

Força Muscular Respiratória e Mobilidade Torácica em Crianças e Adolescentes com Leucemia Aguda e Escolares Saudáveis

Respiratory Muscle Strength and Thoracic Mobility in Children and Adolescents with Acute Leukemia and Healthy School Students

Fuerza Muscular Respiratoria y Movilidad Torácica en Niños y Adolescentes con Leucemia Aguda y Escolares Sanos

Kátia Myllene Costa Oliveira¹, Thalita Medeiros Fernandes de Macêdo², Raíssa de Oliveira Borja³, Rafaela Andrade do Nascimento⁴, Wilson Cleto de Medeiros Filho⁵, Tânia Fernandes Campos⁶, Diana Amélia de Freitas⁷, Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça⁸

Resumo

Introdução: As leucemias destacam-se como a neoplasia infantil mais comum e o tratamento eleito para a doença é a quimioterapia. Entre outras, a quimioterapia provoca, em nível do sistema respiratório, danos ao tecido epitelial, que podem culminar em pneumonite ou até mesmo em fibrose pulmonar. **Objetivo:** Comparar a força dos músculos respiratórios e a mobilidade da caixa torácica de crianças e adolescentes com leucemia aguda na fase de manutenção da quimioterapia e de indivíduos saudáveis. **Método:** A amostra foi composta por 48 participantes distribuídos em dois grupos (grupo A, formado por 16 crianças e adolescentes com leucemia aguda; e grupo B, formado por 32 escolares saudáveis). Foram realizadas cirtometria torácica, manovacuometria e avaliação antropométrica dos sujeitos. Posteriormente à análise descritiva, a prova de Kolmogorov-Smirnov identificou as variáveis com distribuição normal. Estas foram comparadas através do teste t-student não pareado e, as demais, através do teste de Mann-Whitney. Atribuiu-se nível de significância $p < 0,05$. **Resultados:** Observou-se diferença significativa entre os grupos A e B nas variáveis pressões inspiratórias máximas ($p=0,01$), retração axilar ($p=0,012$), expansão ($p=0,007$) e retração xifoidiana ($p=0,005$). **Conclusão:** Os achados indicam que pode ocorrer um déficit na mobilidade torácica e na força dos músculos respiratórios em crianças e adolescentes na fase de manutenção da quimioterapia para a leucemia aguda. Isso pode apontar para a necessidade de avaliar e monitorar periodicamente a musculatura respiratória dessa população, o que permitiria diagnóstico e intervenção precoces na evidência de dano à função pulmonar.

Palavras-chave: Leucemia/quimioterapia; Força Muscular/fisiologia; Músculos Respiratórios/fisiopatologia; Criança; Adolescente; Estudo Comparativo

¹Fisioterapeuta graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), Brasil. E-mail: katiamyllene@gmail.com.

²Mestranda em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Fisioterapeuta do Hospital Antônio Prudente. Natal (RN), Brasil. E-mail: thalitamfm@hotmail.com.

³Mestre em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Fisioterapeuta do Hospital Estadual Dr. Ruy Pereira dos Santos, Natal (RN), Brasil. E-mail: raissa_borja@yahoo.com.br.

⁴Fisioterapeuta graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), Brasil. E-mail: rafinhaandrade357@hotmail.com.

⁵Médico Especialista em Onco-Hematologia Pediátrica do Hospital Infantil Varela Santiago. Natal (RN), Brasil. E-mail: wilsoncleto@uol.com.br.

⁶Doutora em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora adjunta III do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), Brasil. E-mail: taniacampos@ufnet.br.

⁷Mestranda em Fisioterapia pelo programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), Brasil. E-mail: fstdianafreitas@gmail.com.

⁸Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora adjunta III do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), Brasil. E-mail: kmorganna@ufnet.br.

Endereço para correspondência: Avenida Senador Salgado Filho, 3.000. Departamento de Fisioterapia. Campus Universitário Lagoa Nova. Natal (RN), Brasil. CEP: 59072-970.

O resumo do presente estudo foi apresentado em forma de pôster no 15º Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória (realizado no período de 29 de setembro a 2 de outubro de 2010, em Porto Alegre (RS), Brasil).

INTRODUÇÃO

As leucemias destacam-se como a neoplasia infantil mais comum. Seus sintomas podem variar de acordo com o nível de acometimento e serem confundidos com sintomas de outras doenças, tais como: artrite reumatoide e febre reumática, o que pode retardar seu diagnóstico e tratamento¹.

O tratamento eleito para esse tipo de neoplasia é a quimioterapia, que pode estar associada a outras terapias². Essa combinação atua em várias etapas do metabolismo celular, interferindo no seu processo de crescimento e divisão. Por esse motivo, células com rápida capacidade de multiplicação, como as células cancerígenas, são facilmente atingidas; porém, devido à falta de especificidade das drogas utilizadas, essa agressão também se estende às células saudáveis³.

A própria doença, os tratamentos a ela propostos, e a associação de outras doenças, causam diminuição da imunidade e conferem ao paciente um aumento dos níveis de fadiga, o que teria repercussões físicas, psicológicas e na capacidade mental da maioria deles⁴. A fadiga é um dos sintomas mais relatados pelos pacientes com câncer submetidos à quimioterapia. Esse sintoma gera diminuição da capacidade física com consequente catabolismo muscular, produzindo rápida perda de performance, contribuindo para a manutenção da inatividade e descondicionamento⁵. A imobilidade, por sua vez, pode afetar vários órgãos e sistemas do corpo, incluindo o respiratório, podendo ocorrer disfunção ventilatória⁶.

Além das alterações provenientes da fadiga e inatividade física, a quimioterapia provoca ainda, em nível do sistema respiratório, danos ao tecido epitelial, que podem culminar em pneumonite ou até mesmo em fibrose pulmonar⁷.

Diante das alterações observadas, faz-se necessária a realização de avaliações periódicas da função pulmonar com o objetivo de monitorar as condições mecânicas do aparelho respiratório desses indivíduos, auxiliando na orientação de medidas preventivas⁸. A mensuração da força dos músculos respiratórios tem uma vasta aplicação, permitindo o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular, bem como o diagnóstico precoce da fraqueza dos músculos respiratórios⁹. Com essa finalidade, a mensuração das pressões inspiratórias e expiratórias máximas, utilizando-se o manovacuômetro, é comumente utilizada⁸⁻⁹.

A mobilidade torácica é um dos critérios utilizados para avaliar a função pulmonar, cuja mensuração se dá através da cirtometria torácica, consistindo na medida das circunferências do tórax e abdômen durante os movimentos respiratórios¹⁰. Essa medida de movimentos da caixa torácica possibilita a qualificação de distorções na parede torácica, avaliando qualquer diferença sistemática no momento da respiração¹¹.

Tendo em vista os sinais e sintomas da leucemia aguda e os efeitos colaterais provenientes de seu tratamento, o presente estudo teve como propósito comparar a força muscular respiratória e a mobilidade da caixa torácica entre crianças e adolescentes com leucemia aguda na fase de manutenção do tratamento quimioterápico e indivíduos saudáveis, avaliando se essas variáveis sofrem influência do tratamento proposto para esses pacientes.

MÉTODO

Este estudo caracteriza-se como observacional analítico do tipo caso-controle. Foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e recebeu parecer favorável à sua realização (protocolo nº 273/2008).

O grupo amostral foi composto por crianças e adolescentes de ambos os sexos, com faixa etária compreendida entre 5 e 14 anos. Para cada criança e/ou adolescente considerado caso, sendo estes caracterizados com diagnóstico de leucemia aguda e que se encontravam na fase de manutenção da quimioterapia, no ambulatório de Onco-Hematologia do hospital de referência, no Estado do Rio Grande do Norte, no período de agosto de 2008 a maio de 2009, foram selecionados como controle crianças e adolescentes saudáveis selecionados na rede pública de ensino da cidade de Natal (RN). Foram selecionados para cada caso dois controles, com um total de 16 casos e 32 controles.

Foram excluídas da amostra crianças cujos responsáveis não autorizaram sua participação, que apresentavam diagnóstico de doença pulmonar crônica ou doença neuromuscular, que realizavam ou tinham realizado radioterapia e que apresentavam comprometimento neurológico.

Através de sorteio, um bairro foi definido e, posteriormente à identificação das escolas da rede pública existentes nesse bairro, foram sorteadas três escolas para a realização da coleta dos dados. Mediante a apresentação do projeto e os esclarecimentos requisitados a respeito do mesmo, a direção do centro de referência e das escolas sorteadas deram anuência para realização da pesquisa, fornecendo o espaço físico para a realização das avaliações.

Os responsáveis pelas crianças e adolescentes envolvidos foram esclarecidos a respeito da metodologia e dos objetivos do estudo, por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual assinaram, autorizando a participação dos menores. Essas crianças e adolescentes também foram esclarecidos através de um discurso com linguagem acessível e da utilização de uma cartilha. Para a realização da avaliação, foi respeitada a vontade de cada criança em participar.

Os sujeitos da pesquisa foram divididos nos grupos A e B. O grupo A foi composto por todas as crianças e

adolescentes que se encontravam na fase de manutenção da quimioterapia para leucemia no referido hospital. Para formar o grupo B, houve o pareamento de cada criança do grupo A com dois escolares de características semelhantes (sexo, idade e índice de massa corporal (IMC)). Dessa forma, o grupo A foi composto por 16 crianças e adolescentes e o grupo B por 32 crianças e adolescentes.

PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS E MOBILIDADE TORÁCICA

A avaliação dos sujeitos foi norteada por uma ficha previamente elaborada que continha dados pessoais, antropométricos e dados referentes à avaliação da mobilidade torácica e das pressões respiratórias máximas, sendo registrados valores referentes ao peso, altura, circunferência torácica na linha axilar e no apêndice xifoide e pressões inspiratória e expiratória máximas. Com base na fórmula $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$, o IMC de cada sujeito foi calculado¹².

A avaliação da mobilidade torácica foi feita a partir da circunferência. Com uma fita métrica de 150 centímetros posicionada inicialmente na linha axilar, a criança foi instruída, através de um comando verbal, a realizar uma expiração máxima (E1), seguida de uma inspiração máxima (I), finalizando com uma nova expiração máxima (E2). Em seguida, a fita métrica foi posicionada no apêndice xifoide e o mesmo comando verbal foi repassado. Os valores referentes à expansão torácica foram obtidos pela equação $I - E1$, enquanto os referentes à retração, pela equação $I - E2$ ¹³.

As pressões máximas inspiratória (P_{Imáx}) e expiratória (P_{Emáx}) foram mensuradas através do manovacuômetro digital MVD300, da marca Globalmed, calibrado em cmH₂O. Com a criança ou adolescente na posição sentada, utilizando um clipe nasal para oclusão das narinas, solicitou-se a realização de uma expiração máxima (até o volume residual) e, em seguida, com um ajuste adequado dos lábios ao bocal, a fim de evitar escape de ar, a criança foi instruída a realizar uma inspiração máxima, obtendo-se, com isso, a P_{Imáx}. Para medir a P_{Emáx}, o sujeito foi posicionado da mesma forma e foi realizada uma inspiração máxima (até a capacidade pulmonar total) e, a partir disso, uma expiração máxima com a boca acoplada ao bocal¹⁴. Para minimizar o uso da musculatura acessória da face, fez-se a contenção das bochechas manualmente pelo avaliador. Foram realizadas três manobras de P_{Imáx} e três de P_{Emáx}, sendo considerado apenas o maior valor das três aceitáveis¹⁵. Por ser um teste esforço-dependente, foi fornecido encorajamento verbal para a realização do mesmo¹⁶. Os valores de normalidade para as pressões respiratórias máximas em crianças e adolescentes propostos pelo estudo de Wilson et al.¹⁷ foram utilizados pelo presente estudo para permitir um aprofundamento e uma melhor compreensão dos resultados encontrados. No entanto, inexistem até o momento estudos que sugiram

valores de normalidade para pressões respiratórias máximas destinadas a crianças com idade inferior a 7 anos.

A fadiga e dispneia foram acompanhadas através da escala visual analógica de Borg modificada para assegurar que as crianças tinham condições de prosseguir com a realização da avaliação¹⁸.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados através do *software* SPSS 15.0 (*Statistical Package for the Social Science*) atribuindo-se o nível de significância de 5%. A prova de Kolmogorov-Smirnov foi aplicada para avaliar a normalidade dos dados da amostra. Segundo a prova citada, observou-se que apenas as variáveis idade, expansão axilar e expansão xifoide não apresentaram distribuição normal. Para a comparação das variáveis com distribuição normal entre os grupos A e B, foi utilizado o teste *t*' student não pareado, enquanto as demais variáveis foram analisadas através da aplicação do teste de Mann-Whitney. Foi feita a estatística descritiva da amostra, com base na média e desvio-padrão, para todas as variáveis dos grupos A e B.

RESULTADOS

Foram avaliados um total de 48 crianças e adolescentes entre 5 e 14 anos. Destes, 16 formavam o grupo A e 32 formavam o grupo B. Em ambos os grupos, 43,75% dos sujeitos eram do sexo masculino e 56,25% do sexo feminino. No grupo A, 81,25% da amostra tinha o diagnóstico de Leucemia Linfóide Aguda (LLA), enquanto 18,75% de Leucemia Mieloide Aguda (LMA). Na Tabela 1, encontram-se os dados referentes à média e desvio-padrão da idade e do IMC dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

A análise das variáveis estudadas relativas à força muscular respiratória e mobilidade torácica demonstrou, em sua maioria, a existência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Esses achados podem ser melhor visualizados na Tabela 2.

A comparação dos valores obtidos para as pressões respiratórias máximas nas crianças e adolescentes do presente estudo com aqueles preditos por Wilson et al.¹⁷ foi realizada em 75% da amostra (12 pacientes do grupo A e 24 escolares saudáveis do grupo B), uma vez que esses autores propuseram valores de normalidade para crianças a partir dos 7 anos e o presente estudo incluiu crianças a partir dos 5 anos.

Tabela 1. Caracterização das crianças e adolescentes segundo a idade e IMC

	Grupo A	Grupo B	p valor*
Idade (anos)	8,3±2,6	8,3±2,5	1
IMC (Kg/cm ²)	17,2±2,4	16,8±2,8	0,726

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador
Valores descritos em média e desvio-padrão
*p<0,05 considerado significativo

Tabela 2. Comparação entre as médias obtidas para as variáveis analisadas nas crianças e adolescentes dos grupos A e B

	Grupo A	Grupo B	p valor
Expansão axilar (cm)	4±1,41	5,70±1,93	0,431
Retração axilar (cm)	4,40±1,30	5,76±1,88	0,012*
Expansão xifoide (cm)	3,7±1,29	5,20±1,24	0,007*
Retração xifoide (cm)	3,96±1,53	5,21±1,34	0,005*
PIMáx (cmH₂O)	53,9±11	70,9±23,4	0,01*
PEMáx (cmH₂O)	70±19,1	83,8±27,9	0,08

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador
*p<0,05 considerado significativo

Os valores, para PIMáx e PEMáx, encontrados na literatura, permitem observar que, entre as 12 crianças do grupo A que apresentavam valores de referência para a sua faixa etária, dez apresentavam, em média, uma redução de 21,26% da pressão inspiratória em relação aos valores preditos para a normalidade. Em relação à pressão expiratória, 9 sujeitos não alcançaram o valor de referência, tendo-se, em média, uma redução de 18,07 % desse valor.

No grupo B, após a referência com a mesma equação para as pressões respiratórias máximas, pôde ser aprofundada a análise dos dados de 24 crianças. Essa análise dos valores obtidos, para as pressões respiratórias máximas nas 24 crianças, pertencentes ao grupo B, indica que cinco crianças apresentavam PIMáx abaixo do valor previsto, representando uma redução média de 18,80%. Em relação à PEMáx, observou-se que sete sujeitos do grupo em questão obtiveram pressões em média 13,25% menor do que o valor referenciado.

DISCUSSÃO

A diminuição da PIMáx observada nas crianças e adolescentes que compuseram o grupo A deste estudo pode ser sugestiva de comprometimento muscular respiratório em crianças com leucemia aguda que se encontram na fase de manutenção da quimioterapia. No protocolo utilizado para o tratamento dos sujeitos estudados, ao chegar nessa fase, já transcorreu uma média de tempo de 18 meses¹⁹. Segundo Kersey²⁰, os efeitos tardios da quimioterapia podem favorecer disfunções endócrinas e cardíacas, crescimento anormal, defeitos neuropsicológicos e até mesmo o surgimento de um segundo câncer.

A análise descritiva, utilizando como parâmetro proposto por Wilson et al.¹⁷, para valores de referência previstos como normalidade de pressões respiratórias

máximas, evidenciou a ocorrência de PIMáx e PEMáx predominantemente abaixo do previsto no grupo composto exclusivamente por pacientes. Esse déficit muscular tornou-se mais evidente quando se comparou este grupo com escolares saudáveis. A homogeneidade observada entre os grupos no tocante ao sexo, idade e IMC, assegurada pelo pareamento entre os sujeitos, foi essencial para a interpretação comparativa entre estes. Segundo Black e Hyatt¹⁴, a PIMáx e a PEMáx são influenciadas pelo sexo e idade dos sujeitos; e Neder et al.²¹ complementam afirmando que o IMC também gera diferenças nos resultados finais dos testes.

Estudo realizado anteriormente com crianças asmáticas, ao utilizar os mesmos valores de referência citados neste estudo, apontou a ocorrência de diminuição da PIMáx na amostra estudada²². Pires et al.⁹, ao avaliarem crianças com aumento do volume das tonsilas, encontraram achados semelhantes. A inexistência de relatos na literatura acerca da avaliação da força dos músculos respiratórios e mobilidade da caixa torácica em crianças e adolescentes com diagnóstico de leucemia aguda são limitantes para uma adequada interpretação dos resultados deste estudo. Esse aspecto ocorre desde a inexistência de valores de referência para a faixa etária de maior predomínio da leucemia à avaliação da função pulmonar dessa população.

Diferente da PIMáx, a avaliação da PEMáx não demonstrou diferença significativa entre os grupos estudados. No entanto, segundo Costa et al.⁸, a força dos músculos respiratórios, de maneira geral, pode ser avaliada através da PIMáx gerada, o que indicaria não apenas o comprometimento dos músculos inspiratórios, mas sim de toda a musculatura envolvida na mecânica respiratória.

A mobilidade torácica está relacionada à integridade da musculatura respiratória que assessora na expansão e retração da caixa torácica. Essa mobilidade sofre influência da disposição anatômica das costelas, sendo a parte inferior do tórax mais móvel que a porção superior. Essa informação se contrapõe aos achados desta pesquisa, entretanto, os resultados encontrados no estudo de Panizzi et al.²³ estão de acordo, tendo sido observado que a expansão e retração torácicas em nível axilar apresentaram valores superiores aos observados em nível xifoidiano, sendo lançada a hipótese de que, nessa faixa etária, ocorre uma maior utilização dos músculos intercostais externos durante a medida da expansão torácica.

Bach e Kang²⁴ afirmaram que a fraqueza muscular dificulta a realização de respirações forçadas. Com base nesses autores e no fato de esse tipo de respiração ser utilizado na realização da cirtometria torácica realizada neste estudo, pode-se justificar a existência de diferença significativa, entre os grupos, encontrada nos valores de retração axilar e expansão e retração xifoidiana. Outro ponto importante a ser abordado é que, de acordo com

Paulin et al.,²⁵ a mobilidade torácica da região inferior sugere medida de excursão diafragmática. Assim, a grande diferença encontrada em nível xifoidiano, entre os grupos, com valores inferiores para o grupo de pacientes com leucemia, pode ser reflexo do déficit de força do diafragma dos sujeitos do grupo A, evidenciados através dos baixos valores de pressões inspiratórias máximas.

A maior limitação deste estudo foi a inexistência de relatos na literatura que auxiliassem na compreensão dos resultados e no embasamento da discussão. Entretanto, essa limitação tornou-se a principal motivação para a realização do presente trabalho, uma vez que evidencia a necessidade de maiores conhecimentos a respeito dessa temática. Isso possibilitaria a realização de intervenções precoces a fim de minimizar, ou até mesmo evitar, os danos que as crianças e adolescentes em tratamento quimioterápico para a leucemia aguda encontram-se propensos. Dessa maneira, fica evidente a necessidade de estudos posteriores que proporcionem maior conhecimento a respeito da extensão dos danos causados às crianças em tratamento quimioterápico para a leucemia aguda, através de um acompanhamento após o término do tratamento em questão.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os achados deste estudo indicam que pode ocorrer um déficit na mobilidade torácica e na força dos músculos respiratórios em crianças e adolescentes em fase de manutenção da quimioterapia para a leucemia aguda. Isto pode apontar para a necessidade de avaliar e monitorar, de forma rotineira, a musculatura respiratória dessa população observada, o que poderá permitir diagnóstico e intervenção precoces na evidência de dano à função pulmonar.

CONTRIBUIÇÕES

Kátia Myllene Costa Oliveira e Thalita Medeiros Fernandes de Macedo trabalharam na concepção e planejamento do projeto de pesquisa e na redação e revisão crítica. Raíssa de Oliveira Borja e Diana Amélia de Freitas trabalharam na redação e revisão crítica.

Rafaela Andrade do Nascimento trabalhou na obtenção dos dados. Wilson Cleto de Medeiros Filho trabalhou na concepção e planejamento do projeto de pesquisa. Tânia Fernandes Campos realizou a análise e interpretação dos dados. Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça, professora orientadora, contribuiu para a concepção e planejamento do projeto de pesquisa e para a redação e revisão crítica.

Declaração de Conflito de Interesses: Nada a Declarar.

REFERÊNCIAS

- Barbosa CMPL, Nakamura C, Terreri MT, Lee MLM, Petrilli AS, Hilário MOE. Manifestações músculo-esqueléticas como apresentação inicial das leucemias agudas na infância. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78(6):481-4.
- Elman I, Pinto e Silva EM. Crianças portadoras de leucemia linfóide aguda: análise dos limiares de detecção dos gostos básicos. *Rev bras cancerol*. 2007;53(3):297-303.
- Lemos FA, Lima RAG, Mello DF. Assistência à criança e ao adolescente com câncer: a fase da quimioterapia intratecal. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2004;12(3):485-93.
- Borges CAM, Silveira CF, Lacerda PCMT, Nascimento MTA. Análise dos métodos de avaliação, dos recursos e do reconhecimento da Fisioterapia Oncológica nos hospitais públicos do Distrito Federal. *Rev bras cancerol*. 2008;54(4):333-44.
- Dimeo F, Fetscher S, Lange W, Mertelsmann R, Keul J. Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy. *Blood*. 1997;90(9):3390-4.
- Halarem, Bel LKR. Relação da reabilitação com a inatividade. In: Kottke FJ, Lehmann JF, [editores]. *Tratado de medicina física e reabilitação de Krusen*. São Paulo: Manole; 1994. p. 1105-24.
- Lopes LF, Camargo B, Bianchi A. Os efeitos tardios do tratamento do câncer infantil. *Rev Ass Med Bras*. 2000;46(3):277-84.
- Costa D, Sampaio LMM, Lorenzo VAP, Jamami M, Damaso AR. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2003;11(2):156-60.
- Pires MG, Di Francesco RC, Grumach AS, Mello Júnior JF. Avaliação da pressão inspiratória em crianças com aumento do volume de tonsilas. *Rev bras otorrinolaringol*. 2005;71(5):598-602.
- Caldeira VS, Starling CCD, Britto RR, Martins JA, Sampaio RF, Parreira VF. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. *J bras pneumol*. 2007;33(5):519-26.
- Russell RI, Helms PJ. Evaluation of three different techniques used to measure chest wall movements in children. *Eur Respir J*. 1994;7(11):2073-6.
- Rasslan Z, Saad Junior R, Stirbulov R, Fabbri RMA, Lima CAC. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. *J bras pneumol*. 2004;30(6):508-14.
- Fregonezi GA, Resqueti VR, Güell R, Pradas J, Casan P. Effects of 8 week, interval – based inspiratory muscle training and breathing retraining in patients with generalized myasthenia gravis. *Chest*. 2005;128(3):1524-30.
- Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696-702.

15. Brunetto AF, Alves LA. Comparing peak and sustained values of maximal respiratory pressures in healthy subjects and chronic pulmonary disease patients. *J bras pneumol.* 2003;29(4):208-12.
16. Fiore Junior JF, Paisani DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. *J bras pneumol.* 2004;30(6):515-20.
17. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax.* 1984; 39(7):535-8.
18. Burnetto AF, Paulin E, Yamaguti WPS. Comparação entre a escala de Borg modificada e a escala modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispnéia. *Rev Bras Fisioter.* 2002;6(1):41-5.
19. Sociedade Brasileira de Oncologia Pediátrica. Protocolo para tratamento do câncer infantil. [São Paulo]; 2002.
20. Kersey JH. Fifty years of studies of the biology and therapy of childhood leukemia. *Blood.* 1997;90(11):4243-51.
21. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz j med biol res.* 1999;32(6):719-27.
22. Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, Santos AM, Brito LMO, Costa MRSR. Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. *J bras pneumol.* 2008;34(8):552-8.
23. Panizzi EA, Nunes AC, Borba C, Kerkoski E. Mobilidade torácica em estudantes na faixa etária de 8 a 14 anos de ambos os sexos: uma análise descritiva. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação; 2004; [São José dos Campos], BR.
24. Bach JR, Kang SW. Disorders of ventilation: weakness, stiffness, and mobilization. *Chest.* 2000;117(2):301-3.
25. Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J pneumol.* 2003;29(5):287-94.

Abstract

Introduction: Leukemias are pointed out as the most common child neoplasm and the treatment chosen for this disease is chemotherapy. Among others, chemotherapy causes, at the respiratory level, damage to the epithelial tissue, which may lead to pneumonia or even lung fibrosis. **Objective:** To compare respiratory muscle strength and chest mobility between children and teenagers with acute leukemia under chemotherapy maintenance phase and healthy individuals. **Method:** The sample consisted of 48 participants divided into two groups (group A with 16 children and adolescents with acute leukemia and group B with 32 healthy school students). Chest circumference, manovacuometry and anthropometric evaluation of individuals were done. After the descriptive analysis, the Kolmogorov-Smirnov sample identified the variables with normal distribution. These data were analyzed by means of non-paired t' Student and the non-parametric data by the Mann-Whitney test. Significant level of $p < 0.05$ was attributed. **Results:** There was a significant difference between Groups A and B in the maximal inspiratory pressures ($p = 0.01$), axillary retraction ($p = 0.012$), expansion ($p = 0.007$) and xiphoid retraction ($p = 0.005$) variables. **Conclusion:** The findings indicate that a deficit may occur in either chest mobility or respiratory muscle strength in children and adolescents during the maintenance phase of chemotherapy for acute leukemia. This may indicate the need to periodically monitor and evaluate the respiratory muscles of this population, which would allow early diagnosis and intervention on the evidence of damage to lung function.

Key words: Leukemia/drug therapy; Muscle Strength/physiology; Respiratory Muscles/physiopathology; Child; Adolescent; Comparative Study

Resumen

Introducción: Reciben relieve las leucemias como la neoplasia infantil más común, y el tratamiento elegido para esta enfermedad es la quimioterapia. Entre otras, la quimioterapia trae, a nivel de sistema respiratorio, perjuicios al tejido epitelial, los cuales pueden culminar en neumonía o aun en fibrosis pulmonar. **Objetivo:** Comparar la fuerza de los músculos respiratorios y la movilidad en el tórax en niños y adolescentes acometidos de leucemia aguda en la fase de mantenimiento de la quimioterapia y en individuos sanos. **Método:** La muestra consistió de 48 participantes divididos en dos grupos (grupo A formado por 16 niños y adolescentes acometidos de leucemia aguda; y grupo B formado por 32 estudiantes sanos). Se llevó a cabo la evaluación de la movilidad del tórax, se midieron las presiones inspiratoria y espiratoria máximas, además de la evaluación antropométrica de los sujetos. Tras el análisis descriptivo, la prueba de Kolmogorov-Smirnov identificó las variables con distribución normal, las cuales fueron comparadas con el test t' Student no apareado y a otros por el test de Mann-Whitney. Un nivel de significación de $p < 0,05$ fue atribuido. **Resultados:** Hubo una diferencia significativa entre los grupos A y B en las variables presión inspiratoria máxima ($p = 0,01$), retracción axilar ($p = 0,012$), expansión ($p = 0,007$) y retracción del xifoides ($p = 0,005$). **Conclusión:** Los hallazgos indican que puede haber un déficit en la movilidad del tórax y la fuerza muscular respiratoria en niños y adolescentes en la fase de mantenimiento de la quimioterapia para la leucemia aguda. Esto puede indicar la necesidad de vigilar y evaluar periódicamente los músculos respiratorios de esta población, lo que permitiría el diagnóstico y la intervención precoces en la evidencia de daño a la función pulmonar.

Palabras clave: Leucemia/quimioterapia; Fuerza Muscular/fisiología; Músculos Respiratorios/fisiopatología; Niño; Adolescente; Estudio Comparativo