

**FISIOTERAPIA NEUROMOTORA INTENSIVA
ASSOCIADA AO USO DE SUITS NO TRATAMENTO DA
ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL TIPO III: RELATO DE
CASO**

*Neuromotor Intensive physical therapy associated with
suits in the treatment of Spinal Muscular Atrophy Type III:
Case Report*

RESUMO: A Atrofia Muscular Espinhal (AME) é uma doença genética progressiva caracterizada por hipotonia, paresia, arreflexia, amiotrofia, fraqueza muscular e miofasciculações neuromotoras. Dentre as formas de tratamento utilizadas no tratamento das crianças com alterações neurológicas, alguns estudos vêm utilizando a terapia neuromotora intensiva (TNMI), caracterizada pela realização de tratamento durante três a quatro horas por dia, por cinco dias por semana, durante quatro a cinco semanas. No estudo são relatados quatro casos de crianças com diagnóstico de AME tipo III que realizaram TNMI. O tratamento teve duração de 20 dias, foram avaliadas função motora, percentual de massa magra e massa gorda, densidade mineral óssea e resposta sensorial antes e após a TNMI. Foi realizado fortalecimento e alongamento muscular global, treino de marcha com suspensão parcial de peso, estimulação sensorial e exercícios envolvendo transferências de postura. Após a TNMI as pacientes apresentaram melhora no desenvolvimento motor, na densidade mineral óssea, aumento da massa magra, redução da massa gorda e melhora da resposta sensorial, demonstrando que a TNMI foi benéfica para esse grupo de pacientes.

Palavras-chave: Atrofia Muscular Espinhal. Fisioterapia. Pediatria.

ABSTRACT: Spinal Muscular Atrophy (SMA) is a progressive genetic disease characterized by hypotonia, paresis, arreflexia, amyotrophy, muscle weakness and neuromotor myofasciculations. Among the forms of treatment used in the treatment of children with neurological disorders, some studies have used neuromotor intensive therapy (NMIT), characterized by three to four hours a day treatment for five days a week for four to five weeks. Four cases of children diagnosed with type III SMA who underwent NMIT were reported in the study. The treatment lasted for 20 days. Motor function, percentage of lean mass and fat mass, bone mineral density and sensory response before and after NMIT were evaluated. Overall muscle strengthening and stretching, gait training with partial weight suspension, sensory stimulation and exercises involving posture transfers were performed. After NMIT, the patients showed improvement in motor development, bone mineral density, increase in lean mass, reduction of fat mass and improvement of sensory response, demonstrating that NMIT was beneficial for this group of patients.

Keywords: Spinal Muscular Atrophy. Physiotherapy. Pediatrics.

**Rayne Ramos Fagundes¹
Samilla Alves Dantas Castro²
Ellen de Souza Lelis³**

1- Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás, bolsista FAPEG;

2- Fisioterapeuta pela Fundação Municipal de Educação e Cultura de Santa Fé do Sul;

3- Fisioterapeuta, Mestranda em Atenção à Saúde pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, bolsista CAPES

E-mail: lelisellen@gmail.com

Recebido em: 19/01/2017
Revisado em: 29/03/2017
Aceito em: 18/05/2018

INTRODUÇÃO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) ou amiotrofia espinhal é uma doença genética, autossômica recessiva ligada ao cromossomo 5 e ao gene da proteína de sobrevivência do neurônio motor. É caracterizada pela atrofia muscular secundária à degeneração de motoneurônios do corno anterior da medula, afetando 1 a cada 10000 nascimentos, e sua classificação é feita de acordo com a idade de início dos sintomas e evolução clínica. Dentre seus sinais clínicos são descritos: hipotonia, paresia, arreflexia, amiotrofia, fraqueza muscular e miofasciculações neuromotoras¹.

Ela é classificada de acordo com idade de início dos sintomas e com o máximo desenvolvimento motor adquirido (BAIONI; AMBIEL, 2010). O tipo III, também conhecido como doença de Kugelberg-Welander ou forma leve, apresenta sintomas mais leves, tem início após os 2 anos, é caracterizado por fraqueza e atrofia muscular das cinturas, em geral apresentam deambulação (BORGES et al., 2007).

A AME é uma doença neurodegenerativa progressiva, devido a isso, são necessários cuidados especiais, a fim de impedir a progressão da doença e, aumentar a expectativa e a qualidade de vida dessas pessoas; esses cuidados incluem terapia de suporte respiratório, acompanhamento nutricional, ortopédico e fisioterapêutico, visto que ainda não há tratamento farmacológico para a AME².

Dessa forma, o tratamento é apenas sintomático; a fisioterapia junto à equipe multiprofissional, tem como objetivo retardar ou até impedir o aparecimento precoce das

complicações, prevenindo infecções respiratórias, contraturas e deformidades, tornando as crianças mais funcionais, melhorando a qualidade da vida dos pacientes com AME, visto que o exercício físico nesses pacientes pode aumentar a função muscular e diminuir a perda de motoneurônios³. Dentre as várias formas de tratamento utilizadas no tratamento das crianças com alterações neurológicas, alguns estudos vêm utilizando a terapia neuromotora intensiva (TNMI)^{4,5} e outros ainda relataram utilizar a fisioterapia intensiva intermitente^{6,7}.

A TNMI é caracterizada pela realização de tratamento durante 3 a 4 horas por dia, por 5 dias por semana, durante 4 a 5 semanas em pacientes que apresentam distúrbios neuromotoros e cognitivos^{4,5}, resultando em aquisições melhores de habilidades funcionais em comparação com terapias convencionais², esses protocolos caracterizam-se pela diversidade de recursos terapêuticos e pela utilização de trajes dinâmicos chamados "suits".

Um outro recurso utilizado no tratamento dessas crianças são as suits. Elas podem ser de vários tipos: *Penguin* ou *Penguin Suit*, *Adeli Suit* ou *PolishSuit*, *TheraSuit*, *PediaSuit* e *NeuroSuit*¹⁰. A suit é composta por um colete, uma bermuda e um sapato adaptado com gancho e elásticos que são utilizados para realizar o alinhamento corporal do paciente⁹.

Alguns estudos que avaliaram a utilização da TNMI no tratamento de crianças com alteração no controle neuromotor demonstraram melhora significativa na função motora grossa, amplitude de movimento, função sensorial e composição corporal dos pacientes^{6,11-13}. Em contrapartida não existe um consenso na literatura sobre os benefícios da

TNMI associado ao uso de *suits*, os estudos são poucos e inconclusivos quando comparado à terapia convencional ^{14,15} sobretudo no tratamento de pacientes com AME tipo III. Diante disso, o objetivo do estudo foi descrever as respostas motoras, sensoriais e a alteração na composição corporal de pacientes com AME tipo III após realizar fisioterapia neuromotora intensiva associada ao uso de *suits*.

RELATO DOS CASOS

Realizado com quatro crianças com diagnóstico de AME tipo III por médico neurologista e que realizaram a TNMI durante quatro semanas de duas a três horas por dia, cinco dias por semana, no período entre junho de 2016 a janeiro de 2017. Não foram incluídos pacientes que realizaram outro tipo de terapia durante o período da TNMI, pacientes cujas avaliações ou documentos que descrevessem o tratamento estivessem faltando, ou que descontinuaram o tratamento antes de completar as 4 semanas.

Inicialmente foram consultados os prontuários da clínica. Posteriormente, foram analisados os critérios de inclusão e exclusão, e então foi feito o contato com os pais ou responsáveis das crianças selecionadas para o estudo. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o pai ou responsável foi entrevistado.

AValiação

Durante a entrevista foram coletados os seguintes dados: nome, sexo, data de nascimento, sintomas iniciais, idade de início dos sintomas e de diagnóstico da doença, resultado do estudo eletrofisiológico e do estudo genético.

Em seguida, foram coletadas as seguintes informações nos prontuários da clínica: protocolo utilizado nas terapias neuromotora intensiva e os resultados das avaliações realizadas antes e após o intensivo: pontuação na escala motora *Hammersmith*; o percentual de massa magra, massa gorda e a densidade mineral óssea obtido pelo exame de densitometria óssea; e os dermatômos alterados, avaliados pelos monofilamentos de *Semmes Weinsten*.

A *Expanded Hammersmith Functional Motor Scale for SMA* (HF MSE) é uma escala que avalia a função motora desenvolvida para avaliar a função motora de crianças com AME, e contempla tanto itens para avaliar crianças que não andam, quanto itens que verificam a função motora grossa, os quais permitem diferenciar as habilidades motoras de crianças com AME tipo II e III ¹⁶.

A versão inicial era composta por 20 itens, e a expandida contém 13 novos itens, pontuados numa escala de 0 a 2 pontos; a HF MSE é administrada em curto período de tempo, está altamente correlacionada com outras avaliações clínicas e mostra boa confiabilidade teste-reteste ¹⁶.

A densitometria óssea de dupla emissão com fonte de raios X (DXA) ou *Dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA) é um método que avalia a composição corporal, apresenta grande precisão e acurácia, baseia-se na atenuação sofrida pelos raios X ao atravessar os diferentes tecidos de um corpo e permite diferenciar a massa óssea, a massa gorda e massa magra ¹⁷.

O kit de monofilamentos de *Semmes Weinsten* é composto por seis monofilamentos coloridos, em que cada cor corresponde a um

limiar de sensibilidade, as cores vão desde o verde, que indica melhor sensibilidade, seguido pelo azul, violeta, vermelho, laranja e magenta, que representa a pior sensibilidade ¹⁸.

O paciente deve utilizar uma venda, os filamentos são pressionados levemente na pele do paciente até atingir a força suficiente para curvar o filamento, retirando-o suavemente em seguida, e é solicitado que o paciente responda "sim" quando sentir o toque do filamento. A avaliação é feita na sequência das cores descritas acima e é documentando a primeira resposta afirmativa em cada local testado.

Os dados foram analisados com o uso de planilha no *Microsoft Office Excel 2013* e foi realizada apenas análise descritiva das pontuações e dos valores obtidos antes e após a TNMI. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Urgências de Goiânia sob o parecer nº 1.794.712.

TERAPIA NEUROMOTORA INTENSIVA

Todas as pacientes realizaram TNMI, contemplando o seguinte protocolo: fortalecimento, na *monkey*, de membros superiores (bíceps, tríceps, deltoide, rotadores mediais e laterais de ombro, estabilizadores da escápula e grande dorsal) e de membros inferiores (quadríceps, iliopsoas, isquiossurais, musculatura adutora e abdução de quadril) (Figura 1); exercício em plataforma vibratória associado a fortalecimento de paravertebrais e motricidade de membros superiores durante 15 minutos por dia; treino de marcha com suspensão parcial de peso na esteira ou na gaiola; estimulação sensorial com massagem e escovação com óleo; alongamento global; além da realização de exercícios envolvendo transferências de postura e outras atividades funcionais, todas associadas ao uso das *suits*.



Figura 1. Fortalecimento de membros superiores na *monkey*

RESULTADOS DA COMPARAÇÃO PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO

A amostra foi composta por 4 pacientes do sexo feminino com diagnóstico de AME tipo III e que realizaram a TNMI. As pacientes começaram a apresentar os primeiros sintomas motores por volta de 1 a 2 anos. Já a idade em que foi realizado o diagnóstico variou entre as pacientes, sendo que o estudo

genético de uma delas apresentou resultado inicialmente negativo. Tais informações podem ser observadas na tabela 1 (Tabela 1).

As pacientes 1, 2 e 4 receberam suplementação proteica prescrita por nutróloga durante a TNMI. Todas as pacientes apresentaram manutenção ou melhora do desenvolvimento motor, quando avaliadas pela HFMSE (Tabela 2).

Tabela 1. Distribuição da amostra de acordo com caracterização e informações sobre a história da doença

Paciente	Sexo	Sintomas iniciais	Idade de início dos sintomas	Idade de diagnóstico da doença	Estudo Eletrofisiológico	Estudo Genético	Idade durante a TNMI
1	F	Quedas frequentes e marcha hanserina	1 ano	1 ano e 10 meses	Positivo	Positivo	6
2	F	Marcha claudicante e dificuldade para pular	2 anos	2 anos e 6 meses	Positivo	Positivo	8
3	F	Marcha hanserina, quedas e dificuldade para subir escadas	1 ano	5 anos	Positivo*	Positivo	13
4	F	Atraso no desenvolvimento da marcha e quedas sem causa aparente	1 ano	4 anos	Positivo	Negativo	8

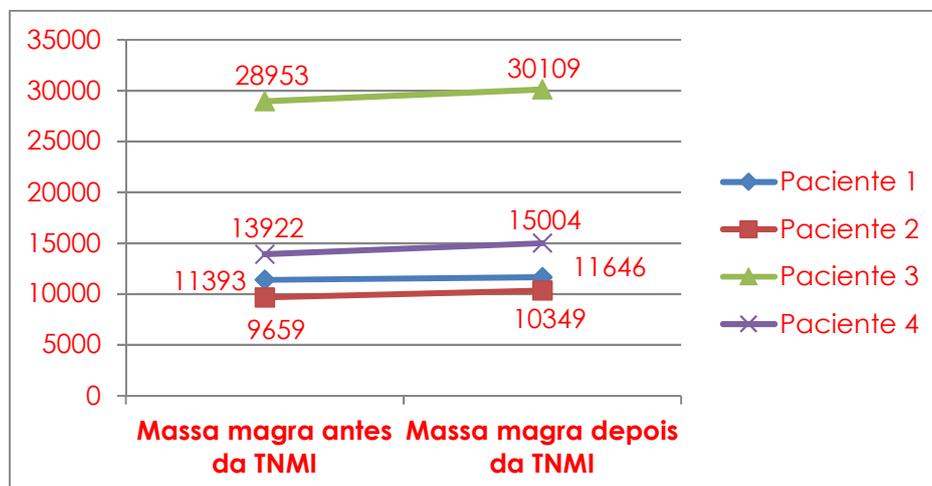
* O primeiro exame realizado teve resultado negativo, o exame foi repetido, e então o resultado foi positivo.

Tabela 2. Distribuição da amostra de acordo com avaliação do desenvolvimento motor pela pontuação da HFMSE antes e após a TNMI

Paciente	Hammersmith antes	Hammersmith depois
Paciente 1	27	28
Paciente 2	48	56
Paciente 3	57	61
Paciente 4	62	62

A composição corporal, avaliada pelo DEXA, identificou aumento da DMO de 0,467 g/cm² para 0,757 g/cm² na paciente 1; na paciente 2 a DMO passou de 0,662 g/cm² para 0,669 g/cm²; na paciente 3 foi de 0,775 g/cm²

para 0,761 g/cm²; e na paciente 4 de 0,668 g/cm² para 0,684 g/cm². Todas as pacientes aumentaram sua quantidade massa magra durante o intensivo (Figura 2). E houve redução da massa gorda nas pacientes 2, 3 e 4 (Figura 3).

**Figura 2.** Distribuição da amostra de acordo com quantidade de massa magra antes e após a terapia neuromotora intensiva

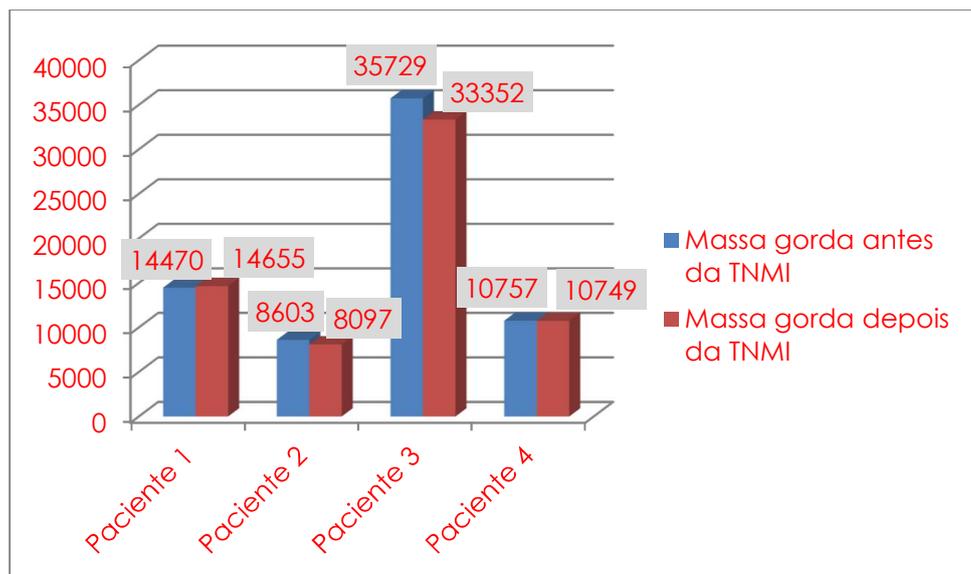


Figura 3. Distribuição da amostra de acordo com a quantidade de massa gorda antes e após a terapia neuromotora intensiva

Quanto à sensibilidade, foi identificada melhora em todas as pacientes. A paciente 2, inicialmente apresentava déficit sensorial na região ventral nos seguintes dermatômos: C4 (bilateral), C6 e T1 (lado esquerdo); e na região dorsal a sensibilidade estava alterada nos seguintes dermatômos: C3, C6 (bilateral), T11, L3 (bilateral). Após a TNMI, houve melhora no nível das respostas sensoriais, passando do nível azul para o verde todos os dermatômos, demonstrando uma normalização da resposta sensorial.

A paciente 3 inicialmente apresentava déficit sensorial na região ventral nos seguintes dermatômos: T2, L1, extremidade de L5 e S1; e na região dorsal no dermatômo de T2 à direita. Ao final do tratamento, a paciente apresentou melhora, passou do nível azul o nível verde em quase todos os dermatômos, com exceção apenas de T4 na região ventral.

A paciente 4 na avaliação inicial apresentava déficit sensorial na região ventral

nos seguintes dermatômos: C3, C4, T4, T5, T12, S1 (à esquerda); e na região dorsal a sensibilidade estava alterada nos dermatômos: C3, T3 – T7, T9, T10, L1, L3 (à direita). Após a TNMI, houve melhora da sensibilidade, passando do nível azul para o verde, em quase todos os dermatômos, com exceção para C4 em região dorsal.

Já a paciente 1, antes do intensivo, apresentou déficit sensorial nos seguintes dermatômos da região ventral: C3, C4, C6 (na extremidade esquerda), T2 (à esquerda), T10 e S1; e na região dorsal a sensibilidade estava alterada nos seguintes dermatômos: C3, C4, C5, C6 (à direita), T1 (à esquerda), T2 a T12, L1 a L2, L4 (à direita) e S1. E após o tratamento, ocorreu normalização da resposta sensorial, com exceção dos dermatômos: C2, C3, C4, T1 (à direita), T2, em região ventral, e T1, L3 e S1 à direita, na região dorsal, como demonstrado na figura 4 abaixo.

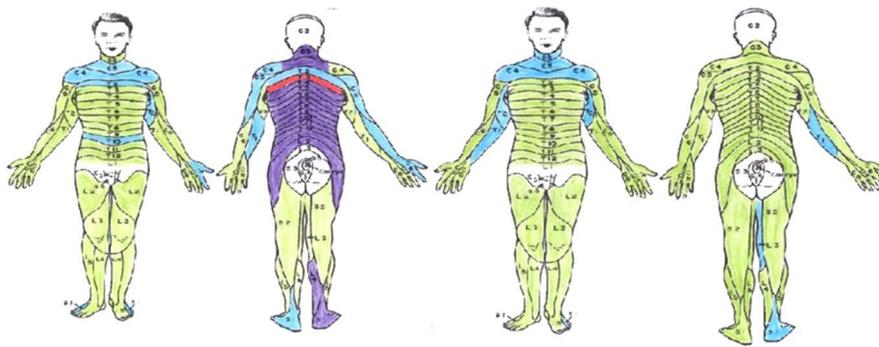


Figura 4. Avaliação da sensibilidade por meio da estesiometria com os Monofilamentos de Semmes-Weinstein antes e após a terapia neuromotora intensiva

DISCUSSÃO

As pacientes apresentaram melhora em seu desenvolvimento motor, em sua densidade mineral óssea (com exceção da paciente 3), aumento da massa magra, redução da massa gorda (com exceção da paciente 1) e melhora da resposta sensorial.

O surgimento dos primeiros sintomas nas pacientes do nosso estudo, que são todos do tipo III, foi por volta de 1 a 2 anos, isto é 12 a 24 meses (média= 15 meses), e a idade de diagnóstico entre 22 meses e 60 meses (média= 40 meses). Em relação à idade de início dos sintomas, a média encontrada neste estudo foi inferior ao encontrado na literatura mundial, 39 ($\pm 32,6$) meses; e a idade de diagnóstico também foi inferior à da literatura, 50,3 ($\pm 12,9$) meses⁸.

A diferença entre o tempo de diagnóstico e o tempo de início dos sintomas reforça que ainda há dificuldades na realização do diagnóstico da AME², sobretudo nos casos menos graves, como é o tipo III, em que os sintomas são mais discretos e podem ser confundidos com outras patologias. Os atrasos no diagnóstico são menores quanto mais grave é a condição. Além disso, a dificuldade de acesso aos exames também retarda o diagnóstico, e é fundamental que ele seja realizado de forma precoce, para dar início ao

tratamento o quanto antes, melhorando o prognóstico do paciente⁸.

Dentre os métodos utilizados para o diagnóstico, a eletroneuromiografia e outros exames complementares, como a biópsia apresentam limitações, por diversas causas, dentre elas, falhas na interpretação do exame e sua realização em fases muito iniciais ou terminais da AME¹. Isso pode explicar o fato de a primeira ENMG realizada pela paciente 3 ter apresentado resultado negativo.

Em relação ao desenvolvimento motor, os ganhos obtidos após a realização do tratamento, identificados pela *Hammersmith*, são em decorrência da associação do uso da *suit*, do tempo de terapia e do protocolo de tratamento utilizado. A *suit* induz uma forte entrada de aferentes proprioceptivos, que estimulam a formação de sistemas cerebrais⁹. Além das alterações na percepção proprioceptiva nas articulações, músculos e tendões, ocasionadas pelo tratamento com o uso da *suit*; ocorre redução dos reflexos patológicos, melhora dos movimentos fisiológicos dos músculos, e o processo de reaprendizagem dos padrões de movimento corretos é facilitado¹⁰.

Quanto ao tempo, as terapias em geral duram 60 minutos, já os protocolos com o uso das *suits* duram em média 2 a 4 horas; e incluem

participação motora ativa, exercícios contra a resistência imposta pela *suit*, exercícios de fortalecimento muscular de grupos específicos e atividades funcionais ¹¹.

Durante o protocolo de tratamento com a *suit*, os elásticos são ajustados para aplicar vários graus de tensão nos diferentes grupos musculares, e, através do movimento ativo, o cérebro é estimulado a memorizar e realizar o movimento do músculo de forma correta e com o corpo alinhado ¹⁰. É enfatizado não apenas a ativação de um músculo específico, mas também a transição e a realização de atividades funcionais que exigem coordenação de vários segmentos e articulações do corpo ¹².

A melhora na função motora observada nas pacientes após a realização do intensivo com o uso de *suits* corrobora com os achados de um estudo em que foi realizada a TNMI durante um mês em uma criança com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica, em que houve aumento do GMFM (Medida da Função Motora Grossa) de 66% para 77,2% ⁵. Assim como outro estudo realizado com uma criança com AME tipo II, em que o GMFM após a TNMI passou de 65% para 74% ¹³.

Ao comparar dois grupos de crianças, em que ambos receberam tratamento fisioterapêutico por duas horas diárias durante três semanas, porém, o grupo experimental utilizou uma *suit* durante o tratamento, os dois grupos apresentaram melhoras no desenvolvimento motor, entretanto o grupo que utilizou as *suits* apresentou pontuação significativamente maior no GMFM em comparação ao grupo controle ⁹, de modo que a intervenção foi realizada com menor

frequência semanal e duração diária de terapia, diferentemente do estudo em questão.

Em relação à redução de massa gorda, três pacientes quando avaliadas após a realização da TNMI, identificados pelo DEXA, assim como no estudo de Neves et al. (2014), em que uma paciente de AME tipo II ganhou 2345g de massa magra. Porém, no estudo citado houve apenas manutenção da massa óssea, enquanto em 3 pacientes do presente estudo houve aumento da densidade mineral óssea. Isso pode ser justificado pelo fato de que nos protocolos do presente estudo foram realizados exercícios na plataforma vibratória, a qual promove a melhora da DMO pelo aumento da deposição óssea e a redução da reabsorção óssea ¹⁴. Além disso, os exercícios em plataforma vibratória auxiliam no ganho de força em grupos musculares selecionados ¹⁵.

Todas as pacientes do estudo apresentaram ganho de massa muscular, isso pode ser justificado pela suplementação proteica associada ao protocolo aplicado, visto que uma vez realizada adição de suplementos proteicos na ausência de estímulo através do fortalecimento muscular não determina ganho de massa muscular adicional. Dessa forma, o papel da suplementação de proteínas na hipertrofia muscular é fundamental quando está associada à exercícios resistidos ²⁵.

Em Neves et al. (2014), ao contrário dos presentes achados, houve aumento de 1130g de massa gorda. A redução da massa gorda encontrada nas pacientes do nosso estudo é desejável, uma vez que os pacientes com AME tipo II e III em geral apresentam maior adiposidade corporal que outras crianças sem essa patologia ¹⁶.

Além disso, a análise da composição corporal desses pacientes é importante, visto que o percentual de gordura corporal apresenta correlação negativa com a força muscular global, com a força de membros inferiores e com a pressão expiratória máxima, em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne; e a obesidade interfere no desempenho funcional desses pacientes, em virtude da fraqueza muscular característica dessa patologia e de outras doenças neuromusculares¹⁷.

Um outro estudo avaliou a percepção sensorial com o estesiômetro e também comprovou a melhora da resposta sensorial de uma criança com AME após a realização da TNMI, concordando com nossos achados¹³, e esses pacientes frequentemente apresentam tanto desordens motoras quanto sensoriais. Esta melhora pode ser devido ao uso das *suits* que foram desenvolvidas para criar vetores de força que estabilizam o tronco e permitem um movimento mais fluido e coordenado de todos os membros²⁸, além de promover estímulos proprioceptivos nas articulações, músculos, tendões, redução dos reflexos patológicos e melhora nos movimentos fisiológicos dos músculos, ainda permite que o paciente reaprenda os padrões corretos de movimento²¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a TNMI, os pacientes com AME tipo III apresentaram melhora em seu desenvolvimento motor, em sua densidade mineral óssea (com exceção da paciente 3), obtiveram aumento de sua massa magra, redução da massa gorda (com exceção da paciente 1) e melhora da resposta sensorial.

Demonstrando que a TNMI foi benéfica para esse grupo de pacientes. Porém são necessários mais estudos experimentais para avaliar e constatar os efeitos da TNMI em pacientes com AME tipo III.

REFERÊNCIAS

1. Araújo APQ-C, Ramos VG, Cabello PH. Dificuldades diagnósticas na atrofia muscular espinhal. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005;63(1):145-9.
2. Baioni MTC, Ambiel CR. Spinal muscular atrophy: diagnosis, treatment and future prospects. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86(4):261-70.
3. Vasconcelos Jorge MGA, Carrapatoso BC, Fernandes ABS. A fisioterapia na amiotrofia espinhal progressiva tipo I: Uma revisão de literatura. *Rev Neurociencias*. 2013;21(3):402-7.
4. Neves EB. Trends in Neuropediatric Physical Therapy. *Front public Heal*. 2013;1(5):1-2.
5. Ödman PE, Öberg BE. Effectiveness and expectations of intensive training: A comparison between child and youth rehabilitation and conductive education. *Disabil Rehabil*. 2006;28(9):561-70.
6. Rahlin M. An individualized intermittent intensive physical therapy schedule for a child with spastic quadriplegia. *Physiother Theory Pract*. 2011;27(7):512-20.
7. Shamir Ma M, Dickstein R, Tirosh E. Intensive intermittent Physical therapy in infants with cerebral Palsy: a randomized controlled Pilot study. *Isr Med Assoc J*. 2012;14(12):737-41.
8. Neves EB, Scheeren EM, Chiarello CR, Costin ACMS, Mascarenhas LPG. O PediaSuit™ na reabilitação da diplegia espástica: um estudo de caso. *Lect Educ Física y Deport*. 2012;15(166):5-10.
9. Scheeren EM, Mascarenhas LPG, Chiarello CR, Costin ACMS, Oliveira L, Neves EB. Description of the PediaSuit Protocol™. *Fisioter em Mov*. 2012; 25(3):473-80.
10. Frange CMP, De Oliveira Tarabal Silva T, Filgueiras S. Revisão sistemática do programa intensivo de fisioterapia utilizando a vestimenta com cordas elásticas. *Rev Neurociencias*. 2012;20(4):517-26.
11. Pedrini A. Fisioterapia na amiotrofia muscular espinhal tipo I. *Rev Digit Buenos Aires*. 2016;15(154):1-4.
12. Neves EB, Krueger E, Ciolá MCS, Costin ACMS, Chiarello CR, Rosário MO. Terapia neuromotora

intensiva na reabilitação da atrofia muscular espinhal: Estudo de caso. *Rev Neurociencias*. 2014;22(1):66–74.

13. Piovezani JC, Maitshuk MM, Oliva FS, Brandalize D, Brandalize M. Método Pediasuit melhora a função motora grossa de criança com paralisia cerebral atáxica. *ConScientiae Saúde*. 2017;16(1):131–8.

14. Novak I, Mcintyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(10):885–910.

15. Bailes AF, Greve K, Schmitt LC. Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: A case report. *Pediatr Phys Ther*. 2010;22(1):76–85.

16. Glanzman AM, O'Hagen J, McDermott M, Martens W, Flickinger J, Riley S, et al. Validation of the Expanded Hammersmith Functional Motor Scale in Spinal Muscular Atrophy Type II and III. *J Child Neurol*. 2011;26(12):1499–507.

17. Lazaretti-Castro M. Por que medir densidade mineral óssea em crianças e adolescentes? *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(6):439–40.

18. Ornelas FA, Rodrigues JRP, Uemurra G. Avaliação convencional e estesiômetro: resultados controversos na avaliação sensitiva no câncer de mama. *HU Rev*. 2010;36(2):137–45.

19. Lin M-W, Kalb SJ, Yeh W-S. Delay in Diagnosis of Spinal Muscular Atrophy: A Systematic Literature Review. *Pediatr Neurol*. 2015;53(4):293–300.

20. Alagesan J, Shetty A. Effect of Modified Suit Therapy in Spastic Diplegic Cerebral Palsy - A Single Blinded Randomized Controlled Trial. Vol. 9, *Online J Health Allied Sci*. 2011; 9 (4): 1-4.

21. Kim MR, Lee BH, Park DS. Effects of combined Adeli suit and neurodevelopmental treatment in children with spastic cerebral palsy with gross motor function classification system levels I and II. *Hong Kong Physiother J*. 2016;34:10–8.

22. Bailes AF, Greve K, Burch CK, Reder R, Lin L, Huth MM. The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2011;23(2):136–42.

23. Humphries B, Fenning A, Dugan E, Guinane J, MacRae K. Whole-body vibration effects on bone mineral density in women with or without resistance training. *Aviat Space Environ Med*. 2009;80(12):1025–31.

24. Sá-Caputo DC, Costa-Cavalcanti R, Carvalho-Lima RP, Arnóbio A, Bernardo RM, Ronikeile-Costa P, et al. Systematic review of whole body vibration exercises in the treatment of cerebral palsy: Brief report. *Dev Neurorehabil*. 2015;8423:1–7.

25. Haraguchi FK, De Abreu WC, De Paula H. Proteínas do soro do leite: Composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev Nutr*. 2006;19(4):479–88.

26. Ferreira ADS, Peixoto C, Souza V De. Composição Corporal e Expansão Torácica em Indivíduos que Vivem e Convivem com Atrofia Muscular Espinhal Tipo II e III. *J Hum Growth Dev*. 2013;23(2):164–9.

27. Caromano FA, Gomes ALO, Pinto AN, Góes ÉR, Hirosue LN, Assis SMB, et al. Correlação entre massa de gordura corporal, força muscular, pressões respiratórias máximas e função na Distrofia Muscular de Duchenne. *ConScientiae Saúde*. 2010;9(3):423–9.

28. Lee B-H. Clinical usefulness of Adeli suit therapy for improving gait function in children with spastic cerebral palsy: a case study. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(6):1949–52.