



Revista Brasileira em Promoção da Saúde

ISSN: 1806-1222

rbps@unifor.br

Universidade de Fortaleza

Brasil

Barreto Paula, Priscilla; Lasmar Lima Belizário Facury, Laura Maria de; Mohallem Fonseca, Maria Teresa; Belisário Carvalhais, Marina; Rodrigues Machado, Maria da Glória

**ATUALIZAÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NAS DOENÇAS
NEUROMUSCULARES**

Revista Brasileira em Promoção da Saúde, vol. 23, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 92-98

Universidade de Fortaleza

Fortaleza-Ceará, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40816974013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

ATUALIZAÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NAS DOENÇAS NEUROMUSCULARES

Update on the approach of respiratory therapy in patients with neuromuscular diseases

Artigo de Revisão

RESUMO

Objetivo: Avaliar o papel da fisioterapia na abordagem das doenças neuromusculares (DNM), com ênfase nos aspectos preventivos e terapêuticos da fisioterapia respiratória. **Método:** Revisão bibliográfica não sistemática, abrangendo os últimos vinte anos, utilizando as bases de dados MEDLINE e LILACS, através dos seguintes descritores: Doenças neuromusculares, fisioterapia, capacidade vital e insuficiência respiratória. **Resultados:** Os artigos pesquisados sugerem a necessidade de se estabelecer uma rotina de avaliação periódica da função respiratória a fim de se introduzir medidas fisioterapêuticas pertinentes a cada estágio da doença. O acompanhamento deve incluir provas de função pulmonar, bem como técnicas específicas de fisioterapia respiratória, a fim de se evitar complicações como insuficiência respiratória. **Conclusão:** O acompanhamento periódico e a introdução de medidas preventivas de fisioterapia têm contribuído para aumentar a sobrevida e melhoraria da qualidade de vida dos pacientes com doenças neuromusculares.

Descritores: Doenças Neuromusculares; Fisioterapia; Capacidade Vital; Insuficiência Respiratória.

ABSTRACT

Objective: To assess the role of physiotherapy in approaching neuromuscular disease (NMD), with emphasis on preventive and therapeutic aspects of respiratory therapy. **Methods:** A non-systematic literature review covering the past twenty years, using the databases MEDLINE and LILACS through the following descriptors: neuromuscular diseases, physical therapy, vital capacity and respiratory failure. **Results:** The studies reviewed show the need to establish a routine periodic evaluation of respiratory function in order to introduce physical therapy measures relevant to each stage of the disease. The monitoring should include pulmonary function tests and specific techniques of chest physiotherapy, in order to avoid complications such as respiratory failure. **Conclusion:** The introduction of regular monitoring and preventive physiotherapy measures have helped to increase survival and improve quality of life of patients with neuromuscular diseases.

Descriptors: Neuromuscular Diseases; Physical Therapy; Vital Capacity; Respiratory Failure.

Priscilla Barreto Paula⁽¹⁾
Laura Maria de Lima Belizário
Facury Lasmar⁽¹⁾
Maria Teresa Mohallem
Fonseca⁽¹⁾
Marina Belisário Carvalhais⁽²⁾
Maria da Glória Rodrigues
Machado⁽³⁾

1) Universidade Federal de Minas Gerais
UFMG – Belo Horizonte (MG) – Brasil

2) Centro Universitário de Belo Horizonte –
Belo Horizonte (MG) – Brasil

3) Faculdade de Ciências Médicas de Minas
Gerais – Belo Horizonte (MG) – Brasil

Recebido em: 24/09/2008

Revisado em: 29/04/2009

Aceito em: 28/05/2009

INTRODUÇÃO

As doenças neuromusculares (DNM) constituem um grupo de doenças que podem ser genéticas ou adquiridas. Elas são doenças do sistema neuromuscular periférico, podendo acometer o neurônio motor inferior, os nervos periféricos, as junções mioneurais ou a fibra muscular. Elas se diferenciam quanto ao tipo de musculatura atingida, a idade de início dos sintomas e o quadro evolutivo específico de cada doença⁽¹⁾.

Nas DNM, a insuficiência respiratória é decorrente de um processo de disfunção ventilatória, onde a fraqueza da musculatura respiratória leva a alteração na mecânica respiratória seguida de episódios de hipoventilação alveolar. Em decorrência deste processo, instala-se um quadro caracterizado por hipercapnia crônica e hipoxemia secundária à elevação da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO_2)⁽²⁾.

Inicialmente, a hipercapnia e hipoxemia se manifestam principalmente durante a fase do sono, conhecida como *rapid eye movement* (REM), momento em que se observa uma menor atividade dos músculos diafragma e intercostais. Entretanto, progressivamente, outras partes do sono e do dia são acometidas. O desenvolvimento de hipoventilação noturna é consequência da associação de fatores como a fraqueza de musculatura inspiratória, e a própria diminuição do *drive* ventilatório induzido pelo sono⁽³⁾.

Clinicamente os sintomas característicos de hipoventilação alveolar noturna podem se manifestar através de vários sinais e/ou sintomas, dentre eles fadiga, dispnéia, cefaléia matinal, despertares noturnos, hipersonolência, entre outros, que devem ser pesquisados rotineiramente durante a avaliação fisioterapêutica, procurando-se detectar a insuficiência ventilatória precocemente⁽³⁾.

Essa insuficiência ventilatória nos pacientes com DNM pode se instalar, tanto de forma aguda, decorrente de complicações como pneumonias e /ou atelectasias, ou de maneira lenta e insidiosa, resultado da própria descompensação ventilatória⁽⁴⁾.

A abordagem da fisioterapia respiratória através da assistência normatizada é utilizada tanto nos aspectos preventivos quanto terapêuticos, sendo importante na redução da principal causa de morbi-mortalidade em pacientes pediátricos com DNM, que são os episódios de insuficiência ventilatória aguda na vigência de infecções do trato respiratório superior^(3,4).

O objetivo do presente estudo é avaliar a evolução do papel da fisioterapia na abordagem das DNM, com ênfase nos aspectos preventivos e terapêuticos da fisioterapia respiratória.

MÉTODOS

O estudo consiste numa revisão não sistemática da literatura sobre os aspectos fisioterápicos preventivos e terapêuticos da fisioterapia respiratória nas DNM, buscando artigos dos últimos vinte anos. As bases de dados utilizadas foram MEDLINE e LILACS, e para a pesquisa utilizou-se os descritores: Doenças neuromusculares, fisioterapia, capacidade vital e insuficiência respiratória (Neuromuscular diseases, physical therapy, vital capacity and respiratory failure).

Os critérios utilizados para a seleção dos artigos foram: todos aqueles relevantes sobre fisioterapia respiratória, que foram reconhecidos a partir de sua citação ou utilização como referência base de estudos posteriores, as diretrizes nacionais e internacionais em crianças, adolescentes e adultos. Foram excluídos estudos sobre fisioterapia motora nas DNM.

Apesar desta importância da fisioterapia respiratória nos pacientes com DNM, na atual pesquisa bibliográfica encontrou-se apenas um estudo brasileiro de revisão sobre o manejo fisioterapêutico destas doenças⁽⁴⁾.

SÍNTESE DE DADOS

A avaliação da função respiratória

Durante a avaliação da função respiratória de crianças com DNM deve-se tentar se estabelecer uma rotina de avaliação periódica a fim de se introduzir medidas terapêuticas pertinentes a cada estágio da doença. Apesar do frequente acometimento dos músculos respiratórios, a repercussão na função respiratória dependerá da extensão e intensidade da fraqueza muscular e da faixa etária do paciente.

A espirometria é um teste que permite o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios, desta forma, corrobora com a identificação de alterações de volume pulmonar em pacientes com DNM. Um dos parâmetros avaliados por este exame é a medida de capacidade vital (CV), que representa o maior volume de ar mobilizado, podendo ser medido tanto na inspiração quanto na expiração⁽⁵⁾.

Em situações normais, o tecido pulmonar atinge sua maturidade em torno dos 19 anos de idade, época em que a CV atinge seu pico. Entretanto, nas DNM, com a redução progressiva dos volumes pulmonares, determinadas áreas do pulmão não serão plenamente expandidas, podendo acarretar hipodesenvolvimento e redução da complacência pulmonar, além da instalação de deformidades torácicas⁽⁶⁾.

Esta perda de volume pulmonar se torna mais aparente especialmente após o início do uso da cadeira de rodas, além do desenvolvimento de escoliose também contribuir para tal. A redução nos valores de CV superiores a 25% do predito quando adotada a posição supina devem ser investigadas, pois as várias DNM podem afetar a função diafragmática de maneira bastante desproporcional⁽⁷⁾.

São aspectos importantes ainda se forem avaliados os valores absolutos de CV, pois quando estes se encontram inferiores a 1.820 mL sugerem instalação de hipercapnia noturna. Já sinais de hipercapnia diurna são apenas encontrados em pacientes no estágio final da doença, quando os valores de CV caem abaixo de 680 ml⁽⁸⁾.

Outro parâmetro espirométrico utilizado na avaliação funcional é a medida do volume expirado no primeiro segundo (VEF₁) durante a realização da manobra de capacidade vital forçada (CVF), e quando se encontra abaixo de 40% do valor predito apresenta forte correlação com as manifestações clínicas de hipoventilação alveolar noturna^(2,8).

Além da espirometria, as medidas das pressões respiratórias máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) fazem parte da avaliação clínica do paciente com doença neuromuscular, com o objetivo de mensurar o progresso de deteriorização da função pulmonar. Define-se PI_{máx} como a maior pressão capaz de ser gerada durante esforços de inspiração, contra uma via aérea completamente ocluída, sendo a PE_{máx} medida durante a expiração⁽⁹⁾.

Valores normais de PI_{máx} e PE_{máx} após o primeiro ano de vida, variam de 80 a 120cm H₂O⁽¹⁰⁾. As pessoas capazes de gerar valores de pressão expiratória máxima superiores a 60cm H₂O são capazes de gerar fluxos aéreos suficientes para que se garanta uma tosse efetiva. Em contrapartida, valores inferiores a 45cm H₂O apresentam alto risco de desenvolvimento de falência ventilatória, com maior predisposição a acúmulo de secreções bronquiais⁽¹¹⁾. Contudo, baixos valores de PI_{máx} e PE_{máx} não implicam necessariamente em fraqueza muscular, pois os valores podem ser provenientes de uma baixa performance no teste⁽¹²⁾.

O pico do fluxo da tosse (PFT) é um teste importante na avaliação pulmonar, uma vez que representa a melhor maneira de se avaliar a tosse⁽¹³⁾. Valores de referência em adultos demonstram que reduções no PFT inferiores a 160L/min são associadas à alta propensão de desenvolvimento de complicações durante as infecções do trato respiratório superior, não garantindo uma adequada proteção de vias aéreas, devido à tosse fraca. Quando são observados valores inferiores a 270L/min, é recomendado então que se iniciem manobras fisioterápicas de assistência à tosse⁽¹³⁻¹⁵⁾.

O mecanismo de *cleareance* mucociliar é afetado pela fraqueza da musculatura expiratória, levando à redução na efetividade da tosse, e consequente sobrecarga na musculatura respiratória na presença de excesso de secreção brônquica. Uma vez que a demanda ventilatória excede a capacidade de trabalho dos músculos respiratórios, há um aumento do trabalho respiratório e consequente aumento no gasto energético⁽¹⁶⁾.

As infecções do trato respiratório superior (ITRS) constituem o fator mais importante para a elevação da morbi-mortalidade dos pacientes com DNM, desta forma a prevenção de suas complicações deve ser tida como o maior objetivo no tratamento destas crianças⁽¹⁷⁾.

Os estudos acima citados ressaltam a importância da avaliação dos parâmetros de função pulmonar (CV, VEF₁, PI_{máx}, PE_{máx} e PFT), uma vez que estes auxiliam as decisões fisioterápicas na implementação de medidas de prevenção e tratamento.

Abordagem Preventiva e Terapêutica

A abordagem da fisioterapia deve ser de início precoce, de cunho preventivo e tem como principais objetivos a manutenção da complacência pulmonar e da parede torácica, facilitar o *clearance* das vias aéreas, proporcionar ventilação e perfusão alveolar adequadas com normalização dos gases sanguíneos, e acima de tudo oferecer uma adequada qualidade de vida. Tais objetivos em longo prazo podem prevenir episódios de insuficiência respiratória aguda, bem como hospitalizações e prolongar a sobrevida destes pacientes sem a necessidade destes se submeterem a traqueostomia⁽³⁾.

Com vistas a atender estes objetivos, a fisioterapia utiliza várias técnicas, que serão descritas abaixo.

Manutenção da elasticidade do pulmão e parede torácica

Com o objetivo de manter a elasticidade do pulmão e parede torácica, e promover o crescimento adequado dos pulmões⁽³⁾, a técnica do *air-stacking* auxilia a expansão pulmonar através de consecutivos empilhamento de ar nos pulmões através do fechamento da glote após cada insuflação. Atinge-se, desta forma, a capacidade de insuflação máxima, sendo esta o maior volume de ar sustentado pelo paciente com a glote fechada.

O estaqueamento pode ser realizado com auxílio de ressuscitadores manuais, de ventiladores, ou através da respiração glosssofaríngea, e deve-se iniciar a técnica do *air-stacking* quando a CV se encontrar abaixo de 70% do previsto. Apesar de a doença neuromuscular ter caráter progressivo, com o treino diário, esses pacientes melhoram

a capacidade de insuflação máxima, resultando em uma maior efetividade da tosse, evidenciada pelo aumento do PFT após a manobra, evitando possíveis contraturas músculo-esqueléticas⁽¹⁸⁾.

A respiração glossofaríngea (RGF) consiste na projeção de *bolus* de ar para os pulmões, através do auxílio das musculaturas faríngea e oral, seguidos do fechamento da glote a cada golpe de ar. Os músculos faríngeos e laringeos podem ser considerados acessórios da inspiração quando utilizados na RGF, uma vez que através deste artifício, é possível gerar volume corrente adequado^(3,16,19).

A RGF e o *air-stacking* aumentam o volume pulmonar e, conseqüentemente, otimizam o pico do fluxo da tosse, podendo ser utilizados tanto preventivamente, mas também no tratamento de atelectasias. A respiração glossofaríngea também é uma técnica importante para se reduzir o tempo de ventilação não invasiva diurna⁽¹⁹⁾, podendo ser utilizada como *back-up* durante um evento de falha elétrica em pacientes em uso de VNI, devendo ser estimulada por ser uma técnica fisioterápica de auto cuidado.

Facilitação da limpeza (*clearance*) de vias aéreas

A tosse é um reflexo protetor vital que desempenha função essencial na eliminação de secreções traqueobrônquicas. Logo, sua deteriorização pode levar a complicações como, atelectasias e /ou infecções pulmonares. Crianças com DNM apresentam *déficit* em cada uma das etapas da tosse devido à progressiva fraqueza de musculatura respiratória e bulbar⁽¹³⁾.

Uma das técnicas de facilitação do *clearance* de vias aéreas é a tosse manualmente assistida, que consiste em gerar uma pressão abdominal ou tóracoabdominal para se auxiliar o fluxo expiratório após uma insuflação máxima. Entretanto, uma boa manobra da tosse não pode ser obtida apenas pela assistência à musculatura expiratória em pacientes com capacidades inspiratórias significativamente baixas. Assim, podem-se associar manobras de *air-stacking*, previamente à realização da assistência à tosse, triplicando os valores do PFT^(16,20). Contudo, a assistência manual pode ser prejudicada por presença de escoliose e a sua eficácia irá depender da habilidade técnica do fisioterapeuta em coordenar a manobra com o paciente⁽¹⁵⁾.

A tosse pode ser assistida também de forma mecânica, proporcionada por aparelhos de tosse como o *Cough-assist*® ou *IN-Exsufflator*®. Sua função é promover uma máxima insuflação pulmonar através da aplicação de altos valores de pressão positiva, seguida de uma negativação abrupta desta pressão. A rápida diferença de pressão proporcionada pelo aparelho tem como objetivo estimular o fluxo expiratório, auxiliando a tosse e, conseqüentemente, o *clearance* pulmonar⁽²¹⁾. Para se potencializar ainda

mais o efeito da técnica, pode-se realizar o auxílio manual concomitantemente ao auxílio mecânico.

Outra opção terapêutica que implementa o *clearance* das vias aéreas é a ventilação percussiva intrapulmonar (VPI). O aparelho impõe uma frequência respiratória extremamente elevada (50-550 ciclos/minuto), criando um efeito interno de percussão global pulmonar⁽²²⁾, levando à mobilização de secreções, o aumento do volume pulmonar, além de um adequado recrutamento alveolar, sendo importante no tratamento de atelectasias.

Os treinos de força e *endurance* da musculatura respiratória através de equipamentos que impõem sobrecarga são controversos. Ademais, tal treinamento é potencialmente arriscado em se tratando de pacientes com função diafragmática comprometida ($CV < 25\%$ do predito e/ou $PaCO_2 > 45$ mmHg), devido à sobrecarga imposta pelo treinamento, acelerando o processo de deteriorização das fibras musculares. Por outro lado, melhora na função de musculatura inspiratória foi relatada, por meio de treinamentos específicos nos estágios iniciais de Distrofia Muscular de Duchenne (DMD)⁽²³⁾.

A figura 1 mostra o roteiro de medidas fisioterapêuticas seguido o consenso de 1999. (Figura 1)

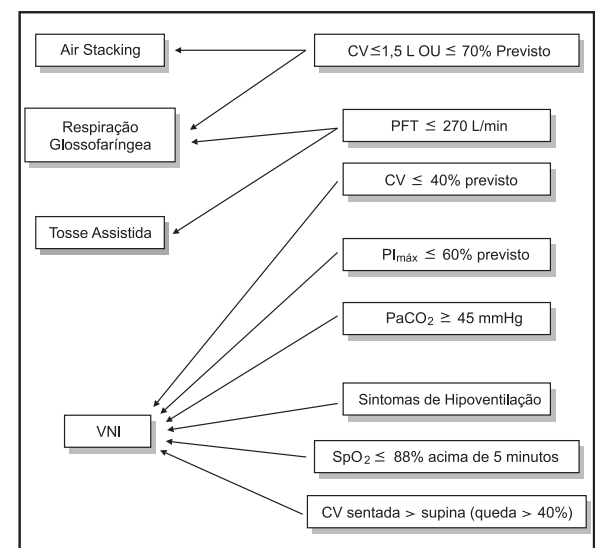


Figura 1 – Roteiro para instituição de medidas fisioterapêuticas (adaptado-Consensus Conference. *Clinical Indications for Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Chronic Respiratory Failure Due to Restrictive Lung Disease, COPD and Nocturnal Hypoventilation-A consensus conference report. Chest* 1999; 116:521-34.)

CV: Capacidade vital

PFT: Pico do fluxo da tosse

PI_{max}: Pressão inspiratória máxima

VNI: Ventilação não invasiva

PaCO₂: Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

S_pO₂: Saturação periférica de oxigênio

Manutenção da ventilação alveolar

Com a progressão da fraqueza muscular, os sinais de hipoventilação alveolar noturna, a queda da SpO_2 abaixo de 88%, os valores de CV abaixo de 40% do previsto e $PI_{máx}$ abaixo de 60% do previsto, deve se avaliar a instalação da Ventilação não invasiva (VNI)⁽²⁴⁾.

Inicialmente, a VNI pode ser utilizada apenas no período noturno, com objetivos de normalizar os gases sanguíneos e reduzir o esforço respiratório. Porém, com o agravamento da doença, a elevação da $PaCO_2$ e a redução da SpO_2 poderão ocorrer no período diurno, e a introdução diurna deverá ser considerada⁽²⁴⁾.

A instalação precoce da VNI apresenta vantagens como a diminuição das complicações respiratórias e diminuição das taxas de admissão hospitalar. Ademais, quando comparada à ventilação mecânica invasiva (VMI), existe uma maior aceitação, tanto por parte dos pacientes quanto de seus familiares, devido sua segurança, conveniência, conforto, praticidade, facilidade para as atividades da vida diária (dormir, conversar), preservação da capacidade de deglutição e aparência⁽¹⁶⁾. Ainda que seja escolhida a VMI, essa é associada a inúmeras intercorrências relacionadas tão somente à traqueostomia, sendo necessárias, além de despesas financeiras, cuidados com a incisão, além de um impacto negativo na qualidade de vida destes pacientes⁽⁷⁾.

CONCLUSÃO

A revisão da literatura do presente artigo sobre os aspectos preventivos e terapêuticos da fisioterapia respiratória em pacientes com DNM demonstrou que a avaliação fisioterápica rotineira através dos sintomas clínicos de hipoventilação alveolar, das medidas funcionais respiratórias (CV, VEF_{1s} , PFT, $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$) permitem a instalação de técnicas fisioterápicas como o *air-stacking* e a respiração glossofaringea em cada momento da doença. Os recursos da fisioterapia, juntamente com o acompanhamento de uma equipe multidisciplinar, podem promover melhoria na qualidade de vida, inclusive de pacientes que se encontram em VNI, trazendo inegável contribuição social para os pacientes e seus familiares.

REFERÊNCIAS

1. Otsuka MA, Boffa CFB, Vieira ABAM. Distrofias Musculares: fisioterapia aplicada. Rio de Janeiro: Revinter; 2005.
2. Hukins CA, Hillman DR. Daytime predictors of sleep hypoventilation in Duchenne Muscular Dystrophy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161:166-70.
3. Bach JR. Management of patients with neuromuscular disease. Philadelphia: Hanley & Belfus; 2004.
4. Paschoal IA, Vilalba WO, Pereira MC. Insuficiência respiratória em pacientes com doenças neuromusculares: diagnóstico e tratamento. *J Bras Pneumol*. 2007;33(1):81-92.
5. Pereira CAC, Jansen JM, Barreto SSM, Marinho J, Sulmonett M, Dias RM et al. Espirometria in Pereira CAC, Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar. Brasília: J Bras Pneumol. 2002.
6. Bach JR. Guide to the evaluation and management of neuromuscular disease. Philadelphia: Hanley & Belfus; 1999.
7. Bach JR, Ishikawa Y, Kim H. Prevention of pulmonary morbidity for patients with Duchenne Mucular Dystrophy. *Chest*. 1997;112:1024-8.
8. Toussaint M, Steens M, Soudon P. Lung Function Accurately Predicts Hypercapnia in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Chest*. 2007;131:368-75.
9. Machado MGR. Bases da Fisioterapia Respiratória. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
10. Kalra M, Amin RS. Pulmonary Management of the patient with Muscular Dystrophy. *Pediatric Annals*. 2005;34:7.
11. Szeinberg A, Tabachnik E, Rashed N, McLaughlin FJ, England S, Bryan CA et al. Cough capacity in patients with muscular dystrophy. *Chest*. 1988;94(6):1232-5.

12. Fauroux B. Respiratory muscle testing in children. *Pediatric Respiratory Reviews*. 2003; 4:243-9.
13. Gauld LM, Boynton A. Relationship between peak cough flow and spirometry in Duchenne muscular dystrophy. *Pediatric Pulmonology*. 2005;39:457-60.
14. Bach JR. Mechanical Insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest*. 1993;104(5):1553-62.
15. Boitano LJ. Management of Airway Clearance in Neuromuscular Disease. *Respiratory Care*. 2006(8);51:913-22.
16. Kang S. Pulmonary Rehabilitation in Patients with Neuromuscular Disease. *Yonsei Medical Journal*. 2006;47:307-14.
17. Dohna-Schwake C, Ragette R, Teschler H, Voit T, Mellies U. Predictors of severe chest infections in pediatric neuromuscular disorders. *Neuromuscular Disorders*. 2006;16(5):325-8.
18. Kang S, Bach JR. Maximum Insufflation Capacity. *Chest*. 2000;118:61-5.
19. Bach JR, Bianchi C, Vidigal-Lopes M, Turi S, Felisari G. Lung Inflation by Glossopharyngeal Breathing and "Air Stacking" in Duchenne Muscular Dystrophy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(4):295-300.
20. Kang S, Kang Y, Moon J, Yoo T. Assisted Cough and Pulmonary Compliance in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Yonsei Medical Journal*. 2005;46:233-8.
21. Chatwin M, Ross E, Hart N, Nickol AH, Polkey MI, Simonds AK. Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. *Eur Respir J*. 2003;21:502-8.
22. Toussaint M, De Win H, Steens M, Soudon P. Effect of Intrapulmonary Percussive Ventilation on Mucus Clearance in Duchenne Muscular Dystrophy Patients: a Preliminary Report. *Respir Care*. 2003;48(10):940-47.
23. Wanke T, Toifl K, Merkle M, Formanek D, Lahrman H, Zwick H. Inspiratory muscle training in patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Chest*. 1994;105:475-82.
24. Consensus Conference. Clinical Indications for Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Chronic Respiratory Failure Due to Restrictive Lung Disease, COPD and Nocturnal Hypoventilation: a consensus conference report. *Chest*. 1999;116:521-34.

Endereço primeiro autor:

Priscilla Barreto Paula
Rua Artica 115, Bairro Caiçaras
CEP 30770-360 - Belo Horizonte - MG – Brasil
e-mail: pricala@uol.com.br

Endereço para correspondência

Laura Maria de Lima Belizário Facury Lasmar
Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina
Unidade de Pneumologia Pediátrica do Hospital das
Clínicas da UFMG - Universidade Federal de
Minas Gerais
Av Alfredo Balena, 190. Sala 267
CEP 30130-100 - Belo Horizonte - MG – Brasil
E-mail: laurabl@medicina.ufmg.br

