

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE FISIOTERAPIA

Márcia Cristina Issa

Influência da estimulação elétrica neuromuscular sobre a complacência pulmonar
dinâmica em pacientes em ventilação mecânica: resultados preliminares de um ensaio
clínico randomizado

Porto Alegre

2014

Márcia Cristina Issa

Influência da estimulação elétrica neuromuscular sobre a complacência pulmonar dinâmica em pacientes em ventilação mecânica: resultados preliminares de um ensaio clínico randomizado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção de conceito final da disciplina de TCC II da escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof^o. Dr. Alexandre Simões Dias

Porto Alegre
2014

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho. Obrigada a minha família pelo apoio, ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre e aos fisioterapeutas do Serviço de Fisioterapia do Hospital que colaboraram na intervenção, aos colegas que ajudaram na realização desse trabalho, principalmente a Amanda Sachetti, Lisiane Fernandes da Rosa e Sarah Hartel e ao meu orientador Alexandre Simões Dias por estar sempre presente e auxiliando no desenvolvimento desse projeto do início ao fim.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos da EENM sobre a complacência pulmonar dinâmica em pacientes em VMI, comparando o grupo intervenção com o placebo. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado realizado entre julho de 2013 a março de 2014 com pacientes em VMI internados no Centro de Tratamento Intensivo (CTI) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Os pacientes foram randomizados em dois grupos: grupo eletroestimulação (G1) e grupo placebo (G2). No G1 a EENM foi aplicada na musculatura acessória respiratória associada à fisioterapia convencional. O G2 realizou a EENM placebo associada à fisioterapia convencional. Os dados da complacência pulmonar dinâmica foram coletados em 3 momentos: (1) antes da aplicação, (2) durante a aplicação e (3) após o término. Os dados foram analisados no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 19.0. Para comparação entre grupos foi utilizado o Teste T Student e para comparação intra-grupo utilizamos Anova com pós-teste de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Participaram 25 indivíduos, sendo 11 do G1 e 14 do G2. A média de idade (anos) G1 e no G2 foi, respectivamente de $56,45 \pm 12,47$ e $61,14 \pm 15,23$, sendo predominante no G1 o sexo feminino (63,3%) e, no G2, masculino (64,3%). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes momentos avaliados. **Conclusão:** A EENM não interfere nos níveis complacência pulmonar dinâmica nos indivíduos que estão no CTI e a realizaram como tratamento.

Palavras-chave: fraqueza muscular, centro de terapia intensiva, estimulação elétrica.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
Protocolo.....	13
Análise estatística.....	15
RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO.....	16
LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	19
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
Tabela 1.....	23
Figura 1.....	24

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado em forma de artigo seguindo as regras da revista Brasileira de medicina do Esporte (Anexo no final do artigo).

Foi realizado um ensaio clínico randomizado que avaliou a influência da estimulação elétrica neuromuscular na complacência pulmonar dinâmica em pacientes em ventilação mecânica. O protocolo foi realizado com 25 pacientes internados no centro de terapia intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos responsáveis dos pacientes aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital.

Resumo

Influência da estimulação elétrica neuromuscular sobre a complacência pulmonar dinâmica em pacientes em ventilação mecânica: resultados preliminares de um ensaio clínico randomizado

Introdução: Um aspecto importante a ser avaliado antes do desmame ventilatório é a avaliação da complacência pulmonar dinâmica, que pode ser afetada pela fraqueza muscular generalizada em pacientes internados em ventilação mecânica invasiva (VMI). Por isso se faz importante a mobilização precoce do paciente crítico onde a eletroestimulação neuromuscular (EENM) vem como uma alternativa no tratamento. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da EENM sobre a complacência pulmonar dinâmica em pacientes em VMI, comparando o grupo intervenção com o placebo. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado realizado entre julho de 2013 a março de 2014 com pacientes em VMI internados no Centro de Tratamento Intensivo (CTI) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Os pacientes foram randomizados em dois grupos: grupo eletroestimulação (G1) e grupo placebo (G2). No G1 a EENM foi aplicada na musculatura acessória respiratória associada à fisioterapia convencional. O G2 realizou a EENM placebo associada à fisioterapia convencional. Os dados da complacência pulmonar dinâmica foram coletados em 3 momentos: (1) antes da aplicação, (2) durante a aplicação e (3) após o término. Os dados foram analisados no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 19.0. Para comparação entre grupos foi utilizado o Teste T Student e para comparação intra-grupo utilizamos Anova com pós-teste de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Participaram 25 indivíduos, sendo 11 do G1 e 14 do G2. A média de idade

(anos) G1 e no G2 foi, respectivamente de $56,45 \pm 12,47$ e $61,14 \pm 15,23$, sendo predominante no G1 o sexo feminino (63,3%) e, no G2, masculino (64,3%).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes momentos avaliados. **Conclusão:** A EENM não interfere nos níveis complacência pulmonar dinâmica nos indivíduos que estão no CTI e a realizaram como tratamento.

Palavras-chave: fraqueza muscular, centro de terapia intensiva, estimulação elétrica.

ABSTRACT**Influence of neuromuscular electrical stimulation on dynamic lung compliance in mechanically ventilated patients : preliminary results of a randomized clinical trial**

Introduction: An important aspect to be evaluated before weaning is the evaluation of dynamic lung compliance, which can be affected by generalized muscle weakness in patients admitted to invasive mechanical ventilation (IMV).

So it becomes important early mobilization of critically ill patients where neuromuscular electrical stimulation (NMES) comes as an alternative treatment.

Objective: To evaluate the effects of NMES on the dynamic lung compliance in patients on IMV, the intervention group compared with placebo. **Methods:**

Randomized clinical trial conducted from July 2013 to March 2014 in patients with VMI admitted to the Intensive Care Unit (ICU) of the Hospital de Clinicas de Porto Alegre. Patients were randomized into two groups: electrical stimulation group (G1) and placebo group (G2) . G1 NMES was applied in respiratory accessory muscles associated with conventional physiotherapy. The G2 performed NMES placebo associated with conventional physiotherapy. The data in dynamic lung compliance were collected in three phases: (1) before application , (2) during application and (3) after completion . Data were analyzed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 19.0 program. To compare groups we used the Student t test for comparison and intra - group used ANOVA with Bonferroni post-test. The level of significance was 5 %.

Results: Participants were 25 individuals, including 11 G1 and 14 G2. Mean age (years) in G1 and G2 were respectively 56.45 ± 12.47 and 61.14 ± 15.23 ,

being the predominant G1 females (63.3%) and in G2 , male (64.3 %). There was no statistically significant difference between the different time intervals.

Conclusion: The NMES does not interfere in dynamic lung compliance levels in patients who are in ICU and underwent such treatment.

Keywords: muscle weakness, intensive care unit, electrical stimulation

INTRODUÇÃO

Grande parte dos pacientes internados no Centro de Terapia Intensiva (CTI) apresentam fraqueza muscular e descondicionamento físico devido à imobilidade no leito, o que contribui para o declínio funcional, aumento dos custos assistenciais, redução da qualidade de vida e sobrevida pós-alta¹. Empiricamente, sabe-se que pacientes internados em CTI submetidos à ventilação mecânica (VM) por longos períodos podem desenvolver a polineuropatia do paciente crítico. Tal constatação é preocupante devido ao fato da neuropatia ser responsável por prolongar o tempo de VM e a permanência do sujeito no CTI². Um aspecto importante a ser avaliado antes do desmame ventilatório é a complacência do sistema respiratório, visto que uma das condições para o sucesso no desmame da ventilação mecânica é a condição pulmonar e musculoesquelética do paciente³.

A complacência do sistema respiratório é definida como a inclinação da curva de pressão-volume, ou a variação de volume por unidade de alteração de pressão. Os pulmões e o tórax são constituídos por tecidos com propriedades elásticas, portanto, a complacência do sistema respiratório é uma medida de sua elasticidade e de sua resistência à deformidade frente a qualquer força representada por graus variáveis de esforço^{3,4}.

Muitos profissionais atuam no CTI, porém, para o tratamento dessas disfunções, o fisioterapeuta apresenta-se como o mais adequado, pois dispõe de técnicas, como a mobilização precoce do paciente crítico, na qual está incluída a estimulação elétrica neuromuscular (EENM)⁵.

A EENM é reconhecida, clinicamente, como um método que induz o crescimento do músculo esquelético, além de aumentar a força e a capacidade de resistência dos pacientes ainda incapazes de realizar exercícios ativos. Assim, ela pode ser um caminho promissor para prevenir a perda de massa muscular⁶.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da EENM sobre a complacência pulmonar dinâmica em pacientes em VMI internados no CTI do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

MATERIAIS E MÉTODOS

Ensaio clínico randomizado, elaborado de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, apresentado ao Comitê de Ética e Pesquisa do HCPA e aprovado sob o nº 353.996.

Foram incluídos pacientes com idade ≥ 18 anos, de ambos os sexos, internados no CTI do HCPA, no período entre julho de 2013 e agosto de 2014, onde foram incluídos com pelo menos 24 horas de ventilação mecânica invasiva, proveniente da emergência ou unidade de internação, com no máximo 15 dias de internação. Os critérios de exclusão foram: indivíduos que não apresentassem responsável próximo para assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pacientes com doenças neuromusculares que apresentassem déficit motor, tais como: acidente vascular encefálico, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, miastenia gravis e Guillain Barré, portadores de marcapasso, com história de epilepsia ou pós operatório com incisão abdominal ou nos peitorais, portadores de doenças

neuromusculares, quadro de insuficiência cardíaca descompensada, portadores de implantes metálicos, gravidez, lesões de pele nos locais a ser eletroestimulado, uso de bloqueadores neuromusculares, fratura aguda ou não consolidada (clavícula ou arcos costais), pós-cirúrgicos com incisão nos locais destinados à colocação dos eletrodos, obesidade (Índice de Massa Corporal (IMC) $>35\text{kg/m}^2$) ou aqueles indivíduos que permanecessem menos de 48 horas em VMI. Da mesma forma, pacientes que foram extubados em menos de 48 horas após serem incluídos no estudo e que apresentassem complicações durante o protocolo, tais como: pneumotórax, necessidade de reintubação, desmame prolongado (falha em 3 testes de ventilação espontânea).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos responsáveis dos pacientes elegíveis internados no CTI.

A randomização foi realizada através do site www.randomization.com em blocos de 10 pacientes. Para manter o sigilo da sequência de randomização, a mesma foi gerada por um avaliador cegado que foi contatado através do telefone após o indivíduo já ter sido incluído no estudo e pronto para iniciar o protocolo.

Protocolo

Os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo intervenção (G1) e grupo placebo (G2). O grupo intervenção realizou estimulação elétrica neuromuscular (30 minutos) 1 vez ao dia e fisioterapia convencional (2 vezes ao dia) por um pesquisador treinado, objetivando a padronização das condutas e seguiu até a extubação do paciente ou óbito. Já o grupo placebo realizou

fisioterapia convencional pela equipe do Serviço de fisioterapia do HCPA 2 vezes ao dia e eletroestimulação placebo.

A estimulação elétrica neuromuscular foi realizada com a corrente Functional Electrical Stimulation (FES), marca Ibramed®, modelo Neurodyn 4 canais. Inicialmente foi realizada, conforme necessidade, a tricotomia nas regiões de pelos. Os eletrodos negativos foram colocados nos pontos motores dos seguintes músculos: peitorais (fibras do músculo peitoral maior) e reto abdominais (bilateralmente) e um segundo eletrodo (positivo) posicionado distalmente ao primeiro, em uma localização conveniente perto do músculo que estava sendo eletroestimulado.

A sessão de treinamento foi realizada durante 30 minutos, sofrendo incremento de 1 minuto a cada dois dias de aplicação. Os parâmetros utilizados foram 50 hertz (Hz) de frequência, duração de pulso de 300 microsegundos, tempo de subida (Rise Time) de 1 segundo, tempo de estímulo (ON) de 3 segundos, tempo de descida (Decay Time) de 1 segundo e tempo de relaxamento (OFF) de 10 segundos. A intensidade foi aumentada até visualização ou palpação de contração muscular, ou ainda em pacientes acordados foi ajustada conforme a tolerância do mesmo.

Para o G2, a eletroestimulação foi placebo, o procedimento seguiu o mesmo, entretanto a intensidade ajustada é a um nível sensorial, ou seja, sem provocar contrações musculares visíveis ou palpáveis.

Ambos os grupos foram submetidos à fisioterapia convencional que era realizada pelos profissionais do serviço de fisioterapia do HCPA, de acordo com o protocolo do local.

A complacência dinâmica foi calculada diariamente em três momentos: antes de iniciar a sessão de EENM, na metade do tempo do protocolo e logo após finalizar a sessão. A complacência do sistema respiratório pode ser medida com o paciente em ventilação mecânica e sob efeito de sedação, sendo o seu cálculo expresso pela divisão do volume-corrente pela pressão de pico menos a pressão positiva ao final da expiração (PEEP)³.

Análise estatística

Os dados foram expressos em média e desvio padrão. Foram analisados no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 19.0. Para comparação entre grupos foi utilizado o Teste T Student e para comparação intra-grupo utilizamos Anova com pós-teste de Bonferroni. Para a estatística descritiva foi utilizado o software Microsoft Excel 2007.

O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 25 indivíduos, sendo 11 do grupo intervenção (G1) e 14 do grupo placebo (G2). Destes, 13 eram do sexo masculino e 12 do sexo feminino. A média e o desvio padrão de idade para o G1 foi de $56,45 \pm 12,47$ e, para o G2 $61,14 \pm 15,23$. O diagnóstico médico mais frequente foi o de sepse em ambos os grupos, sendo ainda mais frequente no sexo masculino (63,6%). Em relação ao tempo de ventilação mecânica, em dias, o G2 apresentou maior média ($8,14 \pm 3,62$) comparado ao G1 ($7,45 \pm 2,39$). Quanto ao tempo de internação na UTI, em dias, houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que a média no G1 foi de $10,10 \pm 3,59$ enquanto que no G2 a média foi de $15,71 \pm 8,39$, com um $p < 0,048$ (Tabela 1).

Os dados de complacência do sistema respiratório utilizados no presente estudo foram coletados no primeiro dia de aplicação do protocolo. Os valores médios de complacência do sistema respiratório no G1 foram de: $30,26 \pm 13,39 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ no início do protocolo; $33,16 \pm 15,03 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ durante o protocolo; e $30,77 \pm 18,02 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ no final do protocolo. No G2 os valores encontrados foram de $24,02 \pm 9,21 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$, $25,53 \pm 10,21 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ e $24,71 \pm 10,28 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ respectivamente. (figura1) Observou-se através destes que houve uma tendência ao aumento da complacência dinâmica durante a sessão no G1, mas que esse valor retornou próximo ao basal logo após a sessão. Porém, não houve significância estatística entre os momentos.

Ainda, analisando o comportamento da complacência dinâmica entre os grupos, foi possível observar que esta foi maior no G1, independentemente do momento, quando comparada a média da complacência dinâmica no G2, porém sem significância estatística.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve com objetivo avaliar a influência aguda da EENM na complacência dinâmica do sistema respiratório. Os achados demonstram que os valores de complacência não alteraram de forma significativa durante o primeiro dia de aplicação do protocolo de EENM. Um aspecto importante a ser avaliado antes do desmame ventilatório é a complacência do sistema respiratório, pois desmame da ventilação mecânica pode ser prejudicado pela deficiente condição pulmonar do paciente. Porto et al, mostrou que ocorrem alterações na complacência do sistema respiratório, com o prolongamento do

paciente em ventilação mecânica, sendo este um fator que aumentou o risco para reintubação de paciente⁷.

Outros estudos utilizaram diferentes técnicas para avaliar as alterações da complacência do sistema respiratório, como, por exemplo, as trocas de decúbito. Os resultados mostraram alterações significativas entre as posições: sentado e decúbito lateral, bem como aumento do pico de pressão inspiratória³.

A EENM é uma modalidade de tratamento com o objetivo de preservar a massa muscular e força, preditores de menor tempo de desmame, risco de infecção, entre outros e, portanto, tem influência sobre a complacência pulmonar. No presente estudo, não foram observadas mudanças significativas da complacência, porém, houve melhora dos valores nos momentos entre os grupos. Além disso, não foi mesurada a força muscular que é mostrada, na literatura, como a principal variável alterada pela EENM.

Na amostra do presente estudo foi encontrado que a maior causa de internação no CTI foi sepse. Estudos mostram que é uma causa importante de hospitalização e a principal causa de morte em CTI^{8,9}. Além disso, a fraqueza muscular pode ser encontrada em até 75% dos pacientes de alto risco, especialmente aqueles com sepse e falência múltipla de órgãos¹⁰. O tempo prolongado de VMI juntamente com a imobilidade no leito contribui para a fraqueza muscular do paciente crítico.

A maior perda de massa e função ocorre durante as primeiras duas semanas de internação no CTI¹¹. Um estudo de coorte prospectivo, realizado em quatro hospitais, detectou fraqueza muscular severa em 25% dos pacientes críticos submetido à VM por mais de 1 semana¹². Chiang et al. demonstraram

forte correlação entre o tempo livre da VM e o desempenho funcional do paciente¹³.

Uma recente revisão sistemática avaliando EENM em pacientes críticos concluiu que os resultados de seu uso foram inconclusivos devido à heterogeneidade dos estudos e medidas de resultado, mas que esse tipo de tratamento pode trazer benefícios para o paciente internado no CTI¹⁴. Os achados do presente estudo demonstram que a EENM tem influência sobre o tempo VMI e no tempo de internação na UTI. Neste, houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos indicando que a EENM pode ser utilizada como tratamento para pacientes críticos.

No estudo de Martin et al, foi observada correlação significativa entre a força muscular dos membros superiores e o tempo de desmame da VM, sugerindo que pacientes submetidos a períodos prolongados de VM sofrem significativa fraqueza muscular global que limita sua capacidade de desmame e de realização das atividades da vida diária¹⁵.

Na literatura, portanto, há indícios de que a força muscular de membros superiores é um simples, mas significativo preditor do tempo de desmame. Então, se torna importante a prevenção do descondicionamento da musculatura o mais cedo possível. Estudos vem demonstrando que o treinamento físico no início da internação de pacientes submetidos à ventilação mecânica é viável, segura e benéfica para os músculos respiratórios e dos membros¹⁶.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das potenciais limitações deste estudo foi o tamanho reduzido da amostra utilizada, o qual pode ter sido insuficiente para provar a relação do protocolo com a complacência dinâmica. Ainda, o tempo que os indivíduos permaneceram no protocolo foi pequeno e não uniforme, podendo também influenciar negativamente os resultados.

CONCLUSÃO

As evidências disponíveis sobre os efeitos da EENM são baixos devido à escassez de estudos publicados sobre o tema e sua influência na complacência do sistema respiratório. Fazem-se necessárias novas pesquisas com um número maior de sujeitos para maiores evidências da eficácia da EENM na complacência pulmonar.

REFERÊNCIAS

1. França EET, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martines BP, Aquim EE, Damasceno MCP. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012; 24(1):6-22
2. Pinheiro AR, Christofolletti G. Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012; 24(2):188-196.
3. Porto EF, Castro AAM, Leite JRO, Miranda SV, Lancauth A, Kumpel C. Análise comparativa da complacência do sistema respiratório em três diferentes posições no leito (lateral, sentada e dorsal) em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva prolongada. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20(3): 213-219.
4. Rosa FK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da Mecânica Pulmonar após a Aplicação de Protocolo de Fisioterapia Respiratória e Aspiração Traqueal em Pacientes com Ventilação Mecânica Invasiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* Vol. 19 Nº 2, Abril-Junho, 2007.
5. Ferreira LL, Vanderlei LCM, Valenti VE. Efeitos da eletroestimulação em pacientes internados em unidade de terapia intensiva: revisão sistemática. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2013 Dez; 4(3):37-44.
6. Crevenna R, Marosi C, Schmidinger M, Fialka-Moser V. Neuromuscular electrical stimulation for a patient with metastatic lung cancer—a case report. *Support Care Cancer* (2006) 14: 970–973.

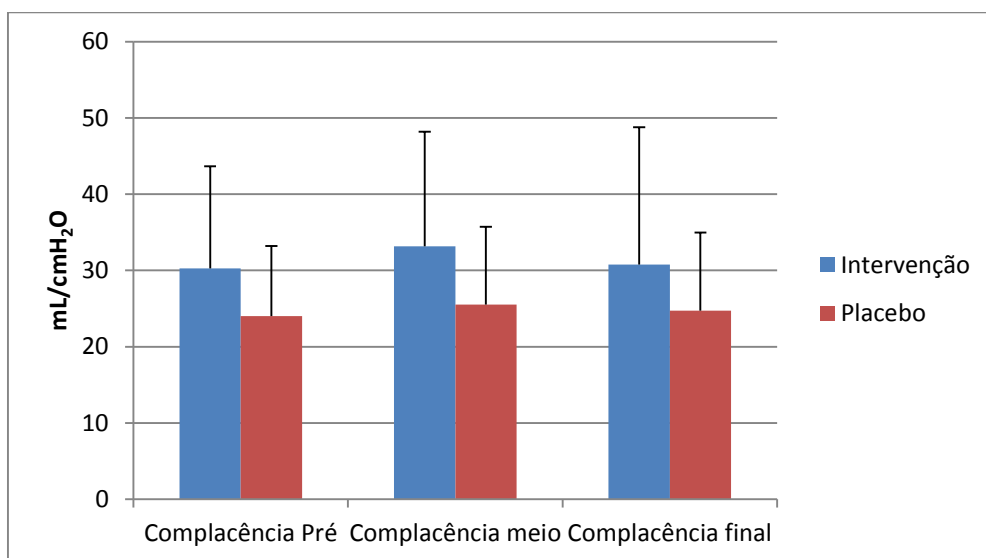
7. Porto EF, Coelho AF. Estudo comparativo da PEEP ideal X PEEP fisiológica em pacientes cardiopatas hemodinamicamente estáveis quando submetidos à Ventilação Mecânica. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2003; 13:(Supl):114
8. Parry SM, Berney S, Warrillow S, El-Ansary D, Bryant AL, Hart N, et al. Functional electrical stimulation with cycling in the critically ill: A pilot case-matched control study. *Journal of Critical Care* 29 (2014) 695.e1–695.e7.
9. Poulsen JB, Møller K, Jensen CV, Weisdorf S, Kehlet H, Perner A. Effect of transcutaneous electrical muscle stimulation on muscle volume in patients with septic shock. *Crit Care Med* 2011 Vol. 39, No. 3.
10. Letter MA, Schmitz PI, Visser LH, et al. Risk factors for the development of polyneuropathy and myopathy in critically ill patients. *Crit Care Med* 2001;29:2281-6.
11. Gruther W, Kainberger F, Moser VF, Sluga TP, Quittan M, Spiss C, Crevenna R. Effects of neuromuscular electrical stimulation on muscle layer thickness of knee extensor muscles in intensive care unit patients: a pilot study. *J Rehabil Med* 2010; 42: 593–597
12. Jongue B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Zaleski ID, Boussarsar M, et al. Paresis Acquired in the intensive care unit. *Jama*, December 11, 2002 Vol 288, N° 22.
13. 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.

14. Parry SM, Berney S, Granger CL, Koopman R, El-Ansary D, Denehy L. Electrical muscle stimulation in the intensive care setting: a systematic review. *Crit Care Med* 2013;41(10):2406–18
15. 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.
16. Burtin C, Clerckx C, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, Hermans G, Decramer M, Gosselink R. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009 Vol. 37, No. 9

TABELA 1

	Grupo EENM	Grupo Controle	<i>p</i>
N	11	14	
Gênero, masculino/feminino	4/7	9/5	
Idade, anos	56,45±12,47	61,14±15,223	0,405
Diagnóstico médico			
Sepse (%)	7 (63,6%)	8 (57,1%)	
EAP (%)	1 (9,1%)	2 (14,3%)	
Mieloma múltiplo (%)	1 (9,1%)	0 (0%)	
Intoxicação exógena (%)	1 (9,1%)	0 (0%)	
Demência (%)	1 (9,1%)	0 (0%)	
IRPA (%)	0 (0%)	1 (7,1%)	
IRA (%)	0 (0%)	1 (7,1%)	
BCP (%)	0 (0%)	1 (7,1%)	
Carcinoma múltiplo (%)	0 (0%)	1 (7,1%)	
Doenças Associadas			
Nenhuma	0 (0%)	3 (21,4%)	
HIV	3 (27,3%)	1 (7,1%)	
HAS	5 (45,4%)	2 (14,3%)	
DM	2 (18,2%)	2 (14,3%)	
ICC	2 (18,2%)	0 (0%)	
IRC	3 (27,3%)	3 (21,4%)	
Outras	4 (36,4%)	8 (57,1%)	
Tempo em VMI, dias	7,45±2,39	8,14±3,62	0,586
Tempo internação UTI, dias	10,10±3,59	15,71±8,39	0,048
IMC	25,6±3,7	24,8±4,6	0,656
Apache	25,64±4,89	29,07±7,19	0,187
Tempo EENM, dias	5,36±2,23	5,50±2,38	0,879
Sedação, dias	2,5±1,4	2,3±2,4	0,845

EENM: Eletroestimulação neuromuscular; EAP: Edema Agudo de Pulmão; IRPA: Infecção Respiratória Aguda; IRA: Infecção Renal Aguda; BCP: Bronco Pneumonia; HIV: Vírus da Imunodeficiência Humana; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; DM: Diabetes Mellitus; ICC: Insuficiência Cardíaca Congestiva; IRC: Insuficiência Renal Crônica; VMI: Ventilação Mecânica Invasiva.

FIGURA 1: Resultados da complacência pulmonar dinâmica

REGRAS DA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO: o artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, fonte Arial 12, tamanho A4, sem numerar linhas ou parágrafos, e numerando as páginas no canto superior direito. Figuras e tabelas devem ser apresentados no final do artigo em páginas separadas. No corpo do texto, deve-se informar os locais para inserção das tabelas ou figuras. No texto, números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números de 10 em diante são expressos em algarismos arábicos. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções aos autores, em relação ao estilo e formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial.

FORMATO DOS ARQUIVOS: para o texto, usar editor de texto do tipo Microsoft Word para Windows ou equivalente. Não enviar arquivos em formato PDF. As tabelas e quadros deverão estar em seus arquivos originais (Excel, Access, Powerpoint, etc.) As figuras deverão estar nos formatos *jpg* ou *tif* em alta resolução com 300 *DPIs*. Deverão estar incluídas no arquivo *Word*, mas também devem ser enviadas separadamente (anexadas durante a submissão do artigo como documento suplementar em seus arquivos originais).

Página de rosto: deve conter (1) categoria do artigo; (2) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo em português e inglês com até 80 caracteres; (3) nomes completos dos autores; instituição; formação acadêmica de origem (a mais relevante); cidade, estado e país; (4) nome do autor correspondente, com endereço completo, telefone e e-mail. A titulação dos autores não deve ser incluída.

Resumo: deve conter (1) o resumo em português e em inglês, com não mais do que 300 palavras, estruturado somente nos artigos originais de forma a conter introdução objetivo, métodos, resultados e conclusão.

Palavras-chave: deve conter três a cinco palavras-chave que não constem no título do artigo. Usar obrigatoriamente em português termos baseados nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS) (www.decs.bireme.br), e em inglês apresentar *keywords* baseados no *Medical SubjectHeading (MeSH)*, do *Index Medicus* (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>).

Introdução: deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

Materiais e Métodos: deve descrever o experimento (quantidade e qualidade) e os procedimentos em detalhes suficientes que permitam a outros pesquisadores reproduzirem os resultados ou darem continuidade ao estudo. Deve conter: (1) descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (fabricantes e endereço entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos resultados pelos leitores; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados.

Resultados: deve conter (1) apresentação dos resultados em sequência lógica, em forma de texto, tabelas e figuras; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou figuras e no texto; (2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter (1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados; (2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos.

Conclusões: especificar apenas as conclusões que podem ser sustentadas, junto com a significância clínica (evitando excessiva generalização). Tirar conclusões baseadas nos objetivos e hipóteses do estudo. A mesma ênfase deve ser dada a estudos com resultados negativos ou positivos. Recomendações podem ser incluídas, quando relevantes.

Agradecimentos: deve conter (1) contribuições que justificam agradecimentos, mas não autoria; (2) fontes de financiamento e apoio de uma forma geral; (3) os autores são responsáveis em obter permissão, por escrito, de todos os que receberam agradecimentos nominais, uma vez que os leitores podem inferir que estas pessoas endossem os dados e conclusões.

Referências: devem ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito. As referências citadas somente em legendas de tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com uma sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto. O estilo das referências bibliográficas deve seguir as regras do *Uniform Requirements for*

*Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors - Ann Intern Med. 1997;126(1):36-47. <http://www.icmje.org>). Alguns exemplos mais comuns são mostrados abaixo. Para os casos não mostrados aqui, consultar a referência acima. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o *Index Medicus (List of Journals Indexed: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Se o periódico não constar dessa lista, deve-se utilizar a abreviatura sugerida pelo próprio periódico. Deve-se evitar utilizar “comunicações pessoais” ou “observações não publicadas” como referências. Um resumo apresentado deve ser utilizado somente se for à única fonte de informação.**

Exemplos:

- 1) **Artigo padrão em periódico:** (deve-se listar todos os autores; se o número ultrapassar seis, colocar os seis primeiros, seguidos por et al.): You CH, Lee KY, Chey RY, Mrnguy R. Electrocardiographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology*. 1980;79(2):311-4. Goate AM, Haynes AR, Owen MJ, Farrall M, James LA, Lai LY, et al. Predisposing locus for Alzheimer's disease on chromosome 21. *Lancet*. 1989;1(8634):352-5.
- 2) **Autor institucional:** The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet*. 1977;2(8041):742-4.
- 3) **Livro com autor(es) responsáveis por todo o conteúdo:** Armour WJ, Colson JH. *Sports injuries and their treatment*. 2nd ed. London: Academic Press; 1976.
- 4) **Livro com editor(es) como autor(es):** Diener HC, Wilkinson M, editors.

Drug-induced headache. New York: Springer-Verlag; 1988.

5) **Capítulo de livro:** Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic physiology: mechanisms of disease. Philadelphia: Saunders; 1974. p.457-72

TABELAS: as tabelas devem ser elaboradas em espaço 1,5, devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18 cm). Cada tabela deve possuir um título sucinto; itens explicativos devem estar ao pé da tabela. A tabela deve conter médias e medidas de dispersão (DP, EPM, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão.

FIGURAS: serão aceitas figuras em preto-e-branco. Imagens coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. Nestes casos, o custo serão arcados pelos autores. Para detalhes sobre figuras coloridas, solicitamos contatar diretamente a Atha Editora (atharbme@uol.com.br). Figuras coloridas poderão ser incluídas na versão eletrônica do artigo sem custo adicional para os autores. Os desenhos das figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possível. Não utilizar tons de cinza. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A **RBME** desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais. As figuras devem ser impressas com bom contraste e largura de uma coluna (8,7cm) no total.

Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente.

TIPOS DE ARTIGOS

ARTIGO ORIGINAL: a **RBME** aceita todo tipo de pesquisa original nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisa experimental. Deve ser estruturado com os seguintes itens: Resumo estruturado; Introdução; Materiais e Métodos; Resultados; Discussão e Conclusões.

ARTIGOS DE REVISÃO: os artigos de revisão são habitualmente encomendados pelo Editor a autores com experiência comprovada na área. Que expresse a experiência publicada do (a) autor (a) e não reflita, apenas, uma revisão da literatura. Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os menos familiarizados com assuntos, tópicos ou questões específicas nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na área específica abordada. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na recusa do artigo pelos editores, sem que o mesmo seja enviado para o processo de revisão pelos pares.

REVISÃO SISTEMÁTICA/ATUALIZAÇÃO/META-ANÁLISE: a **RBME** encoraja os autores a submeterem artigos de revisão sistemática da literatura nas áreas

de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido, o procedimento de busca, os critérios para inclusão dos artigos e o tratamento estatístico utilizado. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na recusa do artigo pelos editores, sem que o mesmo seja enviado para o processo de revisão pelos pares.