

EFEITO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO ASSOCIADO A REABILITAÇÃO FÍSICA APÓS HOSPITALIZAÇÃO PROLONGADA: SÉRIE DE CASOS

*Balbino Rivail Ventura Nepomuceno Júnior**, *Paulo Roberto Bezerra Oliveira***, *Thiago Queiroz Pires****, *Bruno Prata Martinez*****, *Mansueto Gomes Neto******

* Reative Fisioterapia, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde (PPGMS) pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

** Reative Fisioterapia, Especialista em Fisioterapia em Pneumo-Funcional pela Faculdade Social.

*** Reative Fisioterapia, Especialista em Fisiologia do Exercício - Universidade Estácio de Sá.

**** Professor auxiliar da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Doutorando em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

***** Coordenador do curso de Fisioterapia e Professor permanente do PPGMS da UFBA.

Resumo

Introdução: A sarcopenia, a polineuropatia do paciente crítico e fraqueza muscular respiratória são algumas das possíveis condições responsáveis por essa incapacidade física após a hospitalização prolongada. **Objetivo:** Relatar o efeito do treinamento muscular inspiratório e programa de exercícios físicos na capacidade muscular respiratória e funcional de uma série de casos de pacientes pós-hospitalização. **Métodos:** Série de casos, do uso do TMI e reabilitação física domiciliar em pacientes em deshospitalização. O protocolo respiratório empregou carga aproximada de 50% da pressão inspiratória máxima (Pimax), realizado em duas séries de 30 repetições por dia durante sete dias por semana. As variáveis mensuradas antes e após as intervenções foram Pimax, Capacidade Vital (CV) PFI (Pico de fluxo inspiratório), força muscular periférica (MRC) e independência funcional (Índice de Barthel completo e domínio mobilidade da Medida de Independência Funcional (MIF)). **Resultados:** A amostra foi composta por dez pacientes com idade média $73,7 \pm 13,6$ anos e tempo de internação hospitalar $18,6 \pm 10,9$ dias, sendo que a adesão as intervenções foi de 82,0%. Nas 459 sessões de TMI houveram 25 eventos adversos ocorridos durante os ajustes de carga, porém sem necessidade de exclusão após retorno a carga inspiratória prévia. Após quatro semanas das intervenções, observou-se aumento significativo da Pimax, PFI e CV, além de ganhos na força muscular periférica e capacidade funcional. **Conclusão:** O TMI associado a reabilitação física em pacientes críticos após hospitalização promoveu ganhos na função respiratória e capacidade funcional após quatro semanas de intervenção. **Palavras-chave:** Exercícios respiratórios; Fisioterapia; Serviços de assistência domiciliar; Alta do paciente.

EFFECT OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ASSOCIATED WITH PHYSICAL REHABILITATION AFTER PROLONGED HOSPITAL: CASE SERIES

Abstract

Introduction: sarcopenia, polyneuropathy of critically ill patients and respiratory muscle weakness are some of the possible conditions responsible for this disability after prolonged hospitalization. **Objective:** To report the effect of inspiratory muscle training and exercise program on functional and respiratory muscular capacity of a series of cases of patients post - hospitalization. **Methods:** Serie cases, the use of TMI and home physical rehabilitation in patients deshospitalização. Respiratory protocol employed approximate charge of 50% of maximal inspiratory pressure (MIP), held in two sets of 30 repetitions a day for seven days a week. The variables measured before and after the interventions were Pimax, Vital Capacity (VC) PFI (inspiratory peak flow), peripheral muscle strength (MRC) and functional independence (full Barthel Index and mobility field of Functional Independence Measure (FIM)). **Results:** The sample consisted of ten patients with a mean age 73.7 ± 13.6 years and length of hospital stay 18.6 ± 10.9 days, and adherence interventions was 82.0% In the 459 sessions. TMI there were 25 adverse events occurred during the loading adjustments, but without exclusion after returning the previous inspiratory load. After four weeks of intervention, there was a significant increase in MIP, PFI and CV, as well as gains in peripheral muscle strength and functional capacity. **Conclusion:** The TMI associated with physical rehabilitation in critically ill patients after hospitalization promoted gains in respiratory function and functional capacity after four weeks of intervention.

Keywords: Breathing Exercises; Physical Therapy Specialty; Home care services; Patient discharge.

INTRODUÇÃO

O declínio das atividades básicas do cotidiano como transferências e locomoção é um dos principais desfechos negativos após a internação hospitalar, principalmente em pacientes críticos.^(1,2) Pacientes críticos como na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), por exemplo, mantém graus de limitação funcional e incapacidade para realizar atividades laborais mesmo após cinco anos da hospitalização.⁽¹⁾ A sarcopenia, a polineuropatia do paciente crítico e fraqueza muscular respiratória são algumas das possíveis condições responsáveis por essa incapacidade física.^(1,2)

Essa fraqueza muscular respiratória é uma das causas mais comuns de desmame prolongado e

que tem relação com aumento da estadia na unidade de terapia intensiva e morbimortalidade.⁽²⁻⁴⁾ Entretanto, esse descondicionamento muscular respiratório pode ser subclínico na maioria dos casos, já que pode ser visualizado apenas por limitações funcionais durante atividades de vida diária (AVD's) após a hospitalização.⁽⁴⁾ O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma modalidade terapêutica consagrada no ganho da pressão inspiratória máxima (Pimax)⁽⁵⁻⁸⁾ e seus ganhos podem ter influência na musculatura periférica, capacidade física para marcha e atividades esportivas,^(5,6,9) sendo o vasoconstricção periférica reflexa, mediante privação de oxigênio durante exercícios de gran-

de demanda, conhecido como metaboreflexo, o maior racional teórico para o ganho do desempenho de musculatura periférica e capacidade aeróbica.⁽⁶⁻⁸⁾

Os dispositivos de carga linear já foram relatados na literatura para o TMI em atletas, indivíduos saudáveis e enfermos. Contudo, o uso desta modalidade terapêutica em pacientes após a hospitalização restringe-se aos programas de reabilitação pulmonar e cardíaca, num perfil de pacientes muito específico. Além disso, neste período o organismo restabelece sua homeostasia, sendo viável o emprego de terapias cada vez mais complexas. Não são conhecidos estudos que empreguem o TMI com resistir linear nos pacientes em desospitalização. Sendo assim, O objetivo do presente estudo é relatar o efeito do treinamento muscular inspiratório e programa de exercícios físicos na capacidade muscular respiratória e funcional de uma série de casos de pacientes pós hospitalização.

MÉTODOS

Trata-se de uma série de casos, em consonância com as diretrizes do CARE Checklist (<http://www.care-statement.org/care-checklist.html>), realizado com pacientes críticos submetidos a TMI associado à um programa de reabilitação física domiciliar após a hospitalização, no período entre agosto de 2014 a janeiro de 2015. Todos os pacientes ou responsáveis foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital Geral Roberto Santos, Salvador-Bahia, sob o parecer nº 03/2014 em consonância com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Uma amostra consecutiva de conveniência, tendo como critérios de inclusão idade ≥ 18 anos; internamento hospitalar prolongado (maior que sete dias). Foram excluídos pacientes com incapacidade cognitiva para realizar TMI, presença de arritmia cardíaca não controlada, instabilidade hemodinâmica com uso de droga vasoativa, hipertensão

intracraniana, coma persistente, o que não consentiram em participar da pesquisa.

O protocolo de TMI foi realizado utilizando um resistor de carga linear da marca *POWERBreathe Plus*, carga *light* (*POWERBreathe*, Reino Unido). Foi estabelecido um período de quatro semanas para treinamento da musculatura inspiratória. O protocolo de TMI empregou carga inspiratória de 50% da Pimax, realizado duas séries de 30 incursões por dia, durante sete dias por semana (totalizando 56 sessões).^(5,6,9) Cada série durou um período médio de cinco minutos incluindo a fase de recuperação. A carga foi reajustada semanalmente conforme sensação de esforço, obtido pela escala de Borg e níveis < 6 durante o treino.⁽⁷⁾ Concomitante ao TMI, durante os atendimentos foram realizados: cinesioterapia ativa e resistiva, cicloergômetro de membros inferiores e treino de atividades (transferências para sentado, ortostase e deambulação com progressão conforme aptidão individual), o tempo médio de atendimento era de quarenta e cinco minutos. Nenhum dos pacientes realizaram outra terapia com carga respiratória durante o período do estudo.

As variáveis primárias foram mensuradas na inclusão dos indivíduos no estudo e ao final do protocolo de intervenção. Foi considerado como variáveis a Pimax, pico de fluxo inspiratório (PFI), capacidade vital (CV), *Medical Research Council* (MRC) total, independência funcional através do índice de Barthel completo e domínio locomoção da medida de independência funcional (MIF). Para caracterização da amostra também foram registrados tempo de internação hospitalar, gênero, idade e motivo da internação. Também foram registrados os eventos adversos durante TMI: incapacidade muscular de concluir a sessão; percepção de dispnéia limitante para realização do TMI; queda de $SpO_2 < 85\%$; taquicardia com elevação $> 20\%$ da frequência cardíaca inicial; hipertensão com elevação $> 20\%$ da pressão arterial inicial; fadiga respiratória considerada por sustentação do esforço inspiratório maior que 15 minutos após terapia. Os pacientes que apresentaram algum desses eventos, tiveram a técnica interrompida para repouso

da musculatura, sendo realizado uma nova sessão no dia seguinte com a carga anteriormente empregada.

Para avaliação da Pimax, PIF e CV foi utilizado o software comercial *BreatheLink K5*, versão 1.10 (*POWERBreathe*, Reino Unido).⁽³⁾ Para isso, o paciente foi posicionado com cabeceira elevada a 45° ou sentado com pernas pendentes, sendo orientado a uma expiração tranquila seguida por uma inspiração forçada máxima até capacidade pulmonar total. Foram realizadas três aferições consecutivas com intervalo de um minuto entre elas, sendo considerado o maior valor obtido.⁽¹⁶⁾ A Pimax foi reavaliada ao final de quatro semanas da intervenção na mesma posição utilizada na avaliação inicial. Após a mensuração, calculou-se o seu percentual em relação ao valor predito da Pimax (Homens: $y = -1,24 \times \text{idade} + 232,37$; Mulheres: $y = -0,46 \times \text{idade} + 74,25$), a partir da equação validada para a população brasileira.⁴

A força muscular periférica foi mensurada através da escala MRC para avaliação muscular esquelética, nos momentos inicial e final das intervenções. A graduação da força nos grupos musculares avaliados (flexores de ombro, cotovelo e quadril, abdutores de ombro, extensores de joelho, punho e dorsiflexores; de forma bilateral) variou de 0 (nenhuma contração) a 5 (força normal). Posteriormente, o MRC total foi mensurado a partir do somatório dos valores individuais com um escore de 0 (plegia) a 60 pontos (força normal)¹⁰. Para men-

suração da independência funcional foi utilizado o Índice de Barthel completo¹⁹ e o domínio locomoção da MIF.⁽¹¹⁾ Três fisioterapeutas previamente treinados avaliaram no pré e pós intervenção as variáveis de interesse.

As variáveis numéricas foram descritas em médias e desviospadrão. Para testar normalidade, foi empregado o teste de *Shapiro-Wilk*. Na comparação entre as variáveis numéricas pré e pós intervenções utilizou-se o teste *t* de *Student* pareado para amostras dependentes. Foi considerado como significante valores de $p < 0,05$. Para análise dos dados foi utilizado o software SPSS, versão 21.0.

RESULTADOS

A amostra foi composta por dez indivíduos com motivos de internação hospitalar heterogêneos, idade média de $73,7 \pm 13,6$ anos, IMC médio normal ($24,2 \pm 4,8 \text{ kg/m}^2$), sendo que sete eram do gênero feminino. O tempo de internação hospitalar dos pacientes avaliados foi $18,6 \pm 10,9$ dias (tabela 1). A taxa de assiduidade ao tratamento foi de $82,0 \pm 7,4\%$, totalizando 459 sessões de TMI, sendo que foram notificados ao longo do protocolo 25 (5,44%) eventos adversos (Tabela 2), nenhum paciente apresentou evento recorrente, não havendo exclusão por este motivo.

Tabela 1 - Caracterização da amostra de dez pacientes submetidos ao protocolo de TMI associado a reabilitação física, Salvador, Bahia, 2015. (continua)

AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	MOTIVO DA HOSPITALIZAÇÃO	TEMPO DE HOSPITALIZAÇÃO
Paciente 1	85	F	Sepse de foco respiratório/ SDRA	30
Paciente 2	62	M	Neoplasia de pulmão	30
Paciente 3	77	F	Síndrome pós-poliomielite	28
Paciente 4	78	M	Neoplasia de pulmão	15
Paciente 5	90	F	Sepse de foco urinário	10
Paciente 6	42	M	Politrauma	09
Paciente 7	69	F	Acidente vascular encefálico	20

Tabela 1 - Caracterização da amostra de dez pacientes submetidos ao protocolo de TMI associado a reabilitação física, Salvador, Bahia, 2015. (conclusão)

AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	MOTIVO DA HOSPITALIZAÇÃO	TEMPO DE HOSPITALIZAÇÃO
Paciente 8	78	F	Cetoacidose diabética / SDRA	32
Paciente 9	75	F	Sepse de foco urinário	12
Paciente 10	81	F	Sepse de foco respiratório	08

Idade expresso em anos; Gênero com F para feminino e M para masculino; Tempo de hospitalização expressa em dias; SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo.

Tabela 2 - Eventos adversos durante treinamento muscular inspiratório, Salvador, Bahia, 2015

EVENTOS ADVERSOS	N = 459*	%
Incapacidade muscular de concluir a sessão	16	3,48
Dispnéia	5	1,08
Queda de SpO ₂ (< 85%)	3	0,65
Taquicardia (Elevação da FC >20% do basal)	1	0,21
Total**	25	5,44%

*Do total de 560 sessões programadas para a amostra, a adesão foi de 82ffl7,4%, equivalente às 459 sessões.

Após quatro semanas de TMI associado à um programa de reabilitação física domiciliar, observou-se aumento significativo da Pimax, do PFI e da CV (Tabela 3). Em consonância, foi observado que

os ganhos para a força muscular periférica, graduada com a escala de MRC e também na capacidade funcional, mensuradas através do índice de Barthel e domínio locomoção da MIF (Figura 1).

Tabela 3 - Comportamento de variáveis respiratórias e funcionais pré e pós protocolo de TMI com dispositivo de carga linear, Salvador, Bahia, 2015.

VARIÁVEIS	PRÉ-TMI	PÓS-TMI	VALOR DE P
Pimax (cm H ₂ O)	34,7	50,3	0,001
CV (Litros)	1,1	1,35	0,018
MRC	42,4	53,8	0,001
PIF (L/seg)	1,83	2,32	0,011
MIF (Locomoção)	4,2	6,2	0,006
Índice de Barthel	61,5	88,0	0,006

Pressão inspiratória máxima (Pimax); Capacidade Vital (CV); Medical Research Council (MRC); Pico de fluxo inspiratório (PIF); Medida de Independência Funcional (MIF); Índice de Barthel (IB).

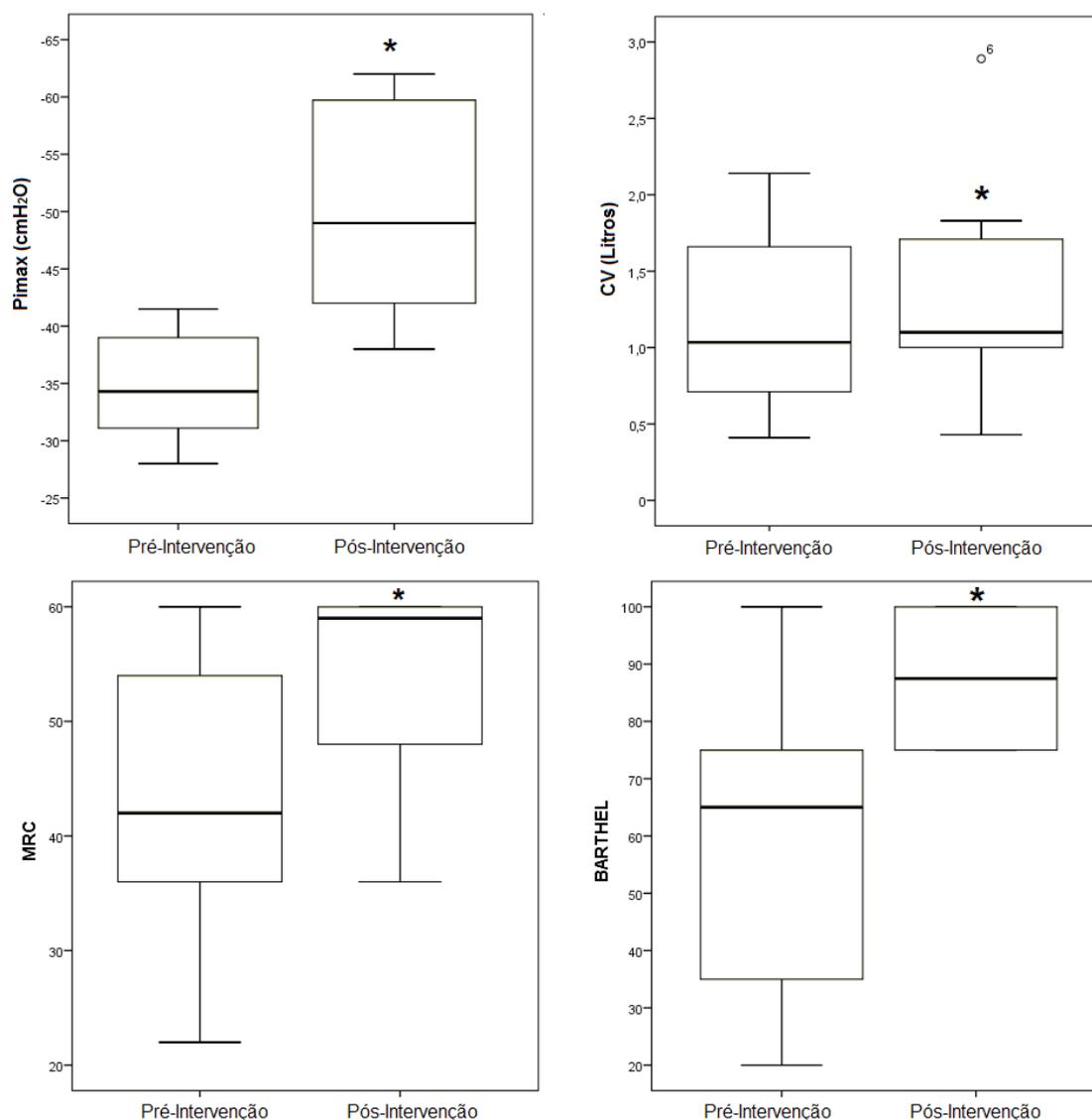


Figura 1 - Comportamento das variáveis de interesse pré e pós-intervenção, Salvador, Bahia, 2015.

Considerando os valores de referência preditos para a Pimax através da equação internacional, observou-se que a população do estudo apresentava no préTMI $44 \pm 9,8\%$ do valor predito para gênero e idade. Após quatro semanas de TMI, o valor percentual atingiu $62 \pm 9,6\%$, com uma elevação com significância estatística ($p < 0,001$). Setenta por cento dos indivíduos apresentavam antes do treinamento um valor predito de Pimax inferior a 50% do predito, sendo que após o treinamento, apenas quatro indivíduos ainda apresentavam valores entre 50% e 60% do predito como normal para a gênero e idade.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou efeito positivo do TMI com resistor linear associado a reabilitação física, na capacidade muscular respiratória de pacientes após hospitalização prolongada. Tal intervenção promoveu ganhos tanto na força dos músculos respiratórios, graduado pela Pimax, como da capacidade pulmonar, aferida pela CV e PIF. Associado a isso, também foi observado melhora da força muscular periférica, através da MRC, como na funcionalidade, aferido por Barthel e MIF. Vale

ressaltar, que o programa de intervenção proposto combinam terapêuticas consagradas na recuperação tanto da função respiratória, como da função músculo esquelética periférica, justificando os resultados obtidos.

Apesar de ser uma série de casos com dez pacientes, foi observado que o TMI apresentou resultados encorajadores, apresentando baixa frequência de eventos adversos e uma boa aderência durante as quatro semanas de aplicação, com adesão de 82%. Estes valores foram superiores a estudo com remadores,⁽⁵⁾ cuja adesão foi 76% das sessões prescritas por 6 semanas e também superior a outro estudo envolvendo pacientes com DPOC submetidos à TMI em paralelo a reabilitação pulmonar por 1 ano,⁽¹²⁾ cuja adesão foi 63%.

No presente estudo foi utilizado um ajuste da carga inicial de 50% da Pimax, com progressão baseado na percepção de esforço dos pacientes,⁽²⁾ realizado em duas séries de 30 incursões ao dia.^(5,6,9,13,14) Azizimasouleh e outros⁽¹³⁾ em estudos com nadadores, realizaram o mesmo protocolo do estudo atual e obtiveram melhora respiratória, assim como no desempenho esportiva contra o relógio para a atividade desportiva. Tuner e outros⁽⁹⁾ em ensaio clínico randomizado com portadores de asma, realizou intervenção com o mesmo protocolo por 6 semanas e Volianitis e outros⁽¹⁴⁾ por onze semanas. Todos estes três estudos apresentaram ganho significativos na Pimax no grupo intervenção, mesmo com durações diferentes do treinamento, o que não foi observado no grupo controle.

Nesse estudo observou-se também melhora na independência funcional, todavia não é possível afirmar com exatidão que a TMI foi o único motivo deste ganho, visto que os pacientes foram submetido a reabilitação física em paralelo. Entretanto, existe plausibilidade biológica para associação entre os efeitos do TMI e capacidade funcional, já que pacientes descondicionados ativam um reflexo simpático de vasoconstricção periférica, o qual reduz o fluxo sanguíneo da musculatura periférica e predispõe a fadiga em curto período através do metaboreflexo.^(7,8)

Durante a intervenção, foram realizadas 459 sessões de TMI, sendo que houve uma baixa frequência de eventos adversos. Vale ressaltar que a maior parte dos eventos ocorreram em sessões de ajuste da carga inspiratória, os quais foram revertidos após retorno para carga anterior, após repouso da musculatura. Ramos e outros.⁽¹⁵⁾ em estudo transversal, com 21 pacientes idosos submetidos a um programa de exercício físico, incluindo TMI, não foi observado eventos adversos clínicos e hemodinâmicos, com observação de raras arritmias ventriculares de baixa complexidade com frequência sem significância estatística.

O condicionamento da musculatura respiratória apresenta uma margem muito pequena entre a terapia e a fadiga no paciente crítico após hospitalização.⁽²⁾ O resistor de carga linear empregado possui intervalo médio de oito cmH₂O entre os níveis de resistência, o que pode favorecer a ocorrência de “*overtraining*” durante o processo de ajuste da resistência. Contudo a excelente adesão e boa tolerância a terapia demonstrado pela pesquisa, sugerem que tal afirmação tem baixa ocorrência na prática clínica com pacientes em processo de deshospitalização.

O presente estudo é pioneiro na utilização do TMI inspiratório associado a um programa de reabilitação física em pacientes pós - hospitalização prolongada. Tal terapia é de fácil reprodutibilidade, baixo custo e os dados expostos nessa pesquisa sugerem que tal conduta é viável e bem tolerada por esse perfil de pacientes. Por esse motivo, a presente série de casos trás contribuições inéditas na literatura. São limitações do estudo o pequeno tamanho amostral e a seleção de conveniência que limita a extrapolação desses resultados para a população estudada. A ausência da monitorização eletrocardiografia durante as sessões é outra limitação da presente pesquisa. Assim como, a falta de um grupo controle para inferir a magnitude de possível melhora espontânea de pacientes em deshospitalização, mesmo sem o programa de intervenção aqui proposto. Por esse motivo, faz necessário novos estudos randomizados e

controlados, com amostras maiores confirmando a tendências aqui levantadas.

CONCLUSÃO

O treinamento muscular inspiratório utilizando resistor de carga linear associado a reabilitação física por quatro semanas promoveu um aumento significativo na função respiratória, força muscular periférica e independência funcional em uma série de pacientes em desospitalização. Tal protocolo tem excelente adesão e parece ser seguro para reabilitação de pacientes críticos após hospitalização prolongada.

REFERÊNCIAS

1. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011;364:1293-304. DOI: 10.1056/NEJMoa1011802.
2. Martin AD, Davenport PD, Franceschi AC, Harman E. Use of Inspiratory Muscle Strength Training to Facilitate Ventilator Weaning: A Series of 10 Consecutive Patients. *Chest*. 2002;122:192-6.
3. De Souza, LC, Campos JL, Daher LP, Silva PF, Ventura A, Prado PZ, et al. Mechanical ventilation in inclusion body myositis: Feasibility of isokinetic inspiratory muscle training as an adjunct therapy. *Case Reports in Crit Care*. 2014;4:1-5. DOI: 10.1155/2014/902541.
4. Costa D, Gonçalves HA, de Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. New reference values for maximal respiratory pressures in the Brazilian population. *J Bras Pneumol*. 2010;36(3):306-12.
5. Griffiths LA, McConnell AK. The influence of inspiratory and expiratory muscle training upon rowing performance. *European Journal of Applied Physiology*. 2007;99:457-66.
6. Romer LM, McConnell AK, Jones DA. Effects of inspiratory muscle training on time-trial performance in trained cyclists. *Journal of Sports Sciences*. 2002;20:547-62.
7. Sheel AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *J Physiol*. 2001;537:277-89.
8. McConnell AK, Lomax M. The influence of inspiratory muscle work history and specific inspiratory muscle training upon human limb muscle fatigue. *J. Physiol*. 2006;577:445-57.
9. Tuner LA, Mickleborough TD, McConnell AK, Stager JM et al. Effect of Inspiratory Muscle Training on Exercise Tolerance in Asthmatic Individuals. *Med & Scien in Sports & Exer*. 2011;11:2031-8. DOI: 10.1249/MSS.Ob013e31821f4090.
10. 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.
11. Kleyweg RP, Meché FG, Schmitz PI. Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barre syndrome. *Muscle & Nerve*. 1991;14(11):1103-9.
12. Beckerman M, Magadle R, Weiner M, Weiner P. The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. *CHEST*. 2005;128:3177-82.
13. Azizimasouleh M, Razmjoo S, Harati SH, Ahmadi P. Effect of respiratory muscles training on swimming performance of elite female swimmers. *Annals of Biological Research*. 2012;3(1):196-203.
14. Volianitis S, McConnell AK, Koutedakis Y, McNaughton L, Backx K, Jones DA. Inspiratory muscle training improves rowing performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:803-809.
15. Ramos PS, da Silva BC, da Silva LOG, Araújo CGS. Acute hemodynamic and electrocardiographic responses to a session of inspiratory muscle training in cardiopulmonary rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015 Feb 5. [Epub ahead of print]