

# TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ: RELATO DE CASO

## INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN INDIVIDUAL WITH GUILLAIN-BARRÉ SYNDROME: CASE REPORT

*Adrielle Mascarenhas Araujo\**, *Larissa Conceição Dias\**, *Cássio Magalhães da Silva e Silva\*\**, *Ludmilla Campos Gaspar\*\*\**, *Jorge Luis Mota dos Anjos\*\*\*\**

Autora para correspondência: Adrielle Mascarenhas Araujo - adrielemascarenhas92@gmail.com

\*Residente em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva e Emergência do Hospital Geral Roberto Santos

\*\*Professor assistente da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

\*\*\*Fisioterapeuta supervisora da UTI Geral Adulto e Semi do Hospital Geral Roberto Santos

\*\*\*\*Coordenador de Fisioterapia do Hospital Geral Roberto Santos

### R E S U M O

**Objetivo:** Relatar o benefício do treinamento muscular inspiratório em um paciente acometido pela síndrome de Guillain-Barré com desmame difícil da ventilação mecânica, internado na UTI de um hospital da rede pública estadual de Salvador-BA. **Descrição do caso:** Paciente previamente hígido e independente, admitido na UTI com diagnóstico de Síndrome de Guillain-Barré. Durante a internação apresentou pneumonia associada à VM e foi submetido à traqueostomia precoce. Inicialmente, a força muscular inspiratória foi de  $-70\text{cmH}_2\text{O}$ , porém, apresentou piora progressiva do quadro com deterioração da força desses músculos, cujo valor decaiu para  $-30\text{cmH}_2\text{O}$  em uma semana. Conforme demanda, foi submetido a um protocolo de treinamento muscular respiratório de resistência para pacientes traqueostomizados com base na desconexão da ventilação mecânica por tempo pré-determinado e uma avaliação temporal era realizada a fim de analisar o tempo máximo resistido pelo paciente, sem que o mesmo apresentasse sinais de fadiga ou falência muscular. O treinamento foi iniciado no dia 06 de junho e concluído em 15 de junho, com o paciente apresentando algumas falhas por desconforto respiratório ou alteração hemodinâmica, sendo posteriormente reconectado à VM e estabelecendo continuação do protocolo respeitando o tempo pré-estabelecido. A força muscular inspiratória final foi de  $-60\text{cmH}_2\text{O}$ . Por ter permanecido mais de 72 horas fora da VM, recebeu alta do protocolo. **Conclusão:** Identificou-se melhora da resistência e força muscular inspiratória com a aplicação do treinamento muscular inspiratório, favorecendo o processo de desmame ventilatório, minimizando complicações associadas à VM e reduzindo o tempo de internação na UTI.

**Palavras-chave:** Síndrome de Guillain-Barré; Treinamento Muscular Inspiratório; Unidade de Terapia Intensiva.

## ABSTRACT

---

**Objective:** To report the benefit of inspiratory muscle training in a patient affected by Guillain-Barré syndrome with difficulty in weaning from mechanical ventilation in the ICU of a hospital in the a public hospital of Salvador, Bahia. **Case report:** Patient previously healthy and independent, admitted to the ICU with a diagnosis of Guillain-Barré syndrome. During hospitalization presented Ventilator-associated pneumonia and underwent early tracheostomy. Initially, the inspiratory muscle strength was  $-70\text{cmH}_2\text{O}$ , however, presented progressive worsening with deterioration of the strength of these muscles, whose value fell to  $-30\text{cmH}_2\text{O}$  within a week. The individual has undergone a respiratory muscle training protocol resistance for tracheostomy patients based on the disconnection of mechanical ventilation for a predetermined time and a time evaluation was performed to analyze the maximum time resisted by the patient without the same presenting signs of fatigue or muscle failure. The training started on 06 June and completed on June 15, with the patient presenting some respiratory distress or hemodynamic changes, and later reconnected to the MV and establishing continuation of the Protocol respecting the pre-set time. The final inspiratory muscle strength was of  $-60\text{cmH}_2\text{O}$ . For staying more than 72 hours outside the MV, was released from the protocol. **Conclusion:** We identified improved strength and inspiratory muscle strength with the application of inspiratory muscle training, favoring the process of weaning, minimizing complications associated with MV and reducing the length of stay in ICU.

**Keywords:** Guillain-Barré syndrome; Inspiratory muscle training; Intensive care unit

## INTRODUÇÃO

A Síndrome de Guillain-Barré (SGB) consiste em uma doença de caráter autoimune desprendida por uma infecção viral ou bacteriana, a qual atua destruindo, primeiramente, a camada proximal de mielina dos nervos periféricos, sendo, dessa forma, caracterizada como polineuropatia inflamatória aguda<sup>1,2</sup>.

O principal sintoma apresentado por essa patologia neuromuscular é a fraqueza muscular respiratória progressiva. Após quatro semanas do início dos sintomas, aproximadamente 90% dos acometidos pela SGB já alcançaram o pico da doença, necessitando de VM em cerca de 30% destes doentes. Caso não seja verificado melhora significativa dos volumes pulmonares, com duas semanas de VM poderá ser realizado a traqueostomia precoce<sup>3,4</sup>.

O internamento hospitalar prolongado diminui a capacidade funcional, podendo impactar negativamente no tempo de permanência hospitalar, na taxa de intubação endotraqueal e aumento da morbi-mortalidade<sup>5</sup>. O desmame da ventilação deverá ser gradual considerando a força muscular respiratória e adaptação a modalidades ventilatórias com menor suporte ventilatório.

Devido ao quadro de disfunção pulmonar relacionado à SGB e suas possíveis consequências, a fisioterapia respiratória tem sido bastante solicitada com a intenção de reverter ou diminuir esse quadro, evitando o surgimento de complicações pulmonares<sup>4</sup>. Dentre os variados recursos utilizados pela fisioterapia na unidade de terapia intensiva (UTI), encontra-se o treinamento muscular inspiratório (TMI) que atua no restabelecimento da função pulmonar, incrementando a força muscular inspiratória, de modo a prevenir a fadiga dessa musculatura, e auxiliar no desmame da ventilação mecânica<sup>6</sup>.

As evidências apoiam os efeitos benéficos do TMI em pacientes com doenças crônico-degenerativas tratados em serviços de reabilitação, porém são poucos os estudos que testaram a utilização do TMI em pacientes com quadro agudo, internados em ambiente hospitalar, mas que indicam resultados são promissores.

Nesse contexto, o objetivo de estudo é relatar e discutir o benefício do treinamento muscular respiratório em um paciente acometido pela síndrome de Guillain-Barré com desmame difícil da ventilação mecânica internado na unidade de terapia intensiva de um hospital da rede pública estadual de Salvador-BA.

## RELATO DE CASO

O presente relato apresenta o caso de um paciente, com idade de 21 anos, sexo masculino, solteiro, branco, procedente de Feira de Santana – BA, que procurou assistência médica no Hospital Geral Roberto Santos em Salvador (HGRS) – BA, no dia 14 de maio de 2016.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa com o número do CAAE 606113116.0.0000.5028 e aprovado sob parecer de número 1.759.704, obedecendo aos princípios éticos dispostos na resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Paciente previamente hígido e independente, nega alergias e consumo de drogas. Iniciou quadro com parestesias em mãos e pés no dia 11 de maio de 2016, de forma simétrica, evoluindo no dia seguinte com fraqueza em membros inferiores e superiores e dificuldade para deambular. Indica que quatro dias antes da admissão teve febre, artralgia em tornozelo, úlceras genitais e disúria.

Foi iniciado o tratamento com imunoglobulina por 5 dias (16/05/2016 a 20/05/2016), sem melhora do quadro. Em 20 de maio de 2016 apresentava força muscular respiratória de  $-70\text{cmH}_2\text{O}$ , aferida com o manuvacuômetro da marca WIKA (modelo 611.10, São Paulo, Brasil - cuja escala apresenta intervalos de  $10\text{cmH}_2\text{O}$  e variação de  $-150$  a  $+150\text{cmH}_2\text{O}$ , porém manteve piora do quadro, apresentando diplegia facial, insuficiência respiratória pulmonar aguda, sendo necessário intubação orotraqueal (IOT) em 24 de maio de 2016.

Foi encaminhado à UTI para realização de plasmaférese, a qual não foi realizada, recebendo então um segundo ciclo de Imunoglobulina (09/06/2016 a 13/06/2016). Durante a estadia na Unidade de Acidente Vascular Cerebral (UAVC), a radiografia de tórax evidenciou opacidade na base de hemitórax direito, sendo posteriormente diagnosticado como Pneumonia associada à Ventilação Mecânica (PAVM).

No dia 28 de maio de 2016, o paciente foi transferido da UAVC para a UTI geral desse hospital, sendo admitido com 15 pontos na Escala de Coma de Glasgow, sem utilização de fármacos sedativos, estável hemodinamicamente, em VM via tubo orotraqueal, acoplado à prótese ventilatória no modo assistido-controlado, interagindo com a VM, sendo ajustado para modo assistido, evoluindo de forma sincrônica.

Na ausculta pulmonar apresentou murmúrio vesicular presente com roncosp. Realizado manobras desobstrutivas e aspiração de moderado volume de secreção purulenta, sendo otimizada a impedância do sistema respiratório e melhora dos marcadores funcionais. Na avaliação da força muscular inspiratória com o manovacuômetro apresentou P<sub>lmáx</sub> -30cmH<sub>2</sub>O. Possuía amplitude de movimentos livres, força muscular periférica grau 3 em flexores de dedos e mãos, extensores de cotovelos e elevadores de ombro e dorsiflexores; força muscular periférica grau 0 em membros inferiores e flexores de ombro. No dia 29 de maio de 2016 o paciente ainda apresentava P<sub>lmáx</sub> de -30cmH<sub>2</sub>O e foi submetido ao teste de respiração espontânea com suporte de oxigênio a baixo fluxo, via tubo T. Contudo, após quarenta segundos, o teste foi interrompido devido bradicardia. Relatou ainda dispneia com ventilação em parâmetros mínimos, apesar de boa ventilometria, sendo retornado para a VM no modo PSV com pressão suficiente para manter o volume corrente em 6 ml/kg.

No dia 1 de junho de 2016, a P<sub>lmáx</sub> desse paciente caracterizava-se por estar mais reduzida do que anteriormente, cujo valor mensurado foi de -25cmH<sub>2</sub>O. Em 3 de junho de 2016 e foi realizado o segundo teste de respiração espontânea em ventilação espontânea com suporte de oxigênio a baixo fluxo via tubo T, tendo sido reconectado à VM após 50 minutos por queixa de dispneia. Durante

os momentos de desconexão da VM o paciente foi monitorizado, através da observação da pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, desconforto respiratório, saturimetria e nível de consciência.

No dia 5 de junho 2016, mediante dificuldade de progressão no TRE e, posterior, sucesso na extubação, o paciente foi submetido à realização da traqueostomia. Conforme demanda, um protocolo de treinamento muscular respiratório de resistência para pacientes traqueostomizados com base na desconexão da ventilação mecânica por tempo pré-determinado foi estabelecido, uma vez que foi tentado o TMI com utilização do Threshold utilizando a carga de 40% da P<sub>lmáx</sub> encontrada, porém o paciente não tolerou. Com isso, uma avaliação temporal era realizada a fim de analisar o tempo máximo resistido pelo paciente, sem que o mesmo apresentasse sinais de fadiga ou falência muscular. A suspensão do TMI ocorreu quando o paciente apresentava piora clínica, com associação de três ou mais dos seguintes fatores: hemoglobina baixa; lactato em ascensão; nutrição desfavorável; balanço hídrico alterado; uso de drogas vasopressoras, leucograma em ascensão associado a febre; distúrbios metabólicos e ventilatórios agudos e graves, distúrbios hidroeletrólíticos, agitação psicomotora. Ou quando era observado dois ou mais dos seguintes critérios de segurança: PA de 20 a 30% do valor basal; FC de 20 a 30% do valor basal; FR maior que 35rpm ou até 20% do valor basal; SpO<sub>2</sub> menor que 90%, com FiO<sub>2</sub> maior que 0,5; padrão muscular ventilatório com uso de musculatura acessória e padrão paradoxal; percepção de esforço do paciente através da escala de Borg.

No dia 5 de junho de 2016, primeiro dia do TMI, o paciente foi desconectado da VM e observou-se quanto tempo ele tolerou sem o suporte ventilatório, para que, com o resultado, fosse possível estimar quanto tempo ele suportava ser desconectado a cada dia. Nesse dia, a tolerância do TMI foi de 12 horas fora da VM.

No dia seguinte, de acordo com o protocolo da unidade, o tempo foi estabelecido em 11 horas fora da VM, uma hora a menos do que no dia anterior. Por conseguinte, o tempo era aumentando progressivamente a cada dia, até

conseguir permanecer 24 horas desconectado do suporte ventilatório. Assim que concluisse o tempo pré-determinado fora da VM, era novamente reconectado. Porém, caso apresentasse dois ou mais dos critérios de segurança antes das horas pré-determinadas, indicando piora clínica ou funcional, era também reconectado à VM.

A P<sub>lmáx</sub> era mensurada entre 1 a 2 vezes por semana durante o TMI (Figura 1). Nos dias 06, 07 e 08 de junho, o paciente concluiu o treinamento, sendo desconectado por 11, 12 e 15 horas, respectivamente. No entanto, no dia 09, o paciente permaneceu desconectado por apenas 6 horas, e

foi reconectado à VM devido aumento de trabalho respiratório e taquicardia.

No dia 10, obteve sucesso no treinamento, permanecendo desconectado da VM por 18 horas. No dia 11, apresentou nova falha por sangramento e hipotensão, passando apenas 12 horas desconectado do suporte ventilatório. Nos dias 12, 13 e 14, tolerou o TMR permanecendo desconectado por 15, 16 e 20 horas, respectivamente.

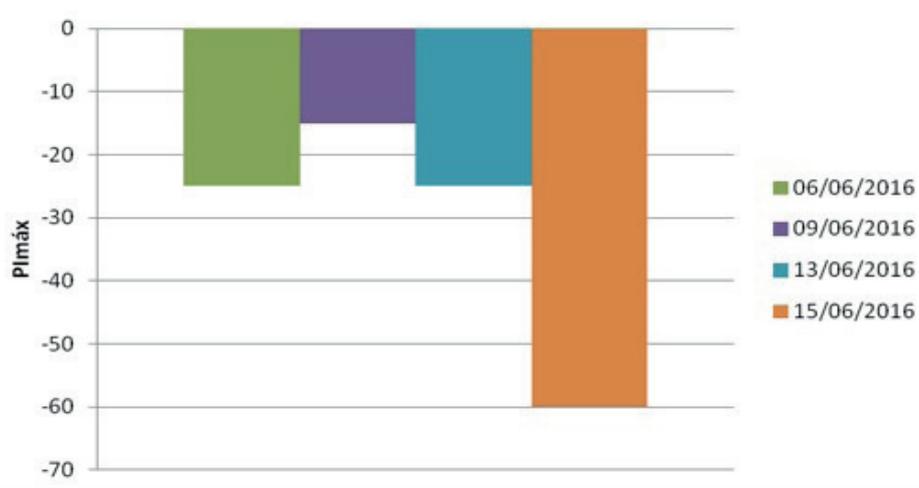


Figura 1. Valores de P<sub>lmáx</sub> encontrados durante o TMI.

No dia 15 concluiu 24 horas fora da VM, alcançando o objetivo do treinamento, cuja força muscular inspiratória mensurada foi de - 60cmH<sub>2</sub>O. No dia posterior, recebeu alta da UTI geral e foi encaminhado à unidade semi-intensiva, não necessitando mais ser reconectado à VM. Dessa forma, recebeu alta também do protocolo por ter permanecido mais de 72 horas fora da VM.

## DISCUSSÃO

A SGB exibe como sinais e sintomas a parestesia e hipoestesia nas extremidades distais dos membros inferiores e, logo após, de membros superiores; dor lombar ou em membros inferiores, de caráter neuropática; fraqueza muscular progressiva de distal à proximal, que pode variar de fraqueza leve à tetraplegia completa; ausência de reflexos tendinosos; hipotensão ortostática; gastroparesia; constipação intestinal; vômito; diarreia; disfunção erétil e bexiga flácida<sup>1-3</sup>.

Essa patologia neuromuscular tem evolução em três fases - progressão, estabilização e regressão -, que podem se completar em semanas ou meses. Dentre os fatores que determinam mau prognóstico desta doença destacam-se: idade superior a 60 anos, rápida progressão da síndrome, extensão do dano axonal e tratamento tardio, sendo que a taxa de mortalidade para os pacientes varia de 1,3 a 13%, tendo como fator determinante a qualidade dos tratamentos intensivos e o tratamento

específico<sup>7</sup>. O tratamento da SGB assenta em dois pilares: tratamento dirigido com imunomodulador e tratamento de suporte através de suporte ventilatório<sup>3</sup>.

A admissão na UTI é necessária a praticamente todos os pacientes com SGB, devido à insuficiência respiratória neuromuscular (33% dos pacientes), disfunção autonômica, distúrbios hidroeletrólíticos e outras complicações secundárias à imobilidade no leito<sup>7</sup>. Portanto, principalmente devido a insuficiência respiratória aguda, necessitam de suporte em ventilação mecânica invasiva e indicação de fisioterapia intensiva<sup>4</sup> com o objetivo de minimizar a retenção de secreção pulmonar, incrementar a oxigenação, garantir ventilação pulmonar normal, reexpandir áreas atelectasiadas e evitar fadiga da musculatura respiratória<sup>6</sup>.

Nesse relato, o paciente com SGB apresentou declínio funcional progressivo e foi submetido a IOT devido à insuficiência respiratória pulmonar aguda ocasionada por redução da força muscular respiratória ( $P_{lmáx} -25\text{cmH}_2\text{O}$ ), sendo incapaz de manter uma ventilação respiratória adequada. Segundo Cabral et al.<sup>4</sup>, a fraqueza da musculatura respiratória progressiva gera aumento de atelectasias que resultam em hipoxemia, aumentando a frequência e o trabalho respiratório, ocasionando à fadiga dos músculos respiratórios debilitados, especialmente do diafragma, e a hipóxia, hipercalemia e, por fim, falência respiratória aguda.

Em conformidade com esse caso, Oliveira et al.<sup>3</sup> sustenta que 30% dos pacientes com SGB podem apresentar uma evolução rápida da doença e desenvolver insuficiência respiratória, de rápido progresso, apresentando necessidade de VM. Afirma ainda, juntamente com Nepomuceno Júnior, Martinez e Gomes<sup>5</sup>, que algumas das indicações para intubação orotraqueal descritas na literatura são: pressão inspiratória máxima inferior a  $30\text{cmH}_2\text{O}$ , incapacidade de manter o ortostatismo, mobilizar e levantar os membros superiores acima do cotovelo.

Observou-se nesse relato de caso que a fraqueza muscular inspiratória foi o principal fator que ocasionou dificuldade no desmame ventilatório, cujo tempo prolongado de VM repercutiu no desenvolvimento

de PAVM. Assim, como o caso do paciente relatado nesse estudo, Martin<sup>8</sup>, Nepomuceno Júnior et al.<sup>9</sup> e Nepomuceno Júnior, Neto<sup>10</sup> verificaram que a fraqueza muscular respiratória é uma das causas mais comuns de desmame prolongado e se relaciona com o aumento da estadia na UTI e morbimortalidade. De Jonghe et al.<sup>11</sup> em seu estudo, confirmam os achados dos autores anteriormente citados ao observar que internamentos  $\geq 7$  dias ocasionam perda de massa muscular importante, favorecendo declínio funcional e dependência da VM. Dessa forma, indicam também que a adoção de medidas preventivas, como a traqueostomia<sup>12</sup> e o TMI<sup>8,9</sup>, é importante para a manutenção do status funcional, redução do tempo de VM e complicações relacionadas à hospitalização prolongada<sup>11</sup>.

Baseado em evidências científicas, o paciente do caso citado foi submetido à realização da traqueostomia, facilitando as desconexões da VM para que o TMI pudesse ser realizado, conforme protocolo estabelecido no estudo de Martin et al.<sup>8</sup>. O TMI é uma modalidade terapêutica consagrada no ganho da  $P_{lmáx}$ , fundamentando-se em três pilares: sobrecarga imposta ao músculo; especificidade do treino e reversibilidade da atrofia muscular. Os resistores de carga linear, como o Threshold, são os equipamentos mais empregados para o TMI<sup>13</sup>. Apesar de sua eficácia, o paciente relatado não foi capaz de tolerar esse método, sendo optado pela utilização de períodos intermitentes e progressivos de respiração espontânea por meio da peça T ligada a uma fonte de oxigênio umidificada, que pode trazer benefícios para pacientes em desmame difícil.

Através do TMI, a força e a resistência muscular podem ser aumentadas, otimizando a capacidade dos músculos extraírem energia e tornando-os mais resistentes à fadiga<sup>14,15</sup>. Incrementa também os volumes e capacidades pulmonares, reduz a sensação de dispneia e pode melhorar a tolerância ao exercício<sup>10</sup>.

Ao aplicar o TMI com o objetivo de restabelecer a função dos músculos respiratórios do paciente e a readaptação progressiva aos esforços, foi possível observar que apesar de ser aplicado um protocolo de treinamento muscular respiratório para resistência, houve um incremento na força muscular respiratória, permitindo a redução do uso do suporte ventilatório

e tolerância à ventilação espontânea.

O estudo apresenta como limitação o fato de ser o relato de um único caso. No entanto, os resultados positivos encontrados no presente estudo podem colaborar com a intervenção fisioterapêutica em pacientes com a SGB, concordando com a literatura apresentada. Porém, recomendam-se a continuidade dos estudos nesta população para confirmar o padrão ideal de TMI.

## CONCLUSÃO

Pacientes com síndrome de Guillain-Barré frequentemente apresentam necessidade de suporte ventilatório em fases precoces da doença devido a um quadro de insuficiência respiratória aguda.

Foi notado que o quadro clínico e funcional do paciente foi condizente com os da literatura em questão. Além disso, constatou-se que houve benefício da aplicação do protocolo de treinamento muscular inspiratório de resistência, ganhando também força muscular inspiratória, o que contribuiu para o processo de desmame ventilatório, minimizando as complicações associadas à VM e reduzindo o tempo de internação na UTI.

## REFERÊNCIAS

1. Morera EA, Escalada TH, Núñez YH, Colas OC. Rápida recuperación del Síndrome de Guillain Barré por tratamiento fisioterapéutico precoz. *Revista de Ciências Médicas La Habana*. 2016;22(1):95-9
2. Pontes MGA, Henriques AHB, Souza MIL. Síndrome de Guillain-Barré em paciente transplantada de medula óssea: relato de caso. *Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança*. 2013;11(3):32-9
3. Oliveira E, Monteiro N, Sequeira M, Saraiva JP. Síndrome de Guillain-Barré: experiência de uma Unidade de Cuidados Intensivos e revisão da literatura. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna*. 2012;19(3):130-39
4. Cabral EKF, Gomes GC, Santos HH, Maciel SS. Efeito Ventilatório da Fisioterapia Intensiva na Síndrome de Guillain-Barré sob Ventilação Mecânica. *R Bras Ciências Saúde*. 2012;16(2):11-16. doi: 10.4034/RBCS.2012.16.s2.02
5. Nepomuceno Júnior BRV, Martinez BP, Neto MG. Impact of hospitalization in an intensive care unit on range of motion of critically ill patients: a pilot study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(1):65-70. doi: 10.5935/0103-507X.20140010
6. Barros GF, Santos CS, Granado FB, Costa PT, Límaco RP, Gardenghi G. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(4):483-490. doi: 10.1590/S0102-76382010000400011
7. Ázara Filho WS, Cavalcante JN, Collier KFS, Sousa MTK. Síndrome de Guillain-Barré e Eritema Nodoso Hansênico: relato de caso. *Revista Cereus*. 2010;2(3).
8. Martin AD, Smith BK, Davenport PD, Harman E, Gonzalez-Rothi RJ, Baz M et al. Inspiratory muscle strength improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Crit Care*. 2011;15(2):1-12. doi: 10.1186/cc10081
9. Nepomuceno Júnior BRV, Oliveira PRB, Pires TQ, Martinez BP, Neto MG. Efeito do treinamento muscular inspiratório associado a reabilitação física após hospitalização prolongada: série de casos. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2015;5(3):237-244. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v5i3.696
10. Nepomuceno Júnior BRV, Neto MG. Treinamento muscular inspiratório no ambiente hospitalar - protocolo para um ensaio clínico randomizado. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2016;6(2):158-166. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v6i2.896
11. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, Malissin I, Rodrigues P, Cerf C et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med*. 2007;35:2007-15. doi: 10.1097/01.CCM.0000281455.67799.30
12. Ferreira LL, Cavenaghi OM. Traqueostomia precoce no desmame da ventilação mecânica. *Rev Bras Clin Med*. 2011;9(6):432-6.
13. Goldwasser R, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Desmame da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007;33(Supl2):S128-S136.
14. Bezerra PP, Borges APO, Brunherotti MAA. Treino muscular respiratório em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne. *Rev Neurocienc*. 2010;18(4):491-497.
15. Pires VA, Costa D, Jamami M, Oishi J, Baldissera V. Comparação de duas técnicas de treinamento muscular respiratório em pacientes sob ventilação mecânica com insucesso de desmame. *Rev. Bras. Fisiot*. 2000;4(2):93-104.