

Thiago Rios Soares¹, Kátia de Miranda Avena², Flávia Milhilo Olivieri³, Luciana Ferreira Feijó⁴, Kristine Menezes Barberino Mendes⁵, Sydney Agareno de Souza Filho⁶, André Mansur de Carvalho Guanaes Gomes⁷

1. Fisioterapeuta do Hospital da Cidade - HC, Salvador (BA), Brasil.
2. Fisioterapeuta, Pós-graduanda (Doutorado) em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP, Salvador (BA), Brasil.
3. Fisioterapeuta, Pós-graduanda (Mestrado) em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP, Salvador (BA), Brasil.
4. Fisioterapeuta do Hospital da Cidade - HC, Salvador (BA), Brasil.
5. Fisioterapeuta, Pós-graduanda (Mestrado) em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP, Salvador (BA), Brasil.
6. Médico da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital da Cidade - HC, Salvador (BA), Brasil.
7. Doutor, Médico do Hospital da Cidade - HC, Salvador (BA), Brasil.

Recebido do Hospital da Cidade – HC, Salvador (BA), Brasil.

Submetido em 17 de Agosto de 2009
Aceito em 15 de Março de 2010

Autor para correspondência:

Kátia de Miranda Avena
Instituto Sócrates Guanaes
Rua Saldanha Marinho, 77- Caixa D'água
CEP: 40.323-010 - Salvador (BA), Brasil.
E-mail: katiavena@hotmail.com

Retirada do leito após a descontinuação da ventilação mecânica: há repercussão na mortalidade e no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva?

Withdrawal of bed following mechanic ventilation discontinuation: are there reflexes on mortality and intensive care unit length of stay?

RESUMO

Objetivo: Descrever a frequência de retirada do leito em pacientes submetidos à ventilação mecânica e sua repercussão na mortalidade e no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva.

Métodos: Estudo longitudinal, retrospectivo, realizado com os pacientes submetidos à ventilação mecânica. Avaliadas variáveis clínicas e epidemiológicas, condutas motoras relacionadas à retirada do leito, tempo de permanência e mortalidade.

Resultados: Foram estudados 91 pacientes com média de idade de 62,5±18,8 anos, predomínio do gênero feminino (52%) e tempo de permanência na unidade de terapia intensiva de 07 dias (IC 95%, 8-13 dias). Considerando a retirada ou

não do leito, não foi observada diferença entre os grupos quanto ao tempo de permanência na unidade de terapia intensiva. Observou-se que os pacientes que foram retirados do leito possuíam menor gravidade clínica. A taxa de mortalidade foi de 29,7%, sendo que o grupo que não foi retirado do leito apresentou maior mortalidade real e prevista.

Conclusões: Os pacientes retirados do leito após a descontinuação da ventilação mecânica apresentaram menor mortalidade. Sugere-se que, cada vez mais, seja estimulada a realização de mobilização precoce e da retirada do leito na unidade de terapia intensiva.

Descritores: Respiração artificial; Deambulação precoce; Mortalidade; Modalidades de fisioterapia

INTRODUÇÃO

O suporte ventilatório invasivo é utilizado por 39% dos pacientes admitidos nas unidades de terapia intensiva (UTI).⁽¹⁾ Destes, 10% necessitam de ventilação mecânica (VM) prolongada, estando sujeitos às complicações associadas ao seu uso e à longa permanência hospitalar.^(2,3)

Os pacientes submetidos à VM prolongada são freqüentemente descondicionados e limitados do ponto de vista cinético-funcional. Nestes, diversos fatores contribuem de maneira independente para as anormalidades neuromusculares: a doença de base; a gravidade e duração da falência de órgãos; os efeitos adversos dos medicamentos utilizados; e, principalmente, a imobilização prolongada.⁽³⁻⁵⁾ A fraqueza da musculatura esquelética periférica, associada à fraqueza dos músculos respiratórios, influencia ainda mais a perda funcional e a qualidade de vida relacionada à saúde.⁽⁵⁾

Historicamente, desordens neuromusculares adquiridas na UTI são complicações comuns, apesar da sua real incidência ainda ser desconhecida.^(4,6) Aspectos clínicos relacionados a essas alterações incluem disfunção motora, infecções recorrentes, delírios e dificuldade de desmame da VM.^(6,7)

A compreensão da fisiopatologia, implicações prognósticas e métodos diag-

nósticos das alterações neuromusculares adquiridas na UTI, especialmente em pacientes submetidos à VM, auxiliam no direcionamento e perspectivas terapêuticas. Neste contexto, a atividade física e a retirada precoce do leito de pacientes criticamente enfermos assumem papéis fundamentais na restauração da função perdida.^(3,8)

A assistência fisioterapêutica no cuidado do paciente crítico pode auxiliar na identificação precoce de problemas cinético-funcionais, sendo o programa de reabilitação recomendado como prática crucial e segura para recuperação destes pacientes.⁽⁸⁻¹¹⁾

O valor terapêutico do repouso no leito tem sido bastante questionado.⁽¹²⁾ Diversos estudos têm demonstrado os benefícios da mobilização precoce de pacientes na UTI, dentre eles a melhora do status funcional e aceleração do processo de retorno às atividades pré-morbididade. Assim, a saída do leito, especialmente a deambulação, surge como objetivo freqüente e crucial de pacientes criticamente enfermos.⁽¹³⁾

Diante deste contexto, este estudo se propõe a descrever a freqüência de retirada do leito em pacientes que foram submetidos à VM invasiva na UTI e sua repercussão sobre a mortalidade e o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo longitudinal, retrospectivo, realizado na UTI do Hospital da Cidade, Salvador (BA).

Casuística

Foram estudados todos pacientes internados na UTI no período de setembro/2008 a janeiro/2009 e que fizeram uso de suporte ventilatório invasivo durante a internação. Não houve delimitações de idade, sexo e motivo da internação para que fosse possível descrever o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos.

Protocolo e variáveis de interesse

A coleta de dados foi realizada utilizando-se os registros dos prontuários eletrônicos dos pacientes. Os dados foram coletados apenas pelos autores do trabalho, o que contribuiu para a confiabilidade dos dados obtidos.

As variáveis clínicas e epidemiológicas de interesse incluíram: idade, sexo, diagnóstico da admissão, tempo de internação, reintubação e mortalidade na UTI. Os escores Acute Physiological and Chronic Health Evaluation (APACHE II) nas primeiras 24 horas de internação na UTI e a mortalidade prevista para esse escore foram calculados.

Em relação à conduta de retirada do leito, foram consi-

derados os seguintes eventos: sedestação com membros inferiores (MMII) pendentes, sedestação na poltrona, marcha estacionária e deambulação. Para os pacientes que foram retirados do leito durante a internação na UTI, foi registrado quanto tempo após processo de descontinuação da VM foi realizada a primeira saída do leito. Para tal, foram consideradas as seguintes alternativas: em até 24 horas (no mesmo dia), de 24-48 horas e após 48 horas da descontinuação da VM.

Análise estatística

Para a comparação de dados paramétricos foi aplicado o Teste *T* de *Student*. Para a comparação de dados não paramétricos foi aplicado o Teste de *Mann-Whitney*. O Teste de Qui-quadrado (X^2) foi utilizado na comparação entre proporções. O nível de significância estatística foi estabelecido em 0,05 ou 5%.

Aspectos éticos

Trata-se de uma pesquisa retrospectiva, observacional com levantamento de dados de prontuários. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), atendendo à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa. O hospital participante emitiu termo de concordância para a realização da pesquisa.

RESULTADOS

Foram incluídos, seqüencialmente 91 pacientes submetidos à VM na UTI. A amostra estudada apresentou média de idade de $62,5 \pm 18,8$ anos, sendo que 52% destes pacientes eram do gênero feminino. A análise foi realizada considerando a retirada ou não dos pacientes do leito. Os resultados referentes às características demográficas e clínicas dos pacientes estudados são apresentados na tabela 1.

Considerando a retirada ou não do leito, observou-se que a predominância do gênero feminino se manteve nos grupos. Em relação à idade, o grupo que saiu do leito possuía média de idade inferior à do grupo que não saiu do leito ($57,9 \pm 18,1$ e $68,4 \pm 18,3$ anos, respectivamente), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p=0,008$).

A distribuição dos pacientes quanto ao diagnóstico clínico admissional demonstrou semelhança entre os grupos. É importante destacar que 61% dos pacientes apresentavam mais de uma patologia associada. Apenas dois pacientes apresentavam doença pulmonar obstrutiva crônica, estando um em cada grupo. Em ambos os grupos, não havia pacientes com diagnóstico de polineuropatia do doente crítico.

Em relação ao tempo de internamento dos pacientes, independente da retirada ou não do leito, observou-se uma me-

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes, considerando a retirada ou não do leito

Características demográficas	Retirada do leito (N=91)		Valor de p
	Sim (N=51)	Não (N=40)	
Idade (anos)	57,9±18,1	68,4±18,3	0,008
Gênero feminino	26 (51)	21(53)	0,98
Diagnóstico			
Doenças cardíacas	2 (4)	2 (5)	0,78
Doenças pulmonares			
DPOC	1 (2)	1 (3)	0,70
Outras pneumopatias	10 (20)	5 (13)	0,55
Doenças neurológicas	9 (18)	6 (15)	0,92
Procedimentos cirúrgicos	9 (18)	8 (20)	0,98
Doenças vasculares	4 (8)	---	0,19
Doenças metabólicas	9 (18)	8 (20)	0,98
Doenças urológicas	1 (2)	2 (5)	0,84
Doenças gástricas	5 (10)	4 (10)	0,73
Doenças ortopédicas.	1 (2)	---	0,92
APACHE II	13,6±4,9	16,7±6,3	0,01
Mortalidade real	5 (10)	22 (55)	<0,001
Mortalidade prevista (%)	9,6 (11,5-20,5)	22,4 (19,1-33,0)	0,004
Reintubação,	5 (10)	4 (10)	0,73
Tempo de internamento (dias)	5 (6-14)	10 (8-13)	0,14

DPOC – doença pulmonar obstrutiva crônica; APACHE II - *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*. Resultados expressos em número (%), média ± desvio padrão ou mediana (25-75%).

diana de 7 dias (IC 95%, 8-13 dias). Agrupando os pacientes quanto à retirada do leito, observou-se que os pacientes que foram retirados do leito permaneceram menos tempo na UTI quando comparados aos pacientes que não foram retirados do leito – 5 dias (IC 95%, 6-14 dias) e 10 dias (IC 95%, 8-13 dias), respectivamente (Tabela 1, Figura 1). Entretanto essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,14$).

Considerando o prognóstico calculado pelo APACHE II, observou-se que os pacientes que foram retirados do leito possuíam menor gravidade quando comparados aos pacientes que não foram retirados do leito (Tabela 1, Figura 2), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$).

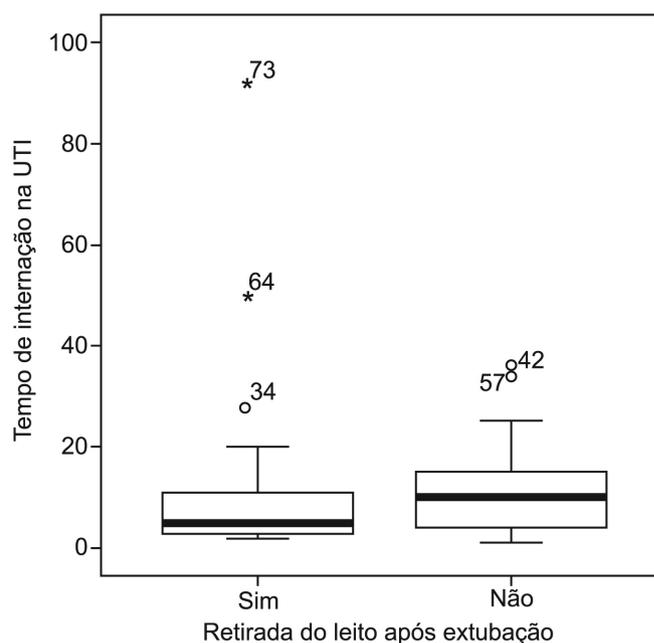
Em relação à ocorrência do desfecho “morte”, observou-se que 29,7% dos pacientes foram a óbito. Considerando a saída ou não do leito após a descontinuação da ventilação mecânica, observou-se tanto uma maior mortalidade real quanto uma maior mortalidade prevista no grupo que não foi retirado do leito quando comparado ao que foi retirado do leito (Tabela 1), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$ e $p=0,004$, respectivamente).

Ao avaliar a associação entre a presença do fator “sair do leito” e a ocorrência do desfecho “morte”, comparado com a ausência do fator, observou-se um coeficiente de associação (*odds ratio*) de 0,08 (IC 95%, 0,03-0,27; $p<0,01$).

Em relação à reincidência de intubação traqueal, obser-

vou-se que apenas 10% dos pacientes em ambos os grupos passaram pelo processo de reintubação.

Dos pacientes estudados, observou-se que 56% foram

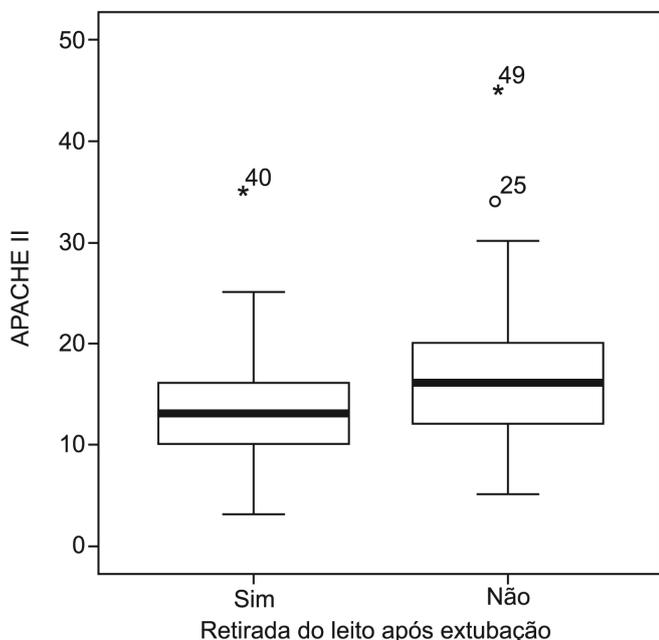


UTI - unidade de terapia intensiva.

Figura 1- Tempo de permanência na UTI.

submetidos à retirada do leito durante a permanência na UTI. Considerando as terapêuticas relacionadas à retirada do paciente do leito, observou-se que 34,5% dos pacientes foram colocados em sedestação no leito com MMII pendentes; 31,2% foram colocados em sedestação na poltrona; 8,5% realizaram marcha estacionária; e 25,5% realizaram deambulação pela UTI durante a permanência na UTI (Tabela 2).

Para os pacientes que foram retirados do leito, foi analisado quanto tempo após processo de descontinuação da VM foi realizada a primeira saída do leito. Dos 56% dos pacientes que saíram do leito, 27,5% foram retirados do leito no mesmo dia (em até 24 horas após a descontinuação da VM); 54,9% após 24-48 horas; e 17,6% após 48 horas (Tabela 3).



APACHE II – *Acute Physiology and Chronic Health II*.

Figura 2 - Prognóstico dos pacientes calculado pelo APACHE II.

Tabela 2 - Distribuição dos pacientes quanto à frequência dos procedimentos de retirada do leito durante a permanência na unidade de terapia intensiva

Procedimentos	Pacientes (N=51)
Sedestação no leito com MMII pendentes	73 (34,5)
Sedestação na poltrona	66 (31,2)
Marcha estacionária	18 (8,5)
Deambulação	54 (25,5)
Total de registros	211 (100)

MMII - membros inferiores. Resultados expressos em número (%).

Tabela 3 - Distribuição dos pacientes em relação ao momento em que ocorreu a primeira saída do leito após a descontinuação da ventilação mecânica

Primeira saída do leito após descontinuação da VM	Pacientes (N=51)
Em até 24 horas	14 (27,5)
De 24 a 48 horas	28 (54,9)
Após 48 horas	9 (17,6)

VM - ventilação mecânica. Resultados expressos em números (%).

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que os pacientes submetidos a suporte ventilatório invasivo eram, em sua maioria, idosos ($62,5 \pm 18,8$ anos). Esses resultados corroboram com estudos epidemiológicos que vêm demonstrando média de idade variando entre 54,2 e 63,6 anos para estes pacientes.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ Acredita-se que a diferença de idade entre os grupos estudados tenha corroborado com os achados desse estudo.

A predominância do gênero masculino em relação ao feminino nos pacientes submetidos à VM tem sido descrita por alguns autores.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ No entanto, essa predominância não foi observada neste estudo. Sabe-se que o perfil da amostra estudada parece ter relação com o diagnóstico admissional dos pacientes incluídos. De acordo com alguns autores, os homens estão mais envolvidos com mortes não-naturais e violentas, predispondo-os ao uso do ventilador mecânico como suporte de tratamento. Assim, uma possível explicação para a predominância do gênero feminino nesta amostra é que a UTI estudada não é uma unidade de referência traumatológica.

Analisando a população encontrada nesta UTI e considerando que o motivo da internação foi condicionado à causa de início da VM, ressalta-se que os principais perfis clínicos encontrados foram: pacientes cirúrgicos, neurológicos e pulmonares. Essa distribuição foi semelhante à encontrada nos estudos de Damasceno et al.,⁽¹⁴⁾ Esteban et al.¹⁵ e Kárason et al.,⁽¹⁷⁾ que demonstraram predomínio de pacientes clínico-cirúrgicos nas populações estudadas.

Considerando o tempo de permanência na UTI, estudos epidemiológicos divergem em relação ao tempo médio de internação de pacientes mecanicamente ventilados. Damasceno et al.⁽¹⁴⁾ observaram diferenças estatísticas significantes entre o grupo de pacientes não ventilados e o grupo de pacientes ventilados mecanicamente quanto ao tempo médio de internação (8,5 e 22,3 dias, respectivamente). Já Esteban et al.⁽¹⁵⁾ observaram tempo de permanência na UTI de 11,2 dias (intervalo interquartil, 5-13 dias). No presente estudo, observou-se um tempo de permanência na UTI inferior ao descrito por estes autores.

Ntoumenopoulos et al.,⁽¹⁸⁾ em estudo prospectivo, demonstraram que a mobilização precoce de pacientes cirúrgicos submetidos a suporte ventilatório invasivo resultou em diminuição da morbidade e do tempo de internação.

No presente estudo, apesar de retrospectivo, foi demonstrado que os pacientes retirados do leito permaneceram menos tempo na UTI. Apesar destes pacientes possuírem menor gravidade clínica, salienta-se que a saída do leito deve estar associada não só à gravidade, mas, principalmente, à funcionalidade do paciente.

Em relação à mortalidade, nessa casuística, a ausência do fator “sair do leito” foi associada a uma maior chance de ocorrência do desfecho “morte”. Entretanto, é importante salientar que estes achados sofrem influência da idade e gravidade dos pacientes estudados.

A fraqueza muscular generalizada é uma conseqüência comum em pacientes restritos ao leito, especialmente àqueles em suporte ventilatório invasivo. Estudos sobre o efeito da inatividade na força muscular esquelética têm demonstrado uma diminuição de 1-1,5% por dia em pacientes restritos ao leito, sendo que, em pacientes em VM, este declínio pode ser mais significativo, podendo variar de 5% a 6% por dia.^(5,8,19)

Estudos sugerem que a perda de força muscular e endurance são os mais óbvios efeitos da imobilização prolongada.^(20,21) Segundo Dittmer et al.,⁽²¹⁾ a musculatura em completo repouso perde de 10 a 15% de sua força a cada semana. É importante salientar que, no presente estudo, os pacientes não estavam em repouso absoluto. Ambos os grupos estudados eram submetidos à mobilização mesmo que no leito. A diferença entre os grupos era apenas a saída ou não do leito.

Brown, Friedkin & Inouye⁽²²⁾ observaram resultados adversos associados com diferentes níveis de mobilidade durante a hospitalização. A comparação do grupo de baixa mobilidade com o grupo de alta mobilidade retratou uma associação crescente com resultados adversos, tais como um declínio das atividades de vida diária, nova necessidade para institucionalização, tratamento em domicílio e mortalidade. Neste estudo, o repouso no leito foi uma solicitação médica específica em apenas 33% dos pacientes enquanto que 60% dos episódios de repouso no leito no grupo de baixa mobilidade não tiveram indicação médica documentada.

Martin et al.⁽²³⁾ demonstraram que o atraso no início da atividade física em pacientes submetidos a suporte ventilatório invasivo foi associado a uma maior debilidade física e menor desempenho funcional após alta da UTI. Esses autores observaram que, apesar da melhora substancial após alta da UTI, a distância deambulada foi, em média, de 52 ± 18 pés, sugerindo que o retardo na mobilização destes pacientes na UTI seja um fator de risco frente o processo de reabilitação funcional.

Considerando que os pacientes que requerem VM prolongada são freqüentemente mal condicionados, Chiang et al.⁽³⁾ demonstraram que um programa de treinamento físico de seis semanas pode melhorar a força dos músculos esqueléticos periféricos e o tempo fora da VM e, assim, melhorar os resultados funcionais destes pacientes.

Efeitos da imobilidade e restrição ao leito sobre o estado inflamatório de pacientes gravemente doentes têm sido demonstrados. A atividade e a terapia de mobilização são exploradas como processos que influenciam a regulação inflamatória e a função muscular. Existe uma hipótese de que a inatividade está relacionada com o estresse oxidativo e citocinas pró-inflamatórias. Ressalta-se que em quat horas de imobilidade, os músculos iniciam um processo de deterioração na qual os sarcômeros são reduzidos, ocorre perda de fibras musculares e conseqüente perda de força muscular global.⁽²⁴⁾

Algumas das limitações do presente estudo estão relacionadas ao seu desenho clínico. Trata-se de estudo retrospectivo, envolvendo a coleta de dados através de prontuários médicos. Assim, é inevitável que algumas informações importantes não estejam disponíveis. Outra limitação associada ao desenho do estudo é a impossibilidade de comparação com um grupo controle. A distribuição dos pacientes nos grupos não foi realizada de forma randomizada. Por outro lado, um ponto positivo do estudo deve ser ressaltado: os dados clínicos da amostra estudada não divergem de outros estudos descritivos prospectivos encontrados na literatura, o que ameniza a limitação citada anteriormente.

CONCLUSÃO

Parece existir uma tendência a menor taxa de mortalidade na UTI em pacientes submetidos à terapêutica de retirada do leito. Entretanto, ensaios clínicos sobre a mobilização precoce e sua relação com as complicações e resultados funcionais dos pacientes em VM, que possuam gravidade semelhante, ainda são necessários.

Tendo em vista que a mobilização precoce e a retirada do leito fazem parte do processo de reabilitação e que este processo é capaz de restaurar as limitações funcionais e atenuar disfunções e morbidades, sugere-se que, cada vez mais, seja estimulada a realização desses procedimentos na UTI.

AGRADECIMENTOS

À equipe multidisciplinar da Unidade de Cuidados Intensivos do Hospital da Cidade, Salvador/BA, e aos colegas Antônio Machado e Pedro Barbosa, que contribuíram na fase inicial do projeto de pesquisa.

ABSTRACT

Objective: To describe the withdrawal of the bed frequency in mechanic ventilation patients and its impact on mortality and length of stay in the intensive care unit.

Methods: This was a retrospective cohort study in mechanical ventilation patients. Clinical and epidemiological variables, withdrawal of bed related motor therapy, intensive care unit length of stay and mortality were evaluated.

Results: We studied 91 patients, mean age of 62.5±18.8 years, predominantly female (52%) and mean intensive care unit

length of stay of 07 days (95% CI, 8-13 days). Considering the withdrawal of the bed or not, no difference was observed between groups regarding length of stay in intensive care unit. Patients who were withdrawn of bed had a lower clinical severity. Their mortality rate was 29.7%. The not withdrawn of bed group had higher both actual and expected mortality.

Conclusions: Patients withdrawn of bed following mechanical ventilation discontinuation showed lower mortality. It is suggested that early intensive care unit mobilization and withdrawal of bed should be stimulated.

Keywords: Respiration, artificial; Early ambulation; Mortality; Physical therapy modalities

REFERÊNCIAS

1. 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.
2. Chatila W, Kreimer DT, Criner GJ. Quality of life in survivors of prolonged mechanical ventilatory support. *Crit Care Med*. 2001;29(4):737-42.
3. 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.
4. Latronico N, Guarneri B. Critical illness myopathy and neuropathy. *Minerva Anestesiol*. 2008;74(6):319-23. Review.
5. De Jonghe B, Sharshar T, Hopkinson N, Outin H. Paresis following mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2004;10(1):47-52. Review.
6. Dhand UK. Clinical approach to the weak patient in intensive care unit. *Respir Care*. 2006;51(9):1024-40; discussion 1040-1.
7. Carson SS. Outcomes of prolonged mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2006;12(5):405-11.
8. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2238-43.
9. Ricks E. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a review of evidence and the implications for weaning from mechanical ventilation and rehabilitation. *Physiotherapy*. 2007;93(2):151-6.
10. Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(7):849-54.
11. Stiller K. Safety issues that should be considered when mobilizing critically ill patients. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):35-53.
12. Morris PE. Moving our critically ill patients: mobility barriers and benefits. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):1-20.
13. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med*. 2007;35(1):139-45.
14. Damasceno MPCD, David CMN, Souza PCSP, Chivone PA, Cardoso LTQ, Amaral JLG, et al. Ventilação mecânica no Brasil: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(3):219-28.
15. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, Apezteguía C, Nightingale P, Arroliga AC, Tobin MJ; Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 2002;287(3):345-55.
16. Feijó CAR, Leite Júnior FO, Martins ACS, Furtado Júnior AH, Cruz LLS, Meneses FA. Gravidade dos pacientes admitidos à Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário brasileiro. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(1):18-21.
17. Kárason S, Antonsen K, Aneman A; SSAI ICU-II GROUP. Ventilator treatment in the Nordic countries. A multicenter survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2002;46(9):1053-61.
18. Ntoumenopoulos G, Presneill JJ, McElholum M, Cade JF. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2002;28(7):850-6.
19. Siebens H, Aronow H, Edwards D, Ghasemi Z. A randomized controlled trial of exercise to improve outcomes of acute hospitalization in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(12):1545-52.
20. Brower RG. Consequences of bed rest. *Crit Care Med*. 2009;37(10 Suppl):S422-8.
21. Dittmer DK, Teasell R. Complications of immobilization and bed rest. Part 1: Musculoskeletal and cardiovascular complications. *Can Fam Physician*. 1993;39:1428-32, 1435-7.
22. Brown CJ, Friedkin RJ, Inouye SK. Prevalence and outcomes of low mobility in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(8):1263-70.
23. 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.
24. Winkelmann C. Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):21-34. Review.