

## RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE DISFUNÇÃO DIAFRAGMÁTICA EM PACIENTE COM DOENÇA DE CHARCOT MARIE TOOTH

REPORT OF EXPERIENCE ON DIAPHRAGMATIC DYSFUNCTION IN PATIENT  
WITH CHARCOT MARIE TOOTH DISEASE

**Sephora Alves Costa**

**Arlete Ana Motter**

Curso de Fisioterapia

Universidade Federal do Paraná

**João Adriano de Barros**

Curso de Medicina

Universidade Federal do Paraná

**Contato**

Arlete Ana Motter

Rua João Todeschini, 235 – Casa 05

Santa Felicidade

Curitiba-PR

CEP: 82320-180

E-mail: Arlete.motter@uol.com.br

### RESUMO

**Introdução:** A doença de Charcot Marie Tooth (CMT) é uma afecção neurológica do sistema nervoso periférico de evolução lenta e progressiva. **Objetivo:** Descrever um relato de experiência sobre disfunção diafragmática em um paciente portador da doença de CMT. **Descrição de Experiência:** Participou um paciente de 58 anos, do sexo masculino, com diagnóstico de disfunção diafragmática na CMT, encaminhado pelo pneumologista para avaliação fisioterapêutica após 7 meses de tratamento. Realizou-se coleta de dados e exame físico, com testes específicos e análise de exames complementares, além de acompanhamento de um atendimento fisioterapêutico em clínica privada. **Resultados e Impactos:** A fisioterapia respiratória está sendo eficaz para diminuição da dispneia e aumento da força muscular inspiratória e força para tossir. **Considerações Finais:** Recomenda-se manter o programa de reabilitação, a fim de evitar maior comprometimento funcional, porém sugerem-se alternativas para o tratamento.

**Palavras-chave:** Diafragma. Sistema respiratório. Fisioterapia. Doença de Charcot-Marie-Tooth. Neurologia

### ABSTRACT

**Introduction:** Charcot Marie Tooth disease (CMT) is a neurological disease of the peripheral nervous system of slow and progressive evolution. **Objective:** To describe an experience report on diaphragmatic dysfunction in a patient with Charcot Marie Tooth disease. **Experience Description:** A 58-year-old male patient with diagnosis of diaphragmatic dysfunction in CMT was referred by the pulmonologist for physical therapy evaluation after 7 months of treatment. Data collection and physical examination were carried out, with specific tests and analysis of complementary exams, as well as follow-up of a physiotherapeutic care in a private clinic. **Results and Impacts:** Respiratory physiotherapy is being effective in reducing dyspnea and increasing inspiratory muscle strength and coughing force. **Final considerations:** It is recommended to maintain the rehabilitation program in order to avoid greater functional impairment, but alternatives to treatment are suggested.

**Keywords:** Diaphragm. Respiratory system. Physical therapy specialty. Charcot-Marie-Tooth disease. Neurology.

## INTRODUÇÃO

A doença de Charcot Marie Tooth (CMT) ou Neuropatia Periférica Hereditária Sensitiva Motora é uma afecção neurológica hereditária degenerativa do sistema nervoso periférico de evolução lenta e progressiva<sup>1</sup>. Sua prevalência é de 1 paciente a cada 2.500 pessoas<sup>2</sup>. Acomete ambos os sexos, porém mais frequentemente homens do que mulheres, em uma proporção de 3 a 5:11<sup>3</sup>.

O primeiro relato de disfunção diafragmática na CMT foi descrito em 1987 em dois irmãos, por Chan e colaboradores. Em 1988, Laroche e colegas descreveram dois pacientes de CMT com a fraqueza do diafragma. Já em 1989, Gilchrist e colaboradores demonstraram que a atrofia neurogênica do diafragma e a mudança neuropática idêntica do nervo frênico foram reconhecidos na autópsia em um paciente com CMT que foi a óbito devido à insuficiência respiratória. Eles revelaram que em casos avançados, os nervos periféricos com axônios menores, como o nervo frênico, também podem ser afetados<sup>4</sup>.

Ao longo dos últimos 15 anos, a pesquisa genética molecular identificou mais de 25 genes em que mutações causam o fenótipo<sup>5</sup>. O início da doença ocorre geralmente nas primeiras duas décadas de vida e, posteriormente, mostra uma progressão lenta ao longo de décadas<sup>6</sup>.

A CMT é classificada na literatura em cinco formas, sendo as duas primeiras as principais. A tipo 1 é desmielinizante, ocorre grande redução na condução nervosa periférica de nervos motores, produz alterações funcionais como hipo ou arreflexia, perda sensitiva e atrofia da musculatura distal<sup>7</sup>. O padrão típico de fraqueza muscular começa nos músculos intrínsecos do pé, seguidos por fraqueza nos músculos fibular curto e longo, tibial anterior, extensor longo dos dedos e extensor longo do hálux. Esse padrão é resultado de fraqueza e desequilíbrio muscular devido aos dorsiflexores tornarem-se fracos, enquanto os plantares permanecem relativamente fortes, levando a contratura do tendão de Aquiles. Secundário a esse desequilíbrio muscular, pessoas com CMT, em geral, desenvolvem deformidades como pés cavos, com inversão do calcâneo, adução do antepé, e flexão dos dedos dos pés<sup>8</sup>.

A CMT tipo 2 também possui padrão autossômico dominante de acometimento axonal; ocorre degeneração axonal primária, nesta pode também ocorrer um pequeno comprometimento na condução nervosa ( $> 38$  m / s), porém, na maioria dos casos, encontra-se normal nesse tipo. As CMT3, CMT4 e CMTX possuem características de comprometimento axonal ou desmielinizante, em especial a CMT X, em que ocorre um padrão recessivo ligado ao cromossomo X<sup>6,3</sup>.

Estudos sobre a doença descrevem protocolos de fisioterapia convencional associando fisioterapia motora com treino muscular respiratório para auxiliar na manutenção da força muscular respiratória. O treinamento com o empilhamento aéreo ou ventilação não invasiva (VNI) se tornou um importante método para promover a melhora da expansão pulmonar<sup>1</sup>. Além disso, há indicação de técnicas de remoção de secreção e técnicas de assistência à tosse, uma vez que a capacidade inspiratória é normalmente comprometida<sup>9</sup>.

O objetivo do artigo foi descrever um relato de experiência sobre disfunção diafragmática em um paciente portador da doença de CMT.

## DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da UFPR, parecer nº 069/2016. Participou um paciente do sexo masculino, de 58 anos, de etnia branca, com diagnóstico clínico de doença de CMT e com diagnóstico da disfunção diafragmática realizado pelo pneumologista do hospital (Quadro 1).

Avaliado no laboratório do Curso de Fisioterapia/UFPR, apresentou-se caminhando com auxílio de um dispositivo/aparato (bengala), relatando utilizar órtese de posicionamento do pé cavo, característico da CMT. Os primeiros sintomas do paciente surgiram aos 12 anos. Queixa principal de dispneia progressiva (Escala de Borg: grau 2). Realiza fisioterapia respiratória e motora há 7 meses (frequência semanal de duas vezes por semana cada qual).

**Quadro 1.** *Caracterização do Paciente (após 7 meses de tratamento fisioterapêutico)*

<b>Idade</b>	58 anos
<b>Gênero</b>	Masculino
<b>Diagnóstico Clínico</b>	Doença de CMT Disfunção Diafragmática
<b>Queixa Principal</b>	Dispneia progressiva
<b>Comorbidades</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), pré-diabetes, arritmia cardíaca e asma brônquica
<b>Tosse</b>	Seca, improdutiva
<b>Inspeção Estática</b>	Em decúbito dorsal, apresentou deformidade torácica, com aumento do diâmetro anteroposterior de hemitórax esquerdo.
<b>Ritmo Respiratório</b>	Taquipneico (27ipm)
<b>Exame Muscular Respiratório pela palpação</b>	Diafragma e Intercostais superiores: grau 2 Intercostais inferiores: grau 1
<b>Ausculta</b>	Murmúrio vesicular presente com diminuição em ápice esquerdo, sem ruídos adventícios
<b>Espirometria</b>	Distúrbio Obstrutivo Moderado
<b>Exame Radiológico</b>	Elevação das hemicúpulas frênicas associado à discreta densificação de aspecto atelectásico nas bases pulmonares
<b>Manuvacuometria</b>	PI <sub>máx.</sub> : - 62 cmH <sub>2</sub> O (pré-tratamento - 34 cmH <sub>2</sub> O) PE <sub>máx.</sub> : 120 cmH <sub>2</sub> O
<b>PFE atual</b>	420 L/min. (pré-tratamento: 380L/min)

*Fonte: as autoras (agosto de 2015).*

Não possui histórico de tabagismo ou uso de bebida alcoólica. Possui Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), pré-diabetes, arritmia cardíaca e asma brônquica (medicados). Apresenta tosse seca, improdutiva, não possui queixa de algia torácica. Ausculta pulmonar: murmúrio vesicular presente com diminuição em ápice esquerdo, sem ruídos adventícios. Taquipneico (FR: 27ipm).

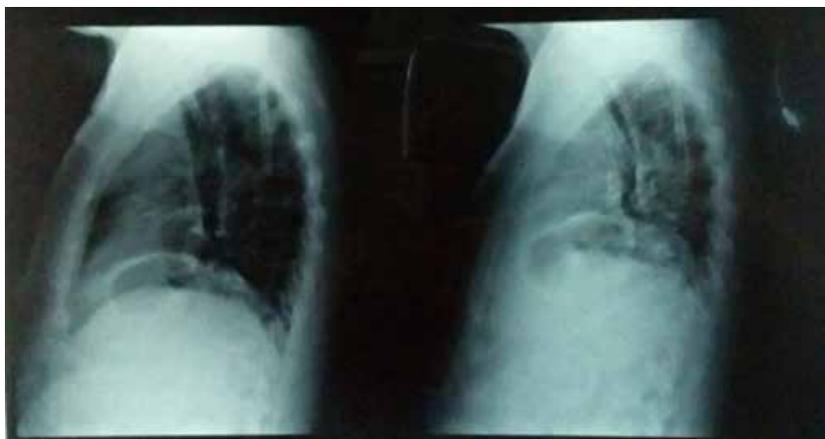
Na inspeção estática (paciente sentado), observou-se anteriorização de cabeça, protrusão e elevação de ombros. Em decúbito dorsal apresentou deformidade torácica, com aumento do diâmetro anteroposterior de hemitórax esquerdo. A assimetria do tórax condiz com os exames radiológicos, em que foi encontrada a elevação das hemicúpulas frênicas associada à discreta densificação de aspecto atelectásico nas bases pulmonares (Imagens 1 e 2).

**Imagem 1.** Exame Radiológico (vista anteroposterior)



Fonte: Arquivo do paciente, 2015.

**Imagem 2.** Exame Radiológico (vista lateral)



Fonte: Arquivo do paciente, 2015.

Os exames de imagem mostram visível elevação de hemicúpulas diafragmáticas, principalmente à esquerda, tanto na vista anteroposterior quanto na vista lateral.

Apresentou nítida diminuição de força muscular respiratória à esquerda (avaliada pela palpação): diafragma grau 2, intercostais inferiores grau 1 e intercostais superiores grau 2<sup>10</sup>.

Na manuvacuômetria, a PI máx. de -62 cmH<sub>2</sub>O e PE máx. 120 cmH<sub>2</sub>O, sendo que o valor predito PI máx. deveria ser -108,9 cmH<sub>2</sub>O<sup>11</sup>. Contudo, no início do tratamento, apresentava maior deficit de PImáx. (-34 cmH<sub>2</sub>O) relatado pelo fisioterapeuta. A prova de função pulmonar demonstra um distúrbio obstrutivo moderado. O Pico de Fluxo Expiratório (PFE), na posição sentada, de 420L/min. (valor de referência: 504L/min). No início do tratamento, o valor de PFE era de 380 L/min. (decúbito dorsal).

Nas escalas de funcionalidade: 1) Medida de Independência Funcional (MIF): independência modificada com relação à marcha<sup>12</sup>; 2) Desempenho de Karnofsky: está capacitado para atividades ocupacionais normais<sup>13</sup>; 3) Escala de Barthel: maior independência do paciente para suas atividades<sup>14</sup>.

## RESULTADOS E IMPACTOS

**A** avaliação do paciente foi realizada 7 meses após início da fisioterapia respiratória e motora. A fisioterapia respiratória foi realizada por profissional em clínica privada, duas vezes por semana, e apresentou resultados positivos desde o início do tratamento, visto que houve aumento do pico de fluxo expiratório e da força muscular inspiratória, além da redução da dispneia. Não se realizou o acompanhamento da fisioterapia motora. O quadro 2 apresenta o protocolo de atendimento em relação à fisioterapia respiratória.

### Quadro 2. Protocolo da Fisioterapia Respiratória

<b>Ventilação Não Invasiva</b>	Fio <sup>2</sup> 21%, Pressão de Suporte de 14 ml/Kg, PEEP 7 cmH <sub>2</sub> O
<b>Threshold™ PEP Inicial</b>	19 cmH <sub>2</sub> O e final 25 cmH <sub>2</sub> O
<b>Respiração Com Pressão Positiva Intermitente</b>	Associada à terapia de expansão pulmonar
<b>Eletroestimulação transcutânea diafragmática</b>	Frequência entre 25 Hz- 30 Hz, pulso 0.1ms – 10ms, (durante 30 minutos)
<b>Incentivador à volume</b>	Uso domiciliar

Fonte: as autoras (agosto de 2015).

## RECOMENDAÇÕES

Conforme descrito no quadro 2, a fisioterapia respiratória inclui os seguintes recursos/técnicas: 1) VNI (ventilação não invasiva) com parâmetros CPAP (*continuous positive airway pressure*); 2) Uso de Threshold™ PEP em decúbito dorsal: quando o ar é exalado, a resistência cria pressão positiva que ajuda a abrir as vias aéreas e permite que o muco seja expelido durante a tosse “huff”<sup>11</sup>; 3) Uso de RPPI (Respiração Com Pressão Positiva Intermitente) associada à terapia de expansão pulmonar, com objetivo de evitar o colapso pulmonar<sup>15</sup>; 4) Eletroestimulação transcutânea diafragmática externa com uso da Corrente Russa, com eletrodos posicionados entre o sétimo e oitavo espaço intercostal<sup>16</sup>; 5) Exercícios domiciliares, com uso de incentivador a volume<sup>17,18</sup>.

Apesar da evolução do paciente quanto à força muscular inspiratória, ainda se encontra no limiar de fraqueza muscular, ou seja, falha dos músculos respiratórios em desenvolverem pressão suficiente para a ventilação alveolar adequada, conduzindo a um estado clínico de fadiga<sup>10</sup>. Entretanto, a quantificação da PImáx. e da PEmáx. pode apresentar reduções de 50% ou até mais, antes que seja observada queda da capacidade vital e do volume expiratório no 1º segundo (VEF1)<sup>19</sup>.

Clinicamente, a fraqueza muscular respiratória está relacionada com hipercapnia, infecções respiratórias, tosse ineficiente, o que predispõe a atelectasias e insuficiência respiratória. A redução da complacência pulmonar e da mobilidade da caixa torácica observada nos pacientes com doenças neuromusculares aumentam a carga mecânica sustentada a cada respiração pela musculatura já enfraquecida<sup>20</sup>. Por isso a importância de manter a fisioterapia desse paciente, visto que no início do tratamento ele apresentava hipoventilação bibasal, hipercapnia, fraqueza muscular e dessaturação (relato do fisioterapeuta).

Com a disfunção diafragmática causada pela parestesia ou paralisia muscular, pode-se caracterizar uma inabilidade para realizar inspirações profundas ou tossir. Na disfunção hemidiafragmática, pode-se observar uma mobilidade lenta, padrão respiratório é paradoxal e a dispneia é persistente e chega a ser severa de acordo com o grau da afecção<sup>10,21</sup>.

Sendo assim, compreende-se a correlação das doenças neuromusculares (DNM) com um *deficit* motor e respiratório que pode incapacitar o indivíduo, levando a uma atrofia muscular por desuso, agravando o processo evolutivo da doença. O principal objetivo de um programa de reabilitação, seja motor, seja respiratório, está na manutenção da funcionalidade, necessária para a maior independência do paciente<sup>22</sup>.

Uso de Ventilômetro para medir a Capacidade Vital (paciente sentado e no decúbito dorsal). Diferenças iguais ou superiores a 15% indicam a necessidade de VNI noturna. Na hipercapnia diurna, é indicado uso da VNI diurna utilizando a peça bucal com pressão máxima. Por isso, também seria muito importante que o serviço verificasse o CO<sub>2</sub> transcutâneo<sup>23</sup>.

O modo de ventilação não invasivo recomendado seria aquele que tem a vantagem de fornecer dois níveis de pressão separadamente (BiPAP). A CPAP não é capaz de aumentar a ventilação alveolar, motivo pelo qual possa haver presença de hipercapnia, e é dada preferência ao uso da VNI com dois níveis de pressão<sup>15</sup>.

Como método alternativo à VNI, sugere-se a utilização da Pressão Positiva Inspiratória, a qual favorece o decréscimo do trabalho ventilatório com a menor frequência respiratória, diminuição do índice de dispneia, menor participação da musculatura acessória e aumento do volume residual<sup>24</sup>.

Manter as avaliações das pressões respiratórias máximas, pois são frequentemente utilizadas para delimitar a gravidade, as consequências funcionais e o progresso das disfunções pulmonares e neuromusculares associadas à CMT<sup>1</sup>.

Uso de tosse assistida mecânica (Caught Assist), pois, para paciente com doença neuromuscular entre as diferentes intervenções (fisioterapia com tosse assistida, tosse assistida com VNI, tosse assistida com insuflação e Caught Assist), é a técnica que apresenta o maior aumento pico de fluxo de tosse. Dados da oximetria podem ser úteis, pois permitem detectar a dessaturação e a diminuição repentina de oxigênio como resultado de um tamponamento mucoso<sup>9,23</sup>.

O treinamento dos músculos respiratórios (TMR) com dispositivos específicos de carga linear ou o uso da sensibilidade do ventilador ou o simples oferecimento de períodos intermitentes de respiração espontânea ou também suporte ventilatório mínimo promovem ganhos significativos na força, endurance dos músculos inspiratórios, melhora da percepção do esforço e qualidade de vida de forma a ser opções de tratamento<sup>15</sup>.

Manter a cinesioterapia, que objetiva manter, corrigir e/ou recuperar uma determinada função com o progresso, restauração ou manutenção da força muscular, resistência à fadiga e preparo cardiovascular, mobilidade e flexibilidade, estabilidade, relaxamento, coordenação, equilíbrio e habilidades funcionais, auxiliando na melhora da função respiratória<sup>3</sup>.

A Marcha Nórdica (NW) ou Nordic Walking é uma atividade física que tem vantagens significativas em relação a outras formas mais tradicionais de exercícios aeróbicos<sup>25</sup>. Além disso, a hidroterapia pode utilizada como complemento a intervenção fisioterapêutica no tratamento de pacientes com doenças neuromusculares e lesões neurológicas<sup>3</sup>.

## DISCUSSÃO

A fisioterapia proposta para a doença de CMT tem sido de vital importância para melhorar e/ou manter a funcionalidade do paciente e também para prevenir as complicações respiratórias advindas da evolução da doença, visto que as doenças neuromusculares apresentam elevada predisposição ao internamento em unidades de terapia intensiva, por diversas alterações funcionais do sistema respiratório, as quais pioram o prognóstico clínico e aumentam as taxas de morbidade, mortalidade e os custos hospitalares.

Cabe ressaltar que o êxito no protocolo fisioterapêutico dependerá do conhecimento prévio, do profissional, quanto à fisiopatologia da doença neuromuscular e de suas possíveis complicações respiratórias, o que favorecerá a adoção de procedimentos terapêuticos mais adequados.

Embora os benefícios da fisioterapia respiratória sejam evidentes no caso estudado, o prognóstico é reservado, por se tratar de doença progressiva. Por isso, recomenda-se manter a fisioterapia motora e respiratória em longo prazo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência contribuiu para conhecer e divulgar casos de doença de CMT com comprometimento do sistema respiratório, visto que há poucos relatos na literatura. Além disso, o estudo mostrou a importância da fisioterapia respiratória na reabilitação do paciente, com resultados positivos de força muscular inspiratória e expiratória.

Nessa perspectiva, outros portadores de doenças neuromusculares poderiam se beneficiar das técnicas e recursos fisioterápicos, pois as intervenções previnem complicações respiratórias e minimizam as alterações ventilatórias.

Os desafios estão em estabelecer o diagnóstico clínico e no encaminhamento precoce para fisioterapia.

## Referências

1. Vieira THF, Aires RD, Mendonça VA, Corrêa CL. Reabilitação física em um paciente com a Doença de Charcot-Marie-Tooth: Relato de caso. *Rev. Neuroc.* 2008;17(03):287- 92.
2. Ramdharry GM. et al., The experience of falls and balance impairment for people with Charcot Marie Tooth Disease. *International Journal of Therapy and Rehabilitation.* 2017;24(07).
3. Leite HR, Batista AC, Corrêa CL. Hidroterapia associada à cinesioterapia em paciente com doença de Charcot-Marie-Tooth: relato de caso. *Rev Neurocienc.* 2010;18(04):485-490.
4. Osanai S, Akiba Y, Nakano H. Matsumoto, H.; Yahara, O.; Onodera, S. Charcot-Marie-Tooth disease with diaphragmatic weakness. *Inter. Med.* 1992;31(11):1267-1270.
5. Saporta ASD, Sottile SL, Miller LJ, Feely SME, Siskind CEMS, Shy ME. Charcot Marie Tooth (CMT) Subtypes and Genetic Testing Strategies. *Ann Neurol.* 2011;69(01):22–33.
6. Pareyson D, Marchesi C. Diagnosis, Natural history, and management of Charcot–Marie–Tooth disease. *The Lancet Neurology*, 2009;8:654–667.
7. Rowland LP. Merritt tratado de neurologia. ed.10, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
8. Refshauge KM, Raymond J, Nicholson G, Dolder PVD. Night splinting does not increase ankle range of motion in people with Charcot-Marie-Tooth disease: A randomised, cross-over trial. *Australian Journal of Physiotherapy.* 2006;52(03):193- 199.

9. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto: Ciclo 6. Andrade, FMD; Lima, WA. Alterações Ventilatórias em Pacientes Neurológicos. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2015.
10. Cuello AF, Aquim EE, Cuello GA. Músculos ventilatórios- bimotores da bomba respiratória, avaliação e tratamento. edt. Andreoli, 2013.
11. Britto RR, Brant TCS, Parreira VF. Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória. São Paulo: Manole, 2014.
12. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá HSS. Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiátrica*. 2004;11(02):72-76.
13. Haas JS. Avaliação da capacidade funcional em pacientes críticos após dois anos da alta da UTI. Porto Alegre, 118 f. Dissertação (Mestrado em Medicina)- Setor de Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
14. Minosso JSM, Amendola F, Alvarenga MRM, Oliveira MAC. Validação no Brasil do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. *Acta Paul. Enfermagem*, 2010;23(02):218-223.
15. França EET, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martinez 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(01):6-22.
16. Pereira MC, Mussi RFM, Massucio ACM, Camino AM, Barbeiro AS, Villalba WO, Paschoal IA, Paresia diafragmática bilateral idiopática. *J. bras pneumol*. 2006;32(05):481- 485.
17. Trevisan ME, Soares J C, Rondinel TZ. Efeitos de duas técnicas de incentivo respiratório na mobilidade toracoabdominal após cirurgia abdominal alta. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2010;17(04):322-326.
18. Yamaguti WPS, Sakamoto ET, Panazzolo DP, Cunha CC, Guido G, Albuquerque ALP. Mobilidade diafragmática durante espirometria de incentivo orientada a fluxo e a volume em indivíduos saudáveis. *J. bras. pneumol*. 2010;36(06):738-745.
19. Severino FG, Resqueti VR, Bruno SS, Azevedo IG, Vieira RHG, Fregone GAF. Comparação entre o manovacuômetro nacional e o importado para medida da pressão inspiratória nasal. *Rev. Bras. Fisioterapia*, 2010;(14):426-431.
20. Ramos FAB, Ordonho MC, Pinto TCVR, Lima CA, Vasconcelos CR, Silva DAL. Avaliação da força muscular respiratória e do Peak Flow em pacientes com distrofia muscular do tipo Duchenne submetidos a ventilação não invasiva e a hidroterapia. *Pulmão*. 2008;17(2-4):81-86.
21. Frownfelter D, Dean E. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy: Evidence to Practic. 5ed. Elsevier, Missouri, 2012.
22. Tarini VAF, Vilas L, Cunha MCB, Acary SBO. O exercício em doenças neuromusculares. *Rev. Neuroc*. 2005;13(02):67-73.
23. Bento J, Goncalves M, Silva N, Pinto T, Marinho A, Winck JC. Indicaciones y cumplimiento com la insuflacion exuflacion mecanica domiciliaria en pacientes con enfermedades neuromusculares. *Arch Bronconeumol*, 2010;46(08):420-425.
24. Muller AP, Olandoski M, Macedo R, Costantini C, Guarita-Souza LC. Estudo comparativo entre a pressão positiva intermitente (Reanimador de Müller) e contínua no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Arq. Bras. Cardiol*. 2006;86(03):232-239.
25. Castro CG. Nordic Walking, modalidad terapéutica contra la fatiga relativa al cáncer. *Educ. fís. Cienc*. 2014;16(02).