

Reabilitação cardiopulmonar em crianças: uma revisão da literatura

Cardiopulmonary rehabilitation in children: a literature review

DA ROSA, Mariana Porto¹; COSTA, Pricila Ourique¹;
VASCONCELLOS, Nicole Mereb¹; DA SILVA, Jéssica Fonseca¹;
BOFF, Aline¹; DOS SANTOS, Laura Jurema²

Resumo

Introdução: As cardiopatias congênitas resultam de uma interação multifatorial, envolvendo fatores genéticos e ambientais, porém, na maioria das vezes, sua etiologia é desconhecida. A curto e/ou longo prazos, podem apresentar algumas consequências, sendo necessária uma intervenção, na sua fase aguda e tardia. Da mesma forma, as doenças respiratórias são uma das causas mais importantes de morbimortalidade na infância que comprometem diretamente a qualidade de vida das crianças afetadas. Os objetivos de um programa de reabilitação cardíaca pediátrica consistem em aumentar a capacidade funcional da criança, adequar composição corporal bem como melhorar qualidade de vida. **Objetivo:** Realizar, com base na literatura científica, uma revisão dos estudos sobre reabilitação cardiopulmonar em crianças, na tentativa de identificar qual atividade se mostra eficaz no tratamento de doenças cardíacas e pulmonares. **Metodologia:** A busca de artigos científicos foi realizada na base de dados PubMed, utilizando como palavras-chaves: *rehabilitation and cardiopulmonary and physicaltherapy and children*, sendo incluídos somente ensaios clínicos randomizados em língua inglesa, publicados no período de 2003 a 2013, e que abordassem o tema reabilitação cardiopulmonar em crianças. Foram selecionados quatro artigos, potencialmente, relevantes a esta revisão, sendo que um ensaio clínico foi excluído, por não possuir delineamento metodológico adequado. **Resultados:** Os estudos analisados mostraram-se favoráveis, em relação à reabilitação cardiopulmonar realizada em crianças, que apresentaram, em sua maioria, uma melhora nas principais variáveis avaliadas (função pulmonar, capacidade aeróbica e qualidade de vida). **Conclusão:** Os exercícios aeróbicos são eficazes no tratamento de doenças cardiopulmonares, principalmente no que diz respeito à função pulmonar e capacidade aeróbica, influenciando a qualidade de vida.

Palavras-chave: Cardiopatias; Crianças; Reabilitação.

¹ Acadêmicas do curso de Fisioterapia da Universidade Luterana do Brasil, Torres - RS. Email: marizinhap.rosa@gmail.com; marizinha.porto@hotmail.com

² Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Luterana do Brasil, Torres - RS.

Abstract

Introduction: Congenital cardiac disorders are the result of a multifactorial interaction between genetic and environmental factors, but most often its etiology is unknown. Short or long term congenital cardiac disorders may present some consequences, being necessary an intervention during its acute and delayed phase. Respiratory diseases are a major cause of infant morbimortality that directly affect the quality of life of the affected children. The objective of a pediatric cardiac rehabilitation program is to increase the functional capacity of the child, to adjust body composition as well as improving quality of life. **Objective:** To perform based on scientific literature, a review of studies on cardiac rehabilitation in children in an attempt to identify which type of exercise is effective in the treatment of cardiac and pulmonary diseases. **Methods:** The search for scientific articles was performed in the database of PubMed using the key words: rehabilitation, cardiopulmonary, physical therapy and children, including only randomized clinical studies written in the English language, between the years of 2003 to 2013 and those that addressed the thematic proposal. Four articles, that are potentially significant to this analysis, were selected; however one clinical research was excluded because of lack of methodological delineation. **Results:** The analyzed results were favorable in relation to the cardiorespiratory rehabilitation performed on children and the analyzed studies showed mostly improvements on the variables that were evaluated (pulmonary function, aerobic capacity and quality of life). **Conclusion:** Aerobic exercises are effective in the treatment of cardiopulmonary diseases, especially with regard to pulmonary function and aerobic capacity, influencing the quality of life. **Key Words:** heart diseases, children, rehabilitation.

Keywords: Heart diseases; Children; Rehabilitation.

Introdução

As cardiopatias em crianças podem causar graves alterações pulmonares, cardiorrespiratórias e neurológicas, podendo resultar na insuficiência respiratória, por isso, necessitam de um diagnóstico precoce¹, que depende basicamente de radiografia de tórax, eletrocardiografia, ecocardiografia e estudo hemodinâmico (cateterismo cardíaco)².

As cardiopatias congênitas (CC) resultam de uma interação multifatorial, envolvendo fatores genéticos e ambientais, porém, na maioria das vezes, sua etiologia é desconhecida³. A incidência de CC varia entre 0,8%, nos países mais desenvolvidos, a 1,2%, nos países subdesenvolvidos. No Brasil, de cada grupo de 100 nascidos vivos, um é portador de CC. Desde 2001, as anomalias congênitas são a segunda causa de mortalidade em menores de um ano, de acordo com o Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde⁴. A curto e/ou longo prazos, essas doenças podem apresentar algumas consequências, tais como: maior carga de trabalho para compensação da baixa saturação de oxigênio, taquicardia, cardiomegalia e hipertensão pulmonar, sendo necessária uma intervenção na sua fase aguda e tardia. Sabe-se que a sobrevivência de crianças portadoras de cardiopatias congênitas aumentou, consideravelmente, devido ao avanço tecnológico; no entanto, o atendimento de suas necessidades (alimentação, atividade física) merece atenção especial^{3,5,6}.

As doenças respiratórias são uma das causas mais importantes de morbimortalidade na infância, podendo ser de origem congênita ou adquirida. As mais comuns citadas na literatura são a asma e a displasia broncopulmonar, que afetam diretamente a qualidade de vida dessas crianças e necessitam de um diagnóstico precoce, o que, nesses casos, é precário, por diversos fatores como, por exemplo, a falta de colaboração do paciente e, também, de padronização dos testes⁷⁻⁹.

Sabe-se que, além dos benefícios ligados diretamente à cardiopatia, como o aumento da demanda metabólica, a atividade/reabilitação física promove redução da ansiedade, tolerância a atividades diárias, melhora da imagem corporal e controle de peso¹⁰. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a reabilitação cardíaca é o somatório das atividades, para garantir, aos pacientes portadores de cardiopatias, as melhores condições física, mental e social, de forma que eles consigam, pelo seu próprio esforço, reconquistar uma posição normal na comunidade e levar uma vida ativa e produtiva, sendo que os benefícios da atividade física em crianças e adolescentes incluem efeitos positivos na saúde cardiovascular e musculoesquelética, crescimento, desenvolvimento psicológico e desempenho acadêmico^{11,12}. A participação regular em atividades físicas (quatro a cinco vezes por semana) é, por conseguinte, recomendada a todas as crianças e adolescentes¹².

Entretanto, quando se diz respeito a crianças portadoras de doenças crônicas, estudos evidenciam que estas são mais sedentárias, elevando, assim, o risco de doenças secundárias¹¹. Existem várias diretrizes que definem atividade física para crianças saudáveis; porém, quando se trata de uma criança portadora de alguma patologia crônica, a restrição parte do familiar e/ou cuidador¹¹.

Os objetivos de um programa de reabilitação cardíaca pediátrica consistem em aumentar a capacidade funcional da criança, melhorar a qualidade de vida, adequar ou melhorar composição corporal (aumentar percentual de massa magra sobre massa gorda), aumentar atividade física em geral e fazer com que a criança, juntamente com a família, adote um estilo de vida mais saudável. E, por sua vez, os efeitos da reabilitação cardíaca em crianças estão apenas começando a ser descobertos. Os programas incluem, basicamente, atividade aeróbica, resistência e treino de flexibilidade; contudo, estudos recentes apontam como eficazes e seguros em crianças a partir de 6 anos¹¹.

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo realizar, com base na literatura científica, uma revisão dos estudos sobre reabilitação cardiorrespiratória em crianças, na tentativa de identificar qual atividade se mostra mais eficaz no tratamento de doenças cardíacas e pulmonares.

Métodos

Estratégia de busca

A busca de artigos científicos foi realizada na base de dados PubMed, utilizando as seguintes palavras-chaves: *rehabilitation and cardiopulmonary and physicaltherapy and children*. Foram incluídos na análise, apenas ensaios clínicos randomizados, em língua inglesa sendo que o período dos estudos selecionados foi de 2003 a 2013. Os estudos com dados incompletos e de qualidade inadequada a esta revisão foram excluídos.

O título e resumos de todos os artigos selecionados pela estratégia de busca foram avaliados por dois revisores. A análise da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por dois investigadores de forma independente e foi realizada por meio da escala de Jadad¹³, no momento em que os estudos eram incluídos na revisão. Esta escala foi desenvolvida através da técnica de Consenso de Grupo Nominal. Uma relação com itens constantes em várias escalas e listas de critérios de avaliação de ensaios clínicos aleatórios, que foi construída por seis especialistas, os quais resumiram em três itens, diretamente relacionados com a redução de tendenciosidades (validade interna). Todos os itens têm duas opções de resposta: sim ou não. Os critérios descritos para a avaliação pela escala de qualidade, e que foram utilizados neste estudo, são os seguintes:

- a) Para a randomização: o método de geração da sequência aleatória será considerado apropriado por permitir a cada participante do estudo ter a mesma chance de receber cada intervenção e o investigador não puder prever qual será o próximo tratamento. Os métodos de geração da sequência, usando data de aniversário, data de admissão, número de registro no hospital ou alternância entre os grupos, foram considerados inadequados.
- b) Para o cegamento/duplo-cego: um estudo será considerado duplo-cego, se a termo “duplo-cego/cegamento” é usado. O método será considerado apropriado, se nem o responsável pela coleta de dados e nem o paciente tiveram como identificar o tipo de tratamento dado a cada um ou, na ausência desta declaração, se o uso de placebos idênticos ou imitações foram mencionados.
- c) Para as perdas e exclusões: os participantes que entraram no estudo, mas não completaram o período de observação ou que não foram incluídos na análise, têm que ser descritos. O número e as razões para perdas em cada grupo têm que ser declarados. Se não houve perdas, isto, também, tem que ser declarado no artigo. Se não houver descrição de perdas, deve-se atribuir a nota zero a este item.

Um máximo de cinco pontos pode ser obtido: três pontos para cada sim, um ponto adicional para um método adequado de randomização e um ponto adicional para um método adequado de cegamento. Um estudo é considerado de má qualidade, se ele receber dois pontos ou menos, após sua avaliação.

Resultados

Após a análise ser realizada, um artigo foi excluído, por não possuir um delineamento metodológico adequado, segundo os critérios de inclusão estipulados para este estudo, conforme pormenorizado no fluxograma (figura 1). Na seleção final, foram incluídos três ensaios clínicos randomizados, em língua inglesa, no período estipulado por esta revisão e com a população em questão.

Informações a respeito dos escores obtidos pelos estudos na Escala de Jadad estão na Tabela 1. Quanto à classificação de Jadad, os artigos obtiveram escore de 2 a 4.

Autor, amostra, intervenção, variáveis analisadas e desfechos estão apresentados no Quadro 1.

Figura 1 | Fluxograma do estudo.

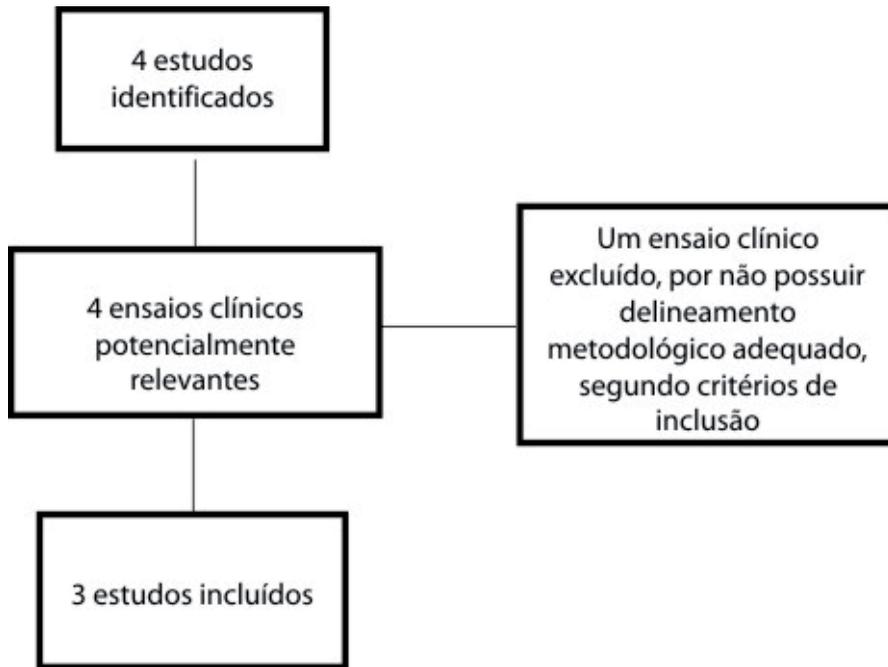


Tabela 1 | Pontuação dos estudos incluídos, segundo escala de Jadad.

| Estudo | Descrição da Randomização | Descrição do Cegamento | Descrição de Perdas de Seguimento | Randomização Adequada | Cegamento Adequado | Randomização Inadequada | Cegamento Inadequado | Pontuação Final |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|
| Moalla et al. ¹⁴ | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Fanelli et al. ¹⁵ | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Prado et al. ¹⁶ | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |

RESULTADO: Total de pontos: entre 0 a 5.

Quadro 1 | Características dos estudos incluídos.

| Estudo, Ano | Amostra | Intervenção | Variáveis Analisadas | Desfecho |
|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Moalla et al. (2006) ¹⁴ | Crianças de 12-15 anos com Cardiopatia Congênita. Grupo Intervenção: n=10, Grupo Controle: n=8. | Grupo Intervenção: 45 minutos de bicicleta estacionária durante 12 semanas (45 minutos); Grupo Controle: não foi submetido ao treinamento. Durante o protocolo, foi analisada a oxigenação dos músculos respiratórios, por meio da <i>Near-Infrared Spectroscopy</i> -NIRS. | VEF ₁ , CVF e VVM, VO ₂ , VCO ₂ . | Aumento de todas variáveis analisadas no grupo intervenção, porém, sem diferença estatística significativa. |
| Fanelli et al. (2007) ¹⁵ | Crianças de 7-15 anos com asma moderada a grave. Grupo intervenção: n=21, Grupo Controle: n=17. | Grupo Intervenção: Exercício Aeróbio em esteira e/ou bicicleta estacionária, reforço de MsSs, MsIs e abdômen, alongamento e relaxamento (total:90 minutos). | Espirometria, teste ergométrico, teste incremental cardiopulmonar (cicloergômetro), qualidade de vida (PAQLQ), doses diárias de corticoide inalatório. | Aumento da capacidade aeróbia, diminuição da necessidade de corticoide inalado e melhora na qualidade de vida. |
| Prado et al. (2010) ¹⁶ | Crianças obesas de 8 a 12 anos. Grupo Intervenção: n=18, Grupo Controle: n=15. | Grupo Intervenção: Dieta Hipocalórica associada ao treinamento físico, Grupo Controle: Dieta Hipocalórica. | Medidas antropométricas, teste cardiopulmonar, análise do espectro de potência, atividade do sistema nervoso autônomo cardíaco. | Melhora significativa em todas as variáveis analisadas no grupo intervenção, exceto nas medidas antropométricas. |

VEF₁: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo, CVF: Capacidade Vital Forçada, VVM: Ventilação Voluntária Máxima, VO₂: consumo de oxigênio, VCO₂: liberação de dióxido de carbono, PAQLQ: Pediatric Asthma Quality-of-life Questionnaire, MsSs: Membros Superiores, MsIs: Membros Inferiores.

Discussão

Os estudos identificados mostraram-se favoráveis à reabilitação cardiorrespiratória realizada em crianças e, em sua maioria, mostram uma melhora com impacto positivo nas principais variáveis analisadas (função pulmonar, capacidade aeróbia e qualidade de vida).

O primeiro estudo selecionado de Moalla et al.¹⁴ abordou o efeito do treinamento físico na oxigenação de crianças com cardiopatia congênita, em que os testes ergométricos foram bem tolerados, sem queixas ou complicações. O programa de treinamento foi realizado com sucesso por todas as crianças do grupo treinado. Segundo Washington et al.¹⁷, os testes de exercício em crianças com problemas cardíacos analisam o trabalho realizado e identificam mecanismos que o limitam. Os testes de aptidão cardiorrespiratória são considerados “*gold standard*” na avaliação das causas de intolerância ao exercício em portadores de doenças cardíaca e pulmonar e é baseado no princípio de que a falência do sistema ocorre quando este encontra-se sob *stress*(18). Por sua vez, esses testes compreendem a imposição de um exercício com cargas crescentes, limitado por sintomas, enquanto se monitorizam as variáveis cardiopulmonares, como, consumo de oxigênio (VO_2), produção de dióxido de carbono (VCO_2) e em associação, avaliação da dispneia e da saturação de oxigênio podem ajudar a compreender a hipóxia desses pacientes, tanto em repouso quanto após exercícios^{18,19}.

Com relação ao teste da função pulmonar, não houve diferenças significativas entre os grupos, antes ou depois do treino. No entanto, houve uma tendência para uma melhor função pulmonar no grupo treinado, no volume expiratório forçado no primeiro segundo, na capacidade pulmonar total e na ventilação voluntária máxima. A função pulmonar pode se encontrar comprometida, com alterações da complacência pulmonar e resistência da via aérea²⁰. Estudos recentes^{21,22} mostraram que o treinamento físico de alta intensidade parece ser superior, na melhoria da função pulmonar, como o consumo de oxigênio de pico (VO_{2pico}), bem como da função cardíaca sistólica em pacientes com insuficiência cardíaca.

Ainda, em seus estudos, Moalla et al.¹⁴ compararam as trocas gasosas e o desempenho cardiorrespiratório pré e pós-treinamento, sendo que o grupo treinado demonstrou melhoria significativa no desempenho do exercício, para a carga de trabalho, consumo de oxigênio e produção de dióxido de carbono. Ismail et al.²³ em recente revisão sistemática, em que o objetivo principal foi comparar várias características de programas de exercícios, para observar qual produziu maiores efeitos na mudança do VO_2 em pacientes com insuficiência cardíaca, concluíram, por meio dos estudos analisados, que a intensidade do exercício pode proporcionar o maior estímulo para adaptação ao treinamento. A duração dos programas de treinamentos, bem como a duração da sessão, também, tem impacto sobre a magnitude da adaptação. Moalla et al.¹¹, realizaram o trabalho três vezes por semana, durante 12 semanas. Programas mais longos são necessários para sustentar os benefícios, entretanto, considerar a redução da frequência e duração da sessão pode preservar a adesão dos participantes e, conseqüentemente, os resultados²³.

Outro estudo incluído na seleção foi de Fanelli et al.¹⁵ e demonstrou que as crianças asmáticas, mesmo com a doença de moderada a grave, tiveram na sua capacidade aeróbica uma melhora significativa, após um programa de treinamento físico de 16 semanas. As alterações benéficas encontradas foram associadas com uma boa resposta ao desafio de exercícios e uma menor necessidade de esteroides inalados após as atividades, em comparação com um grupo controle. Houve uma significativa melhoria no *The Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* (PAQLQ)

no grupo intervenção. Assim como no estudo de Travensolo et al.²⁴, apesar do pequeno número de pacientes e terapias, também, encontraram melhora nos valores do PAQLQ com atividade física padronizada. Com os dados encontrados, vale sugerir que um programa físico bem estruturado pode desempenhar um papel importante no tratamento terapêutico, melhorando capacidade aeróbia, composição corporal, força muscular e flexibilidade²⁴.

Da mesma forma, Silva et al.²⁵ detectaram mudanças significativas na capacidade aeróbia e quantidade de broncoespasmo induzido pelo exercício, em comparação com o grupo controle. Por outro lado, Júnior et al.²⁶, quando compararam os valores entre o pré-teste e pós-teste, observaram que, no primeiro momento, após a sessão do exercício da natação, não houve queda no pico de fluxo expiratório, significando que a atividade física ideal é aquela que possibilite o bom desenvolvimento físico do asmático, independentemente da especificidade da modalidade esportiva²⁷. Para Silva et al.²⁵, a melhora da condição física do asmático permite-lhe suportar, com mais tranquilidade, os agravos da saúde, pois aumenta sua resistência, fornecendo-lhe reservas para enfrentar as crises obstrutivas.

Contudo, a participação regular em programas de atividades físicas pode aumentar a tolerância ao exercício e à capacidade de trabalho, com menor desconforto e redução de broncoespasmo. A orientação adequada traz, ainda, uma série de benefícios, entre eles, melhora da mecânica respiratória, prevenção e correção de alterações posturais, melhora da condição física geral e prevenção contra outras complicações pulmonares²⁵. Com isso, concluí-se que exercícios feitos da maneira correta são benéficos às crianças asmáticas, sendo uma ajuda terapêutica, mas necessita-se de mais estudos a respeito deste tema, pois, sabe-se que a atividade física, também, pode provocar uma crise de asma, se executada de forma errônea.

O último estudo incluído na seleção foi o de Prado et al.¹⁶ e avaliou comparativamente crianças obesas, de 8 a 12 anos, submetidas à dieta hipocalórica e dieta associada a treinamento físico, na recuperação da frequência cardíaca e atividade do sistema nervoso autônomo. O grupo que promoveu o treinamento físico realizava três sessões por semana, durante quatro meses. Cada sessão consistia de 30 minutos de caminhada e/ou corrida e 30 minutos de exercícios recreativos com a utilização de cordas e bolas. A frequência cardíaca foi medida, durante e após o exercício aeróbio, para que todas as crianças treinassem no mesmo limiar ventilatório anaeróbio. Os resultados desse estudo demonstraram uma tendência de que a dieta associada ao treinamento físico promove melhora na recuperação da frequência cardíaca, em um minuto após o exercício, e melhora da atividade do sistema cardíaco autônomo, em crianças obesas, mais do que aquelas apenas com dieta hipocalórica¹⁶. De acordo com alguns estudos^{28,29}, a obesidade é uma doença crônica e, atualmente, epidêmica, tendo apresentado importante aumento na sua prevalência, nas últimas décadas, em diferentes países, inclusive no Brasil.

Paschoal et al.³⁰ analisaram a capacidade física de 30 crianças com idades entre 9 a 11 anos, 15 obesas e 15 não obesas. No teste de esforço, constataram-se diferenças entre os grupos, com maiores valores para as crianças obesas. Concluíram que a obesidade infantil promoveu modificações no controle autonômico cardíaco na posição bípede e reduz a capacidade física. Nesse estudo, os adolescentes obesos apresentaram menor condição física, quando comparados aos adolescentes não obesos.

O fato de uma possível ligação entre a atividade autonômica e o limiar ventilatório é suportado no estudo de Prado et al.¹⁶. Entretanto, no estudo de Brunetto et al.³¹, 10 adolescentes obesos e 19 adolescentes não obesos do sexo masculino, com idades entre 13 e 18 anos, foram submetidos a teste

de esforço físico progressivo máximo em esteira rolante, para estudo da variabilidade da frequência cardíaca. Nos achados, a obesidade na adolescência parece não estar associada à alteração da modulação autonômica durante o exercício físico.

As alterações autonômicas cardíacas, tal qual se observa com relação ao acúmulo de gordura na região abdominal, também, têm sido relacionadas à ocorrência futura de distúrbios funcionais e metabólicos importantes^{30,32}. Por este motivo, programas de exercício físico e orientação nutricional mostraram-se efetivos no tratamento da obesidade em crianças e adolescentes obesos.

Poucos estudos acerca deste tema e com a população proposta foram fatores que limitaram a presente revisão de literatura, portanto, salienta-se a necessidade de mais ensaios clínicos, com maior casuística e com melhor padronização para descrição e comparação de diferentes protocolos de tratamento, para que profissionais possam melhor embasar sua prática clínica.

Conclusão

Os estudos pesquisados apontam que os exercícios aeróbios são eficazes no tratamento de doenças cardíacas e pulmonares, principalmente no que diz respeito à função pulmonar e capacidade aeróbia, influenciando, diretamente, a melhora da qualidade de vida.

Referências

1. Dumas HM, Fragala-Pinkham MA, Rosen EL, Klar D, Lombard K, Smith H et al. Cardiorespiratory response during physical therapist intervention for infants and young children with chronic respiratory insufficiency. *Pediatr Phys Ther.* 2013 Summer;25(2):178-85.
2. Jansen D, Silva KVPT, Novello R, Guimarães TCF, Silva VG. Assistência de enfermagem à criança portadora de cardiopatia [Nursing assistance in child with heart disease]. *Rev SOCERJ.* 2000 Jan-Mar;13(1):22-9. Portuguese.
3. Miyague NI, Cardoso SM, Meyer F, Ultramari FT, Araújo FH, Rozkowisk I, Toschi, AP. Estudo epidemiológico de cardiopatias congênitas na infância e adolescência: análise em 4.538 casos [Epidemiological study of congenital heart defects in children and adolescents. Analysis of 4.538 cases]. *Arq Bras Cardiol.* 2003 Mar;80(3):269-73. Portuguese.
4. Bastos LF, Araújo TM, Frota NM, Caetano JA. Perfil clínico e epidemiológico de crianças com cardiopatias congênitas submetidas à cirurgia cardíaca [Clinical and epidemiological profile of children with congenital heart disease submitted to cardiac surgery]. *Rev Enferm UFPE.* 2013 Aug;7(8):5298-304. Portuguese.
5. Massin MM, Dessy H. Delayed recognition of congenital heart disease. *Postgrad Med J.* 2006 Jul; 82(969):468-70.
6. Damas BGB, Ramos CA, Rezende MA. Necessidade de informação aos pais de crianças portadoras de cardiopatia congênita [Need of information for parents with children suffering from congenital heart defects]. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2009 Apr;19(1):103-13. Portuguese.
7. Rodrigues JC, Cardieri JMA, Bussamra MHCF, Nakaie CMA, Almeida MB, Silva Filho LVF, Adde FV. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol.* 2002 Out;28(Supl 3):207-21.
8. Wild LB, Dias AS, Fischer GB, Rech DR. Avaliação funcional pulmonar em crianças e adolescentes

asmáticos: comparação entre a microespirometria e a espirometria convencional [Pulmonary function tests in asthmatic children and adolescents: Comparison between a microspirometer and a conventional spirometer]. *J Bras Pneumol*. 2005 Mar-Apr;31(2):97-102. Portuguese.

9. Friedrich L, Corso AL, Jones MH. Prognóstico pulmonar em prematuros [Pulmonary prognosis in preterm infants]. *J Pediatr*. 2005;81(Supl 1):79-88. Portuguese.

10. Lubrano R, Tancredi G, Bellelli E, Gentile I, Scateni S, Masciangelo R et al. Influence of physical activity on cardio respiratory fitness in children after renal transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2012 Apr;27(4):1677-81.

11. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT, Negrão CE, Stein R, Serra SM et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2005 Maio;84(5):431-40.

12. Gomes ELFD, Silva DS, Costa D. Testes de avaliação da capacidade física em pediatria [Physical capacity tests in pediatrics]. *Fisioter Brasil*. 2012 Nov-Dec;13(6):470-6. Portuguese.

13. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996 Feb;17(1):1-12.

14. Moalla W, Maingourd Y, Gauthier R, Cahalin LP, Tabka Z, Ahmaidi S. Effect of exercise training on respiratory muscle oxygenation in children with congenital heart disease. *Eur J Cardiovas Prev Rehabil*. 2006 Aug;13(4):604-11.

15. Fanelli A, Cabral AL, Neder JA, Martins MA, Carvalho CR. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Med Sci Sports Exerc*. 2007 Sep;39(9):1474-80.

16. Prado DM, Silva AG, Trombetta IC, Ribeiro MM, Guazzelli IC, Matos LN et al. Exercise training associated with diet improves heart rate recovery and cardiac autonomic nervous system activity in obese children. *Int J Sports Med*. 2010 Dec;31(12):860-5.

17. Washington RL, Bricker JT, Alpert BS, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Fisher EA et al. Guidelines for exercise testing in the pediatric age group. From the committee on atherosclerosis and hypertension in children, council on cardiovascular disease in the young, the American Heart Association. *Circulation*. 1994 Oct;90(4):2166-79.

18. Palange P, Ward SA, Carlsen K-H, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselink R et al. Recomendações sobre o uso dos testes de exercício na prática clínica. [Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice]. *Rev Port Pneumol*. 2007 Jul-Aug;13(4):628-32. Portuguese.

19. Inoue AS. Estudo do teste de caminhada de seis minutos, variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e força muscular respiratória em crianças e adolescentes submetidos à correção cirúrgica de cardiopatia congênita. [Tese de Doutorado- Programa de Cardiologia]. São Paulo (SP). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2013.

20. Goraieb L, Crotil UA, Orrico SR, Rincon OYP, Braile DM. Alterações da função pulmonar após tratamento cirúrgico de cardiopatias congênitas com hiperfluxo pulmonar [Changes in pulmonary function after surgical treatment of congenital heart disease with pulmonary hyperflow]. *Arq Bras Cardiol*. 2008 Aug;91(2):77-84. Portuguese.

21. Smart NA, Steele M. A comparison of 16 weeks of continuous vs intermittent exercise training in chronic heart failure patients. *Congest Heart Fail*. 2012 Jul-Aug;18(4):205-11.

22. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen J, Bruvold M, Rognum O, Haram PM et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007 Jun 19;115(24):3086-94.
23. Ismail H, McFarlane JR, Dieberg G, Smart NA. Exercise training program characteristics and magnitude of change in functional capacity of heart failure patients. *Int J Cardiol*. 2014 Jan 15;171(1):62-5.
24. Travençolo CF, Rodrigues CP. Qualidade de vida de um grupo de portadores de asma brônquica após um programa de fisioterapia respiratória ambulatorial: relato de cinco casos [Quality of life of an asthma group after a respiratory physiotherapy]. *Espaço Saúde* [online]. 2006 Dec;8(1):28-33. Portuguese.
25. Silva CS, Torres LAGMM, Rahal A, Terra Filho J, Vianna EO. Avaliação de um programa de treinamento físico por quatro meses para crianças asmáticas [Evaluation of a four-month program of physical training designed for asthmatic children]. *J Bras Pneumol*. 2005 Jul-Aug;31(4):279-85. Portuguese.
26. Macedo Júnior AT, Silva MN, Brito AF, Pereira VA, Silva AS. Resposta aguda do pico de fluxo expiratório após uma sessão de exercícios de natação em crianças asmáticas. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. 2007;5(1):73-78. Anais (<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/6.SAUDE/6CCSDEFPEX01.pdf>)
27. Betio J, Krebs RJ, van Keulen GE. Atividade física para portadores de asma. *Cinergis*. 2007 Jul-Dez;8(2):7-12.
28. Poeta LS, Duarte MFS, Caramelli B, Mota J, Giuliano ICB. Efeitos do exercício físico e da orientação nutricional no perfil de risco cardiovascular de crianças obesas [Effects of physical exercises and nutritional guidance on the cardiovascular risk profile of obese children]. *Rev Assoc Med Bras*. 2013 Jan-Feb;59(1):56-63. Portuguese.
29. Petrelluzzi KFS, Kawamura M, Paschoal MA. Avaliação funcional cardiovascular em crianças sedentárias obesas e não obesas [Cardiovascular evaluation of obese and non-obese sedentary children]. *Rev Ciênc Med. Campinas*. 2004 Apr-Jun;13(2):127-36.
30. Paschoal MA, Trevizan PF, Scodeler NF. Variabilidade da frequência cardíaca, lípidos e capacidade física de crianças obesas e não obesas [Heart rate variability, blood lipids and physical capacity of obese and non-obese children]. *Arq Bras Cardiol*. 2009 Sep;93(3):239-46. Portuguese.
31. Brunetto AF, Roseguini BT, Silva BM, Hirai DM, Ronque EV, Guedes DP. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes obesos e não obesos [Heart Rate Variability Threshold in Obese and Non-Obese Adolescents]. *Rev Bras Med Esporte*. 2008 Mar-Apr;14(2):145-9. Portuguese.
32. Lira FA, Santos MS, Borba VV, Costa MJ, Dantas PR, Santos AC. Influência da vitamina C na modulação autonômica cardíaca no repouso e durante o exercício isométrico em crianças obesas [The influence of vitamin C on cardiac autonomic modulation at rest and during isometric exercise in obese children]. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2012 Aug-Sep;12(3):259-67.

Submissão em: 22/7/2013

Aceito em: 11/6/2014