

Efeito e segurança da mobilização funcional em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman: relato de caso

Effect and mobilization of functional safety in children with Werdnig-Hoffman Syndrome: case report

Micheli B Saquetto¹, Ina KS Oliveira², Juliana B Ferreira³, Cacyane PN Oliveira⁴, Cássio MS Silva¹, Mansueto Gomes Neto⁵

RESUMO

Objetivo. Investigar os efeitos e a segurança da mobilização funcional para ganho de flexibilidade em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman ventiladas cronicamente. **Método.** Este trabalho é um relato de casos. Trata-se de crianças com diagnóstico de Síndrome de Werdnig-Hoffman, internadas em UTI Pediátrica, utilizando ventilação mecânica invasiva sob traqueostomia. As crianças foram submetidas ao protocolo de mobilização funcional por oito semanas, durante 30 minutos, cinco vezes por semana, baseado no método de neurodesenvolvimento. A flexibilidade foi avaliada semanalmente por meio de medidas goniométricas para flexão dos cotovelos, extensão dos joelhos e dorsiflexão dos tornozelos. A segurança da mobilização foi avaliada antes durante e após o procedimento através das medidas da frequência cardíaca, respiratória e a saturação de oxigênio. **Resultados.** Foram incluídas duas crianças com Síndrome de Werdnig Hoffman. Na avaliação inicial a criança (A) com cinco anos e a criança (B) com três anos, possuíam severa hipotonia. Durante a mobilização funcional, não foram observadas alterações nos parâmetros hemodinâmicos e ventilatórios. As crianças apresentaram maior restrição articular em membros do lado esquerdo. Após oito semanas de mobilização funcional, observou-se ganho na amplitude de movimento articular. **Conclusão.** A mobilização funcional gerou efeitos positivos na flexibilidade, sem repercussões negativas em parâmetros cardiorrespiratórios.

Unitermos. Atrofia Muscular Espinhal, Unidade de Terapia Intensiva, Fisioterapia, Pediatria

Citação. Saquetto MB, Oliveira IKS, Ferreira JB, Oliveira CPN, Silva CMS, Gomes-Neto M. Efeito e segurança da mobilização funcional em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman: relato de caso.

ABSTRACT

Objective. To investigate the effects and safety of functional mobilization to gain flexibility in children with Werdnig-Hoffman syndrome chronically ventilated. **Method.** This study is a case report. These are children with diagnosis of Werdnig-Hoffman syndrome admitted to the ICU Pediatric using invasive mechanical ventilation with tracheotomy. Children were subjected to a functional mobilization protocol for eight weeks, for 30 minutes, five times a week, based on neurodevelopmental method. Initially the flexibility was assessed by goniometric measures by bending the elbows. The safety of mobilization was assessed before, during and after the procedure by means of measurements of heart rate, respiratory and oxygen saturation. **Results.** We included two children with Werdnig Hoffman syndrome. In the initial evaluation child (A) at five years and the child (B) with three years possessed severe hypotonic. During functional mobilization changes in hemodynamic and ventilatory parameters were observed. Children had higher joint restriction on members of the left. After eight weeks of functional mobilization, there was a gain in joint range of motion for the child A and B for bending the elbows, knee extension and dorsiflexion of the ankle. **Conclusion.** Functional mobilization generated positive effects on flexibility, without negative effects on hemodynamic and respiratory parameters.

Keywords. Muscular Atrophy Spinal, Intensive Care Units, Physical Therapy Specialty, Pediatrics

Citation. Saquetto MB, Oliveira IKS, Ferreira JB, Oliveira CPN, Silva CMS, Gomes-Neto M. Efeito e segurança da mobilização funcional em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman: relato de caso.

Trabalho realizado na Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde. Departamento de Biofunção. Salvador-BA, Brasil.

Endereço para correspondência

Mansueto Gomes Neto
Instituto de Ciências da Saúde, Departamento de Biofunção,
Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela
CEP 40110-902, Salvador-Bahia, Brasil
Telefone: (71) 99188277 (Particular)
(71) 3283-8914 (Institucional)
Email: netofisio@gmail.com

- 1.Fisioterapeuta. Mestre. Professor Assistente da Universidade Federal da Bahia. Salvador-BA, Brasil.
- 2.Fisioterapeuta da Faculdade de Tecnologia e Ciências. Vitória da Conquista-BA, Brasil.
- 3.Fisioterapeuta. Professora da Faculdade de Tecnologia e Ciências. Vitória da Conquista-BA, Brasil.
- 4.Médica. Professora Auxiliar da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista-BA, Brasil.
- 5.Fisioterapeuta. Doutor. Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia. Salvador-BA, Brasil.

Original
Recebido em: 02/02/15
Aceito em: 01/09/15

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) faz parte de um grupo de doenças genéticas raras, de herança autossômica recessiva, caracterizada por degeneração dos neurônios motores da medula espinhal com incidência de 1 em 10.000 crianças nascidas vivas^{1,2}. É classificada clinicamente em quatro tipos: severa (tipo I) ou Síndrome de Werdnig-Hoffman, intermediária (tipo II), branda (tipo III) e a do tipo IV que ocorre na fase adulta³.

A Síndrome de Werdnig-Hoffman é considerada a forma clássica e mais grave, pois causa *déficit* de controle cervical, choro e tosse débeis. Antes de completar um ano de idade, a criança não é mais capaz de engolir e se alimentar. A fraqueza de tronco e membros normalmente segue para os músculos intercostais, o que dificulta o desenvolvimento normal do ciclo respiratório, porém, o diafragma inicialmente é poupado. O risco de mortalidade precoce está relacionado com a insuficiência respiratória e a necessidade de ventilação mecânica prolongada⁴.

O tratamento fisioterapêutico ajuda a manter a função muscular residual proporcionando assim melhor qualidade dos movimentos e extensibilidade dos tecidos. Os exercícios passivos devem ser realizados para a prevenção ou o retardo de contraturas e deformidades⁴⁻⁶. Devido à ventilação mecânica prolongada e restrição ao leito as crianças podem apresentar limitações na reserva cardiovascular e respiratória levando a um quadro de intolerância aos exercícios^{7,8}. Secundário à hipotonia motora os pacientes apresentam um padrão postural de flexão em membros inferiores e extensão em membros superiores, restringindo a amplitude articular^{9,10}.

Metade das crianças internadas não recebe fisioterapia motora durante a internação, pois os profissionais priorizam a assistência respiratória¹¹. Além disso, são escassos os estudos sobre mobilização funcional em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Pediátrica e faltam evidências que avaliem sua viabilidade, segurança e eficácia. Deste modo, o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos e a segurança da mobilização funcional para ganho de flexibilidade em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman ventiladas cronicamente.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de dois casos de pacientes com Síndrome de Werdnig-Hoffman internados na UTI Pediátrica de um Hospital público de Vitória da Conquista-BA. Foram incluídas crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman em uso de ventilação mecânica invasiva prolongada. Os critérios de exclusão foram crianças que apresentassem instabilidade hemodinâmica em repouso.

Os pais das crianças foram informados sobre os objetivos e aspectos metodológicos do estudo e convidados a participar. Sua aceitação foi documentada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Sociedade Mantenedora do Ensino Superior, sob protocolo 823.724/2014.

Os pacientes foram monitorizados no pré e pós-conduta, sendo mensurados Saturação Periférica de Oxigênio (SpO_2) e Frequência Cardíaca (FC) por meio do Monitor Digital Dixtal®. Como critério de inclusão foram considerados os pacientes aptos a realizar o protocolo de mobilização funcional que apresentassem no período pré-conduta FC entre 80 a 110 batimentos por minuto (bpm), $SpO_2 > 93\%$ e temperatura corpórea entre 36 a 37,5°C.

Para avaliar a flexibilidade foi realizada goniometria seguindo as recomendações do Manual de Goniometria, utilizando goniômetros da marca Carci® sendo realizada por examinador treinado previamente para o procedimento. Foram mensuradas as amplitudes de movimento de flexão dos cotovelos, extensão dos joelhos e dorsiflexão dos tornozelos¹². Tais medidas foram realizadas ao final de cada semana de intervenção, realizada pelo mesmo examinador, totalizando oito medidas. Para a medida de extensão do joelho, extensão total de joelho foi considerada 0°, sendo o menor valor considerado como maior amplitude de movimento.

Para a realização das condutas de mobilização foram necessários dois fisioterapeutas, garantindo a segurança e estabilidade dos segmentos corporais, bem como manutenção do suporte ventilatório. Um terceiro fisioterapeuta realizou a avaliação dos parâmetros cardiorrespi-

ratórios, hemodinâmicos e flexibilidade de membros.

O protocolo de mobilização funcional no leito foi baseado no conceito neuroevolutivo⁹, sendo composto por transferência de Decúbito Dorsal para Sedestação com descarga de peso em Membros Inferiores (MMII); Transferência da Postura Sentada para Gatas com apoio em bola terapêutica; Transferência da Postura em Gatas para Ajoelhada e Semi-ajoelhada e Ortostase. Todas as transferências foram realizadas de forma passiva, sempre com dois fisioterapeutas, respeitando os princípios biomecânicos para a realização dos movimentos.

O protocolo de mobilização funcional foi aplicado em duas crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman em uso de ventilação mecânica invasiva sob traqueostomia plástica, no modo Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada (SIMV). As crianças faziam uso de gastrômetro para alimentação e medicalização, procedimento comum para estes pacientes¹³.

O Paciente A, sexo masculino, cinco anos e oito meses, com diagnóstico clínico de Síndrome de Werdnig-Hoffman, internado na UTIP há cinco anos e seis meses, em uso de suporte ventilatório invasivo. No momento da avaliação inicial apresentava hipotonia severa em tronco, membros superiores e inferiores, sem contrações musculares e movimentação dos segmentos articulares, com preservação apenas do movimento ocular. Foi observada amplitude de movimentos com restrições de flexibilidade nas articulações dos cotovelos para os movimentos de flexão, dos joelhos para os movimentos de extensão e para os tornozelos para os movimentos de dorsiflexão.

O Paciente B, também do sexo masculino, três anos e seis meses, diagnosticado com Síndrome de Werd-

nig-Hoffman, internado na UTIP há três anos, em uso de suporte ventilatório invasivo desde sua admissão. Na avaliação inicial apresentou vestígio de contração sem movimentação ativa em membros inferiores. Os membros superiores apresentaram redução da força muscular, porém com movimentação ativa para flexo-extensão dos cotovelos e punhos, esboçando expressões faciais como o choro e o sorriso. Na avaliação da amplitude de movimentos foi observada restrições de flexibilidade na articulação do cotovelo esquerdo para o movimento de flexão, dos joelhos para o movimento de extensão, e para os tornozelos para o movimento de dorsiflexão.

Cada transferência supracitada era realizada em apenas um dia da semana, a fim de evitar a sobrecarga do paciente. Foram preconizadas durante as transferências, a descarga de peso em membros e mobilidade articular, respeitando a mecânica fisiológica do movimento. Os materiais utilizados foram bola feijão (90x45cm) e bola suíça (45cm) da marca Mercur; banco acolchoado (47cm x 52cm x 42cm) para a descarga de peso em MMII.

O protocolo teve frequência de cinco vezes por semana, com duração de trinta minutos e foi realizado durante oito semanas. A Terapia de Higiene Brônquica era realizada antes da aplicação do protocolo e após as condutas motoras, quando necessário.

RESULTADOS

Os dados sobre a amplitude de movimento durante as oito semanas de aplicação do protocolo de mobilização funcional estão apresentados na Tabela 1. Foi observado que a criança com maior tempo de internação (A)

Tabela 1. Avaliação da Amplitude de Movimento (em graus) antes, durante e após o estudo.

Paciente A	1ª semana		2ª semana		3ª semana		4ª semana		5ª semana		6ª semana		7ª semana		8ª semana	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Flexão do Cotovelo	132°	124°	134°	124°	136°	128°	138°	132°	138°	134°	141°	136°	143°	136°	145°	136°
Extensão do Joelho	30°	45°	28°	42°	28°	38°	26°	32°	26°	32°	23°	30°	21°	28°	18°	28°
Flexão dorsal do tornozelo	62°	58°	64°	60°	66°	60°	68°	62°	70°	64°	74°	66°	78°	68°	80°	70°
Paciente B	1ª semana		2ª semana		3ª semana		4ª semana		5ª semana		6ª semana		7ª semana		8ª semana	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Flexão do Cotovelo	170°	156°	170°	158°	170°	158°	170°	160°	170°	162°	170°	162°	170°	164°	170°	164°
Extensão do Joelho	30°	32°	18°	22°	16°	20°	16°	18°	14°	16°	12°	16°	10°	14°	8°	14°
Flexão dorsal do tornozelo	106°	104°	108°	106°	110°	110°	112°	110°	112°	110°	112°	110°	112°	110°	112°	110°

D = Lado Direito; E = Lado Esquerdo.

manipulado por enfermeiros, demonstrou maior amplitude de movimento quando comparado ao lado esquerdo. Foi possível notar que oito semanas de mobilização funcional passiva com base no método do neurodesenvolvimento promoveu aumento da amplitude de movimento tanto em membros inferiores como superiores.

Na Tabela 2, estão descritas as médias dos parâmetros fisiológicos, indicadores da estabilidade clínica, antes e após a conduta. É possível observar que não houve variações significativas na SpO₂, FC ou FR no pós condutas, demonstrando segurança hemodinâmica e respiratória durante a aplicação da mobilização funcional.

DISCUSSÃO

A mobilização funcional no leito, em duas crianças internadas em uso de ventilação mecânica prolongada, durante oito semanas, mostrou resultados positivos quando avaliadas as amplitudes de movimentos articular em cotovelos, joelhos e tornozelos. Além dos ganhos observados na flexibilidade pode-se observar que as mobilizações não acarretaram prejuízos hemodinâmicos, o que demonstra a segurança na realização do procedimento.

Foi possível notar que, na avaliação inicial, o paciente A apresentou maiores limitações de amplitude de movimento de cotovelos, joelhos e tornozelos que o paciente B. Este fato pode estar relacionado ao paciente A possuir maior tempo de apresentação da doença que o paciente B e estar a mais tempo internado, tendo sofrido perdas motoras mais precoces. Independentemente do tipo de doença, o internamento em UTI gera redução da flexibilidade e declínio funcional^{10,14}.

A dificuldade em mobilizar o paciente com Síndrome de Werdnig-Hoffman está relacionada às limita-

ções geradas por equipamentos necessários a sua sobrevivência, como o ventilador mecânico e instabilidades decorrentes do agravamento da doença. Essas restrições, quando associado às características neurodegenerativas da doença, contribuem para períodos de imobilidade mais longos, favorecendo as perdas de amplitude de movimento¹⁵.

À medida que a criança com Síndrome de Werdnig-Hoffman cresce e seu quadro clínico evolui com complicações motoras e funcionais, outros fatores se combinam com os efeitos da imobilidade para agravar as deficiências. Esses fatores fazem parte dos efeitos da falta de mobilização articular sobre a flexibilidade do sistema osteomuscular, assim como os efeitos que a redução na realização de atividades motoras e funcionais exerce sobre o sistema nervoso¹⁶.

A imobilidade pode gerar em longo prazo deformidades osteoarticulares tais como escoliose, contratura de membros e displasia de quadris pela ausência da descarga de peso sobre o sistema esquelético, causando dores e desconfortos ao passar dos anos. Na maioria desses casos, é necessário intervenção cirúrgica e o risco de complicações cardiorrespiratórias e óbito são maiores¹⁷. Assim, os ganhos obtidos no presente estudo são importantes pois ressaltam a necessidade de mobilização funcional que possa minimizar os efeitos deletérios da imobilização.

Em um estudo de caso foi realizado um programa associado de fisioterapia respiratória e motora em uma criança com Síndrome de Werdnig-Hoffmann, em uso de suporte ventilatório invasivo via traqueostomia¹⁸. O programa de fisioterapia foi realizado a partir de um ano e dois meses de idade e apresentou resultados favoráveis, com o aparecimento da movimentação espontânea. Vale ressaltar que diferente do presente estudo, a criança foi acompanhada por um período de oito meses e estava em um estágio menos avançado da doença quando avaliada.

Além dos aspectos neuromusculares, é necessário considerar que a imobilidade e a posição supina, na qual as crianças permanecem a maior parte do período, são responsáveis por muitos episódios de atelectasia pulmonar causada pelo peso do coração e pela pressão intra-abdominal, e consequente redução da expansão da caixa torácica. Portanto, consideram que a mobilização no leito reduz a compressão torácica, reduzindo

Tabela 2. Média das variáveis relacionadas à estabilidade clínica no pré e pós-conduta.

Variáveis	Paciente A		Paciente B	
	Pré-conduta	Pós-conduta	Pré-conduta	Pós-conduta
SatO ₂ (%)	99	99	99	100
FC (bpm)	101	106	108	120
FR (ipm)	21	22	31	33

SatO₂ = Saturação Periférica de Oxigênio; FC = Frequência Cardíaca; FR = Frequência Respiratória.

eventos de atelectasia e proporcionando melhor função pulmonar¹⁹. Apesar do presente estudo não ter avaliado variáveis de função pulmonar, a manutenção da oxigenação com o procedimento é um indicio de que a mobilização não gerou prejuízo nas trocas gasosas.

Atualmente, percebe-se um avanço de estudos relacionados à mobilização em UTI's na população adulta, mas a disponibilidade da equipe e o tempo disponível para realizar este procedimento tem sido descritos como as principais barreiras à mobilização no leito²⁰, e o fisioterapeuta é apontado como o principal responsável para mudar esta realidade dentro das Unidade de Terapia Intensiva²¹.

Apesar de um progressivo volume de publicações, ainda é baixa a realização de mobilização nas UTI's adultas^{22,23}. Para a pediatria, existe uma escassez de estudos que abordem esta prática, não sendo esta ainda bem definida. Desse modo, ainda não há diretrizes estabelecidas, há redução de prescrições médicas para a fisioterapia motora e limitação de recursos na fisioterapia pediátrica¹⁰.

De modo semelhante aos adultos, crianças possuem evidente risco para o desenvolvimento de morbidades relacionadas ao imobilismo, o que torna essencial a compreensão das práticas de reabilitação dentro das Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas²⁴. É expressiva a proporção de crianças que necessitam de suporte ventilatório devido a doenças crônicas, assim, espera-se que os cuidados de reabilitação cresçam de maneira a satisfazer esta necessidade²⁵.

Para os dois participantes do estudo, a mobilização mostrou-se segura e viável, sem repercussões cardiorrespiratórias ou hemodinâmicas que limitassem ou impedissem a continuidade do programa. Por se tratar de uma síndrome rara a população do estudo foi pequena, apresentando-se como principal limitação deste estudo.

Para o nosso conhecimento, este estudo é pioneiro em pesquisar os efeitos da mobilização funcional em crianças com Síndrome de Werdnig-Hoffman. Portanto os resultados apresentados são importantes pois mostram a viabilidade de um protocolo de mobilização passiva com transferências funcionais no leito, em crianças em ventilação mecânica prolongada. Deste modo, sugere-se que é possível proporcionar ganho de flexibilidade associada à descarga de peso e mobilização articular e gerenciar de-

formidades articulares advindas da imobilidade ocasionada pela doença neurodegenerativa, de modo seguro.

Apesar dos resultados positivos, deve-se ter cautela na sua interpretação devido ao estudo de somente dois casos, bem como da ausência de controle que possa confirmar os resultados encontrados. Sugere-se a realização de novos estudos com uma amostra mais ampla para verificar os efeitos em outros parâmetros funcionais e a confirmação dos resultados apresentados.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a mobilização funcional gerou efeitos positivos na flexibilidade, sem repercussões negativas em parâmetros hemodinâmicos e respiratórios para essas duas crianças.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital Geral de Vitória da Conquista-BA.

REFERÊNCIAS

- 1.Orsini M, Freitas MRG, Sá MRC, Mello MP, Botelho JP, Antonioli RS, et al. Uma revisão das principais abordagens fisioterapêuticas nas atrofia muscular espinhais. *Rev Neurocienc* 2008;16:46-52.
- 2.Araujo APQC, Ramos VG, Cabello PH. Dificuldades Diagnósticas da Atrofia muscular espinhal. *Arq Neuropsiquiatria* 2005;68:145-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2005000100026>
- 3.Russman BS. Spinal muscular atrophy: clinical classifications and disease heterogeneity. *J Child Neurol* 2007;22:946-51. <http://dx.doi.org/10.1177/0883073807305673>
- 4.Wang CH, Finkel RS, Bertini ES, Schroth M, Simonds A, Wong B, et al. Consensus Statement for Standard of Care in Spinal Muscular Atrophy. *J Child Neurol* 2007;22:1027-49.
- 5.Baioni MTC, Ambiel CR. Atrofia muscular espinhal: Diagnóstico, Tratamento e Perspectivas Futuras. *J Pediatr* 2010;86:261-70. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572010000400004>
- 6.Cavenaghi S, Gama D, Valério NI, Marino LHC, Ramirez C. Aplicabilidade intra-hospitalar da cinesioterapia no trauma. *Arq Cienc Saúde* 2005;12:213-5.
- 7.Stiller K. Safety issues that should be considered when mobilizing critically ill patients. *Crit Care Clin* 2007;23:35-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2006.11.005>
- 8.Amidei C. Measurement of physiologic responses to mobilisation in critically ill adults. *Intensive Crit Care Nurs* 2012;28:58-72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iccn.2011.09.002>
- 9.Bobath K. A deficiência motora em pacientes com Paralisia Cerebral. São Paulo: Ed. Manole, 1979, 94p.

10. Nepomuceno Júnior BRV, Martinez BP, Gomes Neto M. Impacto do internamento em unidade de cuidados intensivos na amplitude de movimento de pacientes graves: estudo piloto. *Rev Bras Ter Inten* 2014;26:65-70. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140010>
11. Choong K, Koo KK, Clark H, Chu R, Thabane L, Burns KE, et al. Early mobilization in critically ill children: a survey of Canadian practice. *Crit Care Med* 2013;41:1745-53. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e318287f592>
12. Marques AP. Manual de Goniometria. São Paulo: Manole, 2003, 136p.
13. Plasencia CAC, Mendoza RC, Núñez RL, Piñón ARP, Vargas OS. Enfermedad de werdnig-hoffman: a proposito de un caso con estadia prolongada. *Rev Haban Cienc Med* 2009;8:pag.
14. Martinez BP, Bispo AO, Duarte ACM, Gomes Neto M. Declínio funcional em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI). *Rev Inspirar* 2013;5:1-5.
15. Fernández-Torre JL, Teja JL, Castellanos A, Figols J, Obeso T, Arteaga R. Spinal muscular atrophy type I mimicking critical illness neuropathy in a paediatric intensive care neonate: electrophysiological features. *Brain Dev* 2008;30:599-602. <http://dx.doi.org/10.1016/j.braindev.2008.02.005>
16. Leite JMRS, Prado GR. Paralisia cerebral: Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos. *Rev Neurocienc* 2004;12:41-5. <http://dx.doi.org/10.4181/RNC.2004.12.41>
17. Bach JR. Medical considerations of long-term survival of Werdnig-Hoffmann disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86:349-55. <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31804b1d66>
18. Lima MB, Orrico KF, Moraes APF, Ribeiro CSNS. Atuação da fisioterapia na doença de Werdnig-Hoffmann: relato de caso. *Rev Neurocienc* 2010;18:50-4.
19. Toyoshima M, Maeoka Y, Kawahara H, Maegaki Y, Ohno K. Pulmonary atelectasis in patients with neurological or muscular disease; gravity-related lung compression by the heart and intra-abdominal organs on persistent supine position. *No To Hattatsu* 2006;38:419-24. <http://dx.doi.org/10.11251/ojiscn1969.38.419>
20. Jolley SE, Regan-Baggs J, Dickson RP, Hough CL. Medical intensive care unit clinician attitudes and perceived barriers towards early mobilization of critically ill patients: a cross-sectional survey study. *BMC Anesthesiol* 2014;1:84. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2253-14-84>
21. Harris CL, Shahid S. Physical therapy-driven quality improvement to promote early mobility in the intensive care unit. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2014;27:203-7.
22. Berney SC, Harrold M, Webb SA, Seppelt I, Patman S, Thomas PJ, et al. Intensive care unit mobility practices in Australia and New Zealand: a point prevalence study. *Crit Care Resusc* 2013;15:260-5.
23. Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, Dubb R, Filipovic S, Flohr HJ, et al. Early mobilization of mechanically ventilated patients: a 1-day point-prevalence study in Germany. *Crit Care Med* 2014;42:1178-86. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000000149>
24. Choong K, Foster G, Fraser DD, Hutchison JS, Joffe AR, Jouvett PA, et al. Acute rehabilitation practices in critically ill children: a multicenter study. *Pediatr Crit Care Med* 2014;15:270-9. <http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0000000000000160>
25. Cremer R, Leclerc F, Lacroix J, Ploin D. Children with chronic conditions in pediatric intensive care units located in predominantly French-speaking regions: Prevalence and implications on rehabilitation care need and utilization. *Ped Crit Care* 2009;37:1456-62. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e31819cef0c>