins C, Lopes RM, Vrandecic EC, Goulart E, et al. Operação de Fontan: uma técnica em evolução. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(4):463-9.
21. Suesaowalak M, Cleary JP, Chang AC. Advances in diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension in neonates and children with congenital heart disease. *World J Pediatr.* 2010;6(1):13-31.
22. Nina RVAH, Gama MEA, Santos AM, Nina VJS, Figueiredo Neto JA, Mendes VGG, et al. O escore de risco ajustado para cirurgia em cardiopatias congênitas (RACHS-1) pode ser aplicado em nosso meio? *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22(4):425-31.
23. Felcar JM, Guitti JCS, Marson AC, Cardoso JR. Fisioterapia pré-operatória na prevenção das complicações pulmonares em cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(3):383-8.
24. Garcia PCR, Piva JP. Novas terapias na criança criticamente enferma. *J Pediatría (Rio J)* 2003;79(Suppl 2):S125-S26.
25. Lamari N, Martins ALQ, Oliveira JV, Marino LC, Valério N. Bronquiectasia e fisioterapia desobstrutiva: ênfase em drenagem postural e percussão. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(2):206-10.
26. Garbossa A, Maldaner E, Mortori DM, Biase J, Leguisamo CP. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(3):359-66.
27. Cavenaghi S, Moura SCG, Silva TH, Venturinelli TD, Marino LHC, Lamari NM. Importância da fisioterapia no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(3):397-400.
28. Borghi-Silva A, Di Lorenzo PVA, Oliveira CR, Luzzi S. Comportamento da função pulmonar e da força da musculatura respiratória em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio e a intervenção fisioterapêutica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2004;16(3):155-9.

29. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005;20(3):310-6.
30. Barbosa AP, Johnston C, Carvalho WB. Ventilação não-invasiva em neonatologia e pediatria. São Paulo: Editora Atheneu; 2007. p.291.
31. Silveira FMRC, Lourenço DM, Maluf M, Carvalho WB, Buffolo E, Carvalho AC. Alterações da hemostasia em crianças submetidas à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *Arq Bras Cardiol.* 1998;70(1):29-35.
32. Caséca MB, Andrade LB, Britto MCA. Avaliação da função pulmonar em crianças e adolescentes no pré e pós-operatório de correção cirúrgica de valvulopatia reumática. *J Pediatr. (Rio J.)* 2006;82(2):144-50.
33. Candaele S, Herijgers P, Demeyere R, Flameng W, Evers G. Chest pain after partial upper versus complete sternotomy for aortic valve surgery. *Acta Cardiol.* 2003;58(1):17-21.
34. Wang YQ, Chen RK, Ye WW, Zhong BT, He QC, Chen ZL, et al. Open-heart surgery in 48 patients via a small right anterolateral thoracotomy. *Tex Heart Inst J.* 1999;26(2):124-8.
35. Berreklouw E, Alfieri O. Revival of right thoracotomy approach atrio-ventricular valves in reoperations. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1984;32(5):331-3.
36. El-Fiky MM, El-Sayegh T, El-Beishry AS, Abdul Aziz M, Aboul Enein H, Waheid S, et al. Limited right anterolateral thoracotomy for mitral valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17(6):710-3.
37. Liu YL, Zhang HJ, Sun HS, Li SJ, Yan J, Su JW, et al. Repair of cardiac defects through a shorter right lateral thoracotomy in children. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(3):738-41.
38. Guedes MA, Pomerantzeff PM, Brandão CM, Vieira ML, Grinberg M, Stolf NA. Mitral valve surgery using right anterolateral thoracotomy: is the aortic cannulation a safety procedure? *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(3):322-5.
39. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(4):386-92.
40. Stayer SA, Diaz LK, East DL, Gouvion JN, Vencill TL, McKenzie ED, et al. Changes in respiratory mechanics among infants undergoing heart surgery. *Anesth Analg.* 2004;98(1):49-55.
41. Xavier TT, Torres GV, Rocha VM. Dor pós-operatória: características quanti-qualitativa relacionadas à toracotomia póstero-lateral e esternotomia. *Acta Cir Bras.* 2005;20(Suppl 1):108-13.
42. Silva NLS, Piotto RF, Barboza MAI, Croti UA, Braile DM. Inalação de solução salina hipertônica como coadjuvante da fisioterapia respiratória para reversão de atelectasia no pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(4):468-71.
43. Auler Junior JOC, Nozawa E, Toma EK, Degaki KL, Feltrim MIZ, Malbouisson LMS. Manobra de recrutamento alveolar na reversão da hipoxemia no pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca. *Rev Bras Anestesiologia.* 2007;57(5):476-88.
44. Strandberg B. The incidence of atelectasis after heart operations with and without breathing exercises. *Ann Phys Med.* 1956;3(1):18-20.
45. Duarte ACM. Recursos fisioterápicos durante a ventilação. In: David C, ed. *Ventilação mecânica: da fisiologia ao consenso brasileiro.* 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996.
46. Dyhr T, Laursen N, Larsson A. Effects of lung recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on lung volume respiratory mechanics and alveolar gas mixing in patients ventilated after cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002;46(6):717-25.
47. Feltrim MI, Parreira VF. Fisioterapia respiratória. In: *Proceedings da 1ª Conferência de Consenso em Fisioterapia Respiratória;* 1994 dez 2-3; Lyon. Lyon; 1994. p.8-47.
48. Borges DL, Sousa LRT, Silva RT, Gomes HCR, Ferreira FMM, Lima WL, et al. Complicações pulmonares em crianças submetidas à cirurgia cardíaca em um hospital universitário. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):234-7.
49. Renault JA, Costa-Val R, Rosseti MB, Houry Neto M. Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):165-72.
50. Abud KCO. Cardiopatias congênitas. In: Sarmiento GJV, ed. *Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia.* 1ª ed. Barueri: Manole;2007. p.163-75.
51. Hatem TP, Lira PIC, Mattos SS. Efeito terapêutico da música em crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca. *J Pediatr. (Rio J.)* 2006;82(3):186-92.
52. Mello DC, Rodrigues BMRD. O acompanhante de criança submetida à cirurgia cardíaca: contribuição para a enfermagem. *Anna Nery Rev Enferm.* 2008;12(2):237-42.