

Camila Moura Dantas¹, Priscila Figueiredo dos Santos Silva¹, Fabio Henrique Tavares de Siqueira², Rodrigo Marinho Falcão Pinto², Simone Matias², Caroline Maciel³, Marcia Correa de Oliveira⁵, Cláudio Gonçalves de Albuquerque^{3,4}, Flávio Maciel Dias Andrade^{1,2}, Francimar Ferrari Ramos^{2,5}, Eduardo Eriko Tenório França^{1,5}

1. Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP - Recife (PE), Brasil.
2. Faculdade Integrada do Recife - FIR - Recife (PE), Brasil.
3. Faculdade Mauricio de Nassau - FMN - Recife (PE), Brasil.
4. Faculdade Pernambucana em Saúde - FPS - Recife (PE), Brasil.
5. Hospital Agamenon Magalhães - HAM - Recife (PE), Brasil.

Estudo realizado no Hospital Agamenon Magalhães - HAM - Recife (PE), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 21 de Agosto de 2011
Aceito em 2 de Maio de 2012

Autor correspondente:

Eduardo Eriko Tenório de França
Hospital Agamenon Magalhães
Estrada do Arraial, Casa Amarela, s/n
CEP: 50000-000 - Recife (PE), Brasil
E-mail: edueriko@ig.com.br

Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos

Influence of early mobilization on respiratory and peripheral muscle strength in critically ill patients

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos de um protocolo de mobilização precoce na musculatura periférica e respiratória de pacientes críticos.

Métodos: Ensaio clínico, controlado e randomizado realizado em 59 pacientes de ambos os gêneros, em ventilação mecânica. Os pacientes foram divididos em grupo fisioterapia convencional - grupo controle, n=14, que realizou a fisioterapia do setor, e grupo mobilização precoce, n=14, que recebeu um protocolo sistemático de mobilização precoce. A força muscular periférica foi avaliada por meio do *Medical Research Council* e a força muscular respiratória (dada por pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) foi mensurada pelo manovacuômetro com uma válvula uni-

direcional. A mobilização precoce sistemática foi realizada em cinco níveis.

Resultados: Para os valores de pressão inspiratória máxima e do *Medical Research Council*, foram encontrados ganhos significativos no grupo mobilização precoce. Entretanto, a pressão expiratória máxima e o tempo de ventilação mecânica (dias), tempo de internamento na unidade de terapia intensiva (dias), e tempo de internamento hospitalar (dias) não apresentaram significância estatística.

Conclusão: Houve ganho da força muscular inspiratória e periférica para a população estudada quando submetida a um protocolo de mobilização precoce e sistematizado.

Descritores: Exercícios respiratórios; Músculos respiratórios; Unidades de terapia intensiva

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, ocorreram avanços na terapia intensiva bem como na ventilação mecânica (VM), o que resultou no aumento da sobrevivência dos pacientes críticos. No entanto, alguns pacientes desenvolvem a necessidade de VM prolongada (VMP), mostrando-se frequentemente descondicionados devido a insuficiência respiratória precipitada pela doença subjacente, efeitos adversos das medicações e período de imobilização prolongado.⁽¹⁻³⁾

Na unidade de terapia intensiva (UTI) é comum os pacientes permanecerem restritos ao leito, acarretando inatividade, imobilidade e disfunção severa do sistema osteomioarticular.^(4,5) Essas alterações atuam como fatores predisponentes para polineuropatia e/ou miopatia do doente crítico, acarretando aumento de duas a cinco vezes no tempo de permanência da VM e no desmame ventilatório.⁽⁶⁾

A imobilidade surge com maior significância nos músculos respiratórios pelo fato de o ventilador mecânico assumir uma proporção maior do trabalho respiratório, reduzindo o trabalho exercido pela ventilação espontânea. Isso resulta na ausência completa ou parcial da ativação neural e da mecânica muscular, reduzindo,

assim, a capacidade que o diafragma tem de gerar força.⁽⁵⁾ Tal atrofia torna-se perceptível em maior extensão nos músculos respiratórios do que nos periféricos, apesar destes também estarem inativos.⁽²⁾ Esse comprometimento da função muscular respiratória contribui para intolerância aos exercícios, dispnéia e hipercapnia podendo sua função ser melhorada com a manutenção do treinamento físico adequado.⁽⁷⁾

Estudos eletrofisiológicos dos membros revelam anormalidades neuromusculares difusas em 50% dos pacientes internados na UTI após 5 a 7 dias de VM, tendo como principal sinal clínico o descondicionamento físico, devido à fraqueza muscular.⁽³⁾

A mobilização dos pacientes críticos restritos ao leito, associada a um posicionamento preventivo de contraturas articulares na UTI, pode ser considerada um mecanismo de reabilitação precoce com importantes efeitos acerca das várias etapas do transporte de oxigênio, procurando manter a força muscular e a mobilidade articular, e melhorando a função pulmonar e o desempenho do sistema respiratório. Tudo isso poderá facilitar o desmame da VM, reduzir o tempo de permanência na UTI e, conseqüentemente, a permanência hospitalar, além de promover melhora na qualidade de vida após a alta hospitalar.⁽⁸⁻¹¹⁾

A reabilitação de pacientes com doenças respiratórias vem sendo bem estabelecida com crescente aceitação, como meio de aliviar os sintomas e otimizar a função, independentemente do estágio da doença.^(8,12) Entretanto, atualmente não existem protocolos padrões que orientem o treinamento físico desses pacientes críticos. Tal fato é importante, uma vez que esses doentes têm uma taxa elevada de morbimortalidade, comprometimento da função respiratória com conseqüente redução da qualidade de vida e elevados custos dos cuidados em saúde.⁽¹³⁾

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de mobilização na musculatura periférica e respiratória de pacientes críticos, para auxiliar na construção de diretrizes ao tratamento.

MÉTODOS

Ensaio clínico, controlado e randomizado com alocação sigilosa, realizado na UTI geral do Hospital Agamenon Magalhães (HAM) no período de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2011. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HAM, sob CAE 0039.0.236.000-08.

O recrutamento dos pacientes foi realizado por um pesquisador que visitou diariamente à UTI geral do HAM, selecionando, por meio de uma lista de checagem, os pacientes que se enquadrassem no perfil da população que se buscava estudar. Quando o pesquisador identificou algum paciente

que preenchesse os critérios de elegibilidade, o responsável legal foi informado dos objetivos da pesquisa e convidado a participar do estudo. Todos os voluntários e/ou responsáveis pelos pacientes da pesquisa foram esclarecidos sobre o propósito do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme Resolução 196/96 do Ministério da Saúde.

Foram estudados indivíduos de ambos os gêneros, em VM, que atendessem aos critérios de inclusão: adequada reserva cardiovascular, demonstrada por variação <50% da frequência cardíaca (FC) de repouso⁽¹⁴⁾ e pressão arterial sistólica (PAS) <200mmHg ou >90mmHg; adequada reserva respiratória, demonstrada pela saturação periférica de oxigênio (SpO₂) >90% com fração inspirada de oxigênio (FiO₂) <60%, sem sinais de desconforto respiratório e frequência respiratória (FR) <25ipm; e que não tenham realizado nenhum tipo de programa de exercícios físicos antes da inscrição na pesquisa.⁽¹⁵⁾

Foram excluídos do estudo os pacientes que apresentavam sinais de hipertensão intracraniana, incapacidade de andar sem assistência antes da doença aguda na UTI, debilidade cognitiva antes do internamento na UTI, doença neuromuscular, acidente vascular encefálico, índice de massa corporal (IMC) >40, fratura não consolidada, VM maior que 7 dias, recidiva de pós-operatório e terapia contra câncer nos últimos 6 meses.

Os voluntários do estudo foram divididos de forma aleatorizada por meio do *software Microsoft Office Excel*, versão 2007, em dois grupos: grupo fisioterapia convencional (GFC), no qual os pacientes receberam um atendimento diário, cinco vezes por semana, de mobilização passiva nos quatro membros, sendo otimizado para exercícios ativo-assistidos de acordo com a melhora e a colaboração do paciente, e grupo mobilização precoce (GMP), no qual os pacientes receberam um protocolo de mobilização precoce sistematizado, duas vezes ao dia, todos os dias da semana, descrito detalhadamente na figura 1.

Após tais procedimentos, foi iniciados os procedimentos da coleta de dados. Os pacientes recrutados foram avaliados por meio de registros clínicos, informações demográficas, história clínica, diagnóstico, IMC, dados gasométricos e do escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Classification System II* (APACHE II).

Ambos os grupos tiveram a força muscular respiratória e periférica avaliadas após a retirada da sedação, sendo a força muscular periférica medida todos os dias, nos quatro membros, pela pontuação do escore do Conselho de Pesquisas Médicas (MRC, do inglês *Medical Research Council*), com valores variando de 0 (tetraplegia) a 60 (força muscular normal). Já a força muscular respiratória foi avaliada indiretamente a cada 3 dias, sendo considerado como a mensuração final o valor

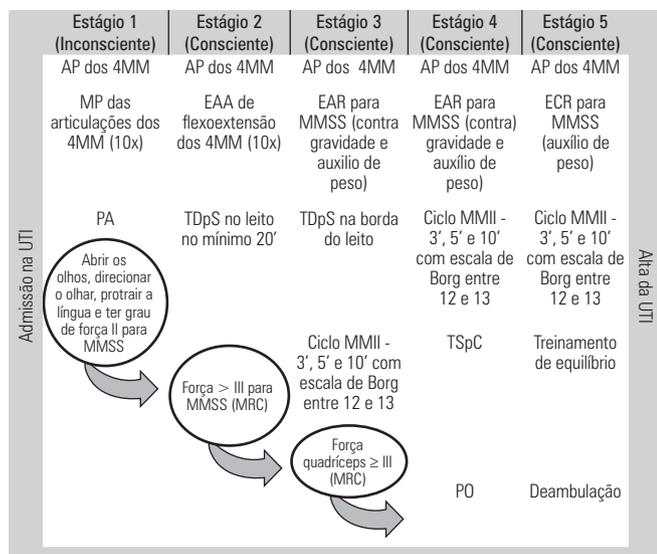


Figura 1 - Protocolo para mobilização precoce em pacientes críticos sob assistência ventilatória mecânica. UTI - unidade de terapia intensiva; AP - alongamento passivo; 4MM - quatro membros; MP - mobilização passiva; PA - posicionamento articular; MMSS - membros superiores; EAA - exercício ativo-assistido; TDpS - transferência de deitado para sentado; MRC - *Medical Research Council*; EAR - exercício ativo-resistido; MMII - membros inferiores; CicloMMII - cicloergometria para membros inferiores; TSpC - transferência de sentado para cadeira; PO - postura ortostática; ECR - exercício contrarresistido. Fonte: Adaptado de: Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2008;36(8):2238-43.⁽²⁹⁾

obtido no momento de alta da UTI pela pressão inspiratória máxima (P_{imáx}) e pressão expiratória máxima (P_{emáx}).⁽¹³⁾

P_{imáx} e a P_{emáx} foram avaliadas a partir do volume próximo ao volume residual e da capacidade pulmonar total, respectivamente, nos pacientes estáveis que se encontravam em processo de desmame da VM, com o manovacuômetro (Comercial Médica, São Paulo, Brasil), utilizando uma válvula unidirecional durante 40 segundos.⁽¹⁶⁾

Foram critérios para interrupção do protocolo de mobilização precoce os pacientes que apresentaram taquicardia ou bradicardia, sinais de desconforto respiratório evidenciado pelo uso da musculatura acessória, batimento da asa do nariz (BAN) e aumento da FR > 25 ipm, alteração da SpO₂ para < 90% e aumento ou redução da pressão arterial média (PAM) em 20 mmHg.

Para testar a suposição de normalidade das variáveis envolvidas no estudo foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram utilizados o teste exato de Fisher e o qui-quadrado para análise das diferenças entre as proporções, o teste *t* de Student para amostras independentes e para amostras pareadas na análise das variáveis contínuas. As análises de correlação foram realizadas utilizando-se o teste de correlação de Spearman. Todas as conclusões foram tomadas ao nível de significância de 5% e os softwares utilizados foram o *GraphPad Prism*, versão 4.0 (La Jolla, USA), e *Microsoft Office Excel 2007* (Manaus, Brasil).

RESULTADOS

No período de realização do estudo, 431 pacientes foram internados na UTI. Desses, 372 pacientes não foram considerados elegíveis para o protocolo de estudo. Os 59 pacientes restantes foram subdivididos de forma aleatória em GFC (n=33) e GMP (n=26). Após o início do protocolo de estudo, ocorreram 19 óbitos no GFC e 12 óbitos no GMP, totalizando uma amostra final de 14 pacientes em ambos os grupos.

A tabela 1 apresenta a caracterização geral da amostra estudada quanto à idade, gênero, APACHE II, prevalência de *diabetes mellitus* e diagnóstico clínico primário, não sendo observadas diferenças significativas entre os grupos estudados. Nenhum dos pacientes usou bloqueador neuromuscular ou corticoide após a alocação do estudo.

Tabela 1 - Caracterização da amostra estudada

	Grupo fisioterapia convencional (N=14)	Grupo mobilização precoce (N=14)	Valor de p
Idade (anos)	50,43 ± 20,45	59,07 ± 15,22	0,21*
Gênero feminino	10 (71,43)	7 (50,00)	0,75**
APACHE II	21,07 ± 7,23	23,71 ± 8,51	0,38*
Diabetes mellitus	1 (7,14)	1 (7,14)	1,51**
Diagnóstico primário			
Insuficiência respiratória aguda	7 (50,00)	6 (42,86)	1,00**
Pneumonia	3 (21,43)	1 (7,14)	0,60**
Miocardioptia	0 (0,00)	0 (5,88)	1,00**
Colagenose	1 (7,14)	0 (0,00)	1,00**
Pós-operatório de cirurgia tóracoabdominal	1 (7,14)	2 (14,28)	1,00**
Infarto agudo do miocárdio	1 (7,14)	1 (7,14)	1,00**
Leptospirose	0 (0,00)	1 (7,14)	1,00**
Insuficiência renal aguda	0 (0,00)	1 (7,14)	1,00**
Tuberculose pulmonar	1 (7,14)	1 (7,14)	1,00**
Neoplasia	0 (0,00)	1 (7,14)	1,00**

APACHE II - *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Classification System II*. Os parâmetros idade e APACHE II são expressos como médias ± desvios-padrão, enquanto os outros parâmetros são apresentados como valores absolutos (%). * Teste *t* de Student para amostras independentes; ** teste exato de Fisher.

A tabela 2 demonstra os valores de P_{imáx}, P_{emáx} e MRC obtidos antes e após a implementação do protocolo de estudo, além de suas variações. Nessa tabela, podemos identificar um aumento significativo da P_{imáx} após o período de estudo no GMP (52,71 ± 12,69 versus 66,64 ± 26,44; p=0,02), fenômeno não observado para os pacientes do GFC (67,86 ± 33,72 versus 73,86 ± 34,26; p=0,60). Na análise da força muscular expiratória, não foram encontrados ganhos significativos nos valores da P_{emáx}, tanto para o GFC quanto para o GMP. Já a força muscular periférica não apresentou aumento significativo após o período de estudo no GFC (39,21 ± 14,63 versus 40,29 ± 10,51; p=0,82), porém no GMP (49,29 ± 11,02 ver-

55,86±4,40; p=0,04) foi encontrado significativo ganho de força muscular periférica. Quando comparados os dois grupos, observaram-se valores de MRC significativamente maiores antes (49,29±11,02 *versus* 39,21±14,63; p=0,00) e após (55,86±4,40 *versus* 40,29±10,51; p=0,00) para quem realizou o protocolo de estudo no GMP. Comparando GFC e GMP, no que diz respeito ao tempo total de VM (p=0,60), tempo de internamento na UTI (p=0,77) e tempo de internamento hospitalar (p=0,25), não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 2 - Avaliação das variáveis de força muscular nos grupos fisioterapia convencional e mobilização precoce

	Grupo fisioterapia convencional (N=14)	Grupo mobilização precoce (N=14)	Valor de p*
Pimáx _{antes} (cmH ₂ O)	67,86 ± 33,72	52,71 ± 12,69	0,12
Pimáx _{após} (cmH ₂ O)	73,86 ± 34,26	66,64 ± 26,44	0,53
Valor de p**	0,60	0,02	
Pemáx _{antes} (cmH ₂ O)	61,71 ± 27,83	47,14 ± 19,14	0,11
Pemáx _{após} (cmH ₂ O)	62,79 ± 21,50	59,07 ± 23,95	0,66
Valor-p**	0,90	0,07	
MRC _{inicial}	39,21 ± 14,63	49,29 ± 11,02	<0,001
MRC _{final}	40,29 ± 10,51	55,86 ± 4,40	<0,001
Valor de p**	0,82	0,04	

Pimáx - pressão inspiratória máxima; Pemáx - pressão expiratória máxima; MRC - *Medical Research Council*. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Os valores de Pimáx estão expressos em módulo. * Teste t de Student para amostras independentes. ** Teste t de Student para amostras pareadas.

DISCUSSÃO

Verificamos, por meio deste estudo, que o grupo que recebeu o programa de mobilização precoce e sistematizada apresentou aumento significativo da PiMáx e MRC em relação a GFC, embora não tenha demonstrado diferença no T_{AVM} (dias), T_{UTI} (dias) e T_{Hosp} (dias).

Imobilidade, descondicionamento físico e fraqueza muscular são problemas frequentemente encontrados em pacientes sob VM. Essas complicações inerentes à ventilação prolongada são de origem multifatorial, sendo preditores independentes de fraqueza adquirida na UTI a idade, o gênero feminino e as doenças crônicas, como insuficiência cardíaca congestiva, *diabetes mellitus* e doença pulmonar obstrutiva crônica.^(17,18)

Essas complicações podem acarretar retardo no desmame da VM, desenvolvimento de úlceras de pressão com consequente redução da qualidade de vida após a alta da UTI, evoluindo para o descondicionamento físico.⁽¹⁹⁾ A imobilidade proporciona prejuízos na função muscular, os quais variam de uma diminuição diária de força muscular de 1,3 a 3% e de 10% no período de uma semana de inatividade.⁽⁴⁾ Dados epidemiológicos demonstram que existem mais de 5 milhões de

pessoas sendo internadas em UTIs por ano, proporcionando complicações associadas ao repouso prolongado, o que afeta significativamente a morbimortalidade com elevação dos custos durante o internamento hospitalar.⁽²⁰⁾

Os dados observados na tabela 1 revelam a caracterização da amostra estudada e o diagnóstico clínico primário, não havendo diferença na distribuição entre os grupos, demonstrando a homogeneidade dos grupos no início do estudo. Esse mesmo comportamento foi observado na avaliação da amostra quanto ao tempo de UTI, tempo de VM e tempo de internamento hospitalar, demonstrado na tabela 2.

Mundy et al.,⁽²¹⁾ em um estudo randomizado com 458 pacientes que adquiriram pneumonia atendidos em 17 hospitais, utilizaram protocolo segundo o qual os pacientes foram transferidos da cama para a cadeira ou deambulavam por pelo menos 20 minutos durante as primeiras horas de internamento. Eles observaram que a mobilização precoce reduzia o tempo na UTI sem que fossem observadas complicações da doença primária.

A atrofia por desuso e a perda de inervação encontrada em algumas doenças promovem um declínio na massa muscular, acometendo o sistema músculo-esquelético nas alterações das fibras de miosina, provocadas primordialmente pelo estresse oxidativo, a diminuição da síntese proteica e o aumento da proteólise. A atividade muscular tem uma ação importante em desempenhar um papel anti-inflamatório, que se torna cada vez mais benéfica em doenças graves, como a síndrome da disfunção respiratória aguda (SDRA) e a sepse. Em contrapartida, apenas 5 dias de repouso no leito em indivíduos saudáveis podem ser suficientes para o desenvolvimento do aumento da resistência à insulina e à disfunção vascular. Todos esses fatores associados contribuem para o aumento dos riscos e complicações, proporcionando um prolongamento no tempo de internamento na UTI.^(19,22) Levine et al.⁽²³⁾ revelaram, por meio de biópsia do diafragma de seres humanos, que um período de 18 a 69 horas de VM controlada é suficiente para diminuir a área de secção das fibras do tipo I e II, mostrando que, durante essa inatividade, há um aumento na proteólise diafragmática, resultando em atrofia das fibras musculares, aumentando o risco de fadiga muscular, e dificultando e retardando o processo de desmame.

Na tabela 2, pudemos observar um ganho significativo da força muscular inspiratória apenas no GMP. Tais resultados podem estar associados ao treinamento dos MMSS realizados no grupo de pacientes mobilizados comparados ao controle. Uma parte dos grupos musculares trabalhados durante a mobilização de MMSS estão inseridos e são estabilizados na caixa torácica, e isso pode ter contribuído para o recrutamento de alguns músculos inspiratórios acessórios da respiração, proporcionando, assim, o ganho da força muscular inspiratória repre-

sentado pelo aumento da Pimáx. Em relação à força muscular expiratória, embora não tenha havido ganhos significativos em ambos os grupos, houve uma tendência para o ganho da força expiratória no GMP comparado ao GFC. O tamanho reduzido da amostra pode ter sido determinante para esse resultado, verificado por meio do valor de *p* observado para o GMP. Nossos achados estão de acordo com o ganho da Pimáx e diferem para o ganho da Pemáx do que foi observado no estudo de Chiang et al.,⁽¹⁾ que, ao estudarem os efeitos do treinamento físico aplicado em 32 pacientes sob VM prolongada, submetidos a um treinamento de força e resistência muscular, transferências de deitado para sentado e sentado para de pé, associados com exercícios diafragmáticos, observaram melhora significativa dos valores da Pimáx, Pemáx e na força dos membros, na terceira e sexta semanas do período de estudo. Esses resultados sugeriram que o treinamento físico poderia realmente atenuar e reverter parcialmente os efeitos da imobilização.

A disfunção muscular periférica, frequentemente encontrada em pacientes sob VM prolongada, associada à imobilização no leito, entre outros fatores, proporciona o desenvolvimento da fraqueza adquirida na UTI definida por meio da avaliação do escore do MRC <48, sendo esse marcador funcional de prognóstico para o maior tempo de internamento hospitalar e risco mortalidade pós-alta hospitalar.⁽³⁾

Essa disfunção mostrou-se evidente na população estudada logo na primeira avaliação no GFC, o qual apresentou valores de MRC médios de 39,21 enquanto, no GMP, foi de 49,29 ($p < 0,001$). Após a primeira avaliação, verificou-se aumento significativo nos valores do MRC no GMP, com ganho médio de MRC de 6,57 ($p = 0,04$), o que não ocorreu no GFC, que apresentou um ganho de MRC de 1,08. O estudo de Martín et al.⁽¹³⁾ relata que os músculos inseridos na caixa torácica, como o peitoral maior, se trabalhados precocemente, resultam em melhorias na mecânica ventilatória e na inspiração e expiração. Eles avaliaram 49 pacientes submetidos a um programa de mobilização precoce voltado para MMSS e observaram correlação entre o escore de força muscular periférica e diminuição no tempo de desmame.

No presente estudo, pudemos verificar ainda o ganho sobre a força muscular periférica apenas no GMP, avaliada por meio do escore de MRC, segundo o qual é possível afirmar que, aplicada de forma precoce e sistematizada, a mobilização na UTI é viável e segura, uma vez que proporciona redução dos efeitos da imobilidade, objetivando a manutenção de sua capacidade funcional e a menor perda das fibras musculares que se deterioram com o imobilismo. Nossos resultados corroboram o que afirmam Burtin et al.,⁽²⁴⁾ que, em estudo controlado e randomizado, observaram que 90 pacientes sob VM por mais de 7 dias, que se utilizaram de exercícios precoces por meio da ergometria de membros inferiores (MMII)

passiva por 20 minutos, obtiveram ganhos na capacidade e *status* funcional e na força muscular periférica de quadríceps, quando submetidos a esse protocolo de exercícios. Schweickert et al.⁽²⁵⁾ realizaram um estudo controlado e randomizado, no qual um grupo de pacientes era submetido a exercícios passivos, ativo-assistidos e ativos livre, transferência de deitado para sentado no leito, transferência para cadeira, treino de equilíbrio e deambulação. No grupo de intervenção, 59% dos pacientes retornaram a independência funcional na alta hospitalar, enquanto que, no grupo controle, a ocorrência foi em 35% dos pacientes. Associado ao ganho de força muscular periférica, os pacientes do grupo de intervenção tiveram um tempo de 2,4 dias a menos de suporte ventilatório comparado ao grupo controle. Neste estudo, o programa de mobilização sistematizado não influenciou no tempo médio de VM e internamento na UTI e hospitalar.

Alguns autores elucidam a mobilização precoce como importante componente no cuidado de pacientes críticos que requerem VM prolongada, proporcionando melhora na função pulmonar e muscular, acelerando o processo de recuperação, diminuindo o tempo de VM e de permanência na UTI.^(1,7,22,26-30) Este estudo apresentou algumas limitações. Houve diferença dos valores de Pimáx iniciais entre os grupos fisioterapia convencional e mobilização precoce. Entretanto, a escolha desses grupos ocorreu de forma aleatória e a diferença não foi significativa. Outra limitação do estudo foi o reduzido número de pacientes que fizeram parte do grupo controle e mobilização, o que justifica um baixo poder da amostra atual. O cálculo amostral realizado após a avaliação dos dados iniciais indica que teriam sido necessários 50 pacientes em cada grupo para um nível de confiança de 95% e um erro do tipo dois (β) de 80%.

CONCLUSÃO

Verificamos, por meio deste estudo, que os pacientes submetidos a um protocolo de mobilização sistemática e precoce, apresentaram ganho da força muscular inspiratória e força muscular periférica, o que não ocorreu no programa padrão de mobilização.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of an early mobilization protocol on respiratory and peripheral muscles in critically ill patients.

Methods: A randomized controlled clinical trial was conducted with 59 male and female patients on mechanical ventilation. The patients were divided into a conventional physical therapy group (control group, n=14) that received the sector's

standard physical therapy program and an early mobilization group (n=14) that received a systematic early mobilization protocol. Peripheral muscle strength was assessed with the Medical Research Council score, and respiratory muscle strength (determined by the maximal inspiratory and expiratory pressures) was measured using a vacuum manometer with a unidirectional valve. Systematic early mobilization was performed on five levels.

Results: Significant increases were observed for values for maximal inspiratory pressure and the Medical Research Council

score in the early mobilization group. However, no statistically significant improvement was observed for maximal expiratory pressure or MV duration (days), length of stay in the intensive care unit (days), and length of hospital stay (days).

Conclusion: The early mobilization group showed gains in inspiratory and peripheral muscle strength.

Keywords: Breathing exercises; Respiratory muscles; Intensive care units

REFERÊNCIAS

- Chiang LL, Wang LY, Wu CP, Wu HD, Wu YT. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys Ther*. 2006;86(9):1271-81.
- Vassilakopoulos T, Petrof BJ. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169(3):336-41.
- De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, Malissin I, Rodrigues P, Cerf C, Outin H, Sharshar T; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med*. 2007;35(9):2007-15.
- Hodgin KE, Nordon-Craft A, McFann KK, Mealer ML, Moss M. Physical therapy utilization in intensive care units: results from a national survey. *Crit Care Med*. 2009;37(2):561-6; quiz 566-8.
- Sassoon CS, Zhu E, Caiizzo VJ. Assist-control mechanical ventilation attenuates ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170(6):626-32.
- Latronico N, Rasulo FA. Presentation and management of ICU myopathy and neuropathy. *Curr Opin Crit Care*. 2010;16(2):123-7.
- Forgiarini Junior LA, Rubleski A, Garcia D, Tieppo J, Verdelino R, Dal Bosco A, et al. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(1):36-41.
- Perme CS, Southard RE, Joyce DL, Noon GP, Loebe M. Early mobilization of LVAD recipients who require prolonged mechanical ventilation. *Tex Heart Inst J*. 2006;33(2):130-3.
- Bourdin G, Barbier J, Burle JF, Durante G, Passant S, Vincent B, et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care*. 2010;55(4):400-7.
- Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. *Chest*. 2000;118(6):1801-13. Review.
- Gooselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008;34(7):1188-99.
- Porta R, Vitacca M, Gilè LS, Cline E, Bianchi L, Zanotti E, et al. Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest*. 2006;128(4):2511-20.
- Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, Gaughan J, Criner GJ. Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2005;33(10):2259-65.
- Guidi RM, Paschoal MA. Estudo comparativo da variabilidade da frequência cardíaca, capacidade funcional cardiorrespiratória e lípidos no sangue de crianças obesas mórbidas. *Anais do XIII Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas*, 21 e 22 de outubro de 2008. Campinas; 2008.
- Stiller K. Safety issues that should be considered when mobilizing critically ill patients. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):35-53.
- Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(4):757-63.
- Denehy L, Berney S. Physiotherapy in the intensive care unit. *Phys Ther Rev*. 2006;11:49-56.
- Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, Cooper AB, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Barr A, Cook D, Slutsky AS; Canadian Critical Care Trials Group. One year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348(8):683-93.
- Vollman MK. Progressive mobility in the critically ill. *Crit Care Nurse*. 2010;30(2 Suppl):S3-5.
- Graf J, Koch M, Dujardin R, Kersten A, Janssens U. Health-related quality of life before, 1 month after, and 9 months after intensive care in medical cardiovascular and pulmonary patients. *Crit Care Med*. 2003;31(8):2163-9.
- Mundy LM, Leet TL, Darst K, Schnitzler MA, Dunagan WC. Early mobilization of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Chest*. 2003;124(3):883-9.
- Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA*. 2008;300(14):1685-90.
- Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *New Engl J Med*. 2008;358(13):1327-35.
- Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*. 2009;37(9):2499-505.
- Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9678):1874-82.
- Caruso P, Carnieli DS, Kagohara KH, Anciães A, Segarra JS, Deheinzeln D. Trend of maximal inspiratory pressure in mechanically ventilated patients: predictors. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008;63(1):33-8.
- Clin E, Ambrosino N. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respir Med*. 2005;99(9):1096-104.
- Chang AT, Boots RJ, Brown MG, Paratz J, Hodges PW. Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest*. 2005;128(2):553-9.
- Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2238-43.
- Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009;37(10 Suppl):S442-7.