



A INFLUÊNCIA DO TREINO DE FORÇA NA MUSCULATURA DE MEMBROS INFERIORES E MÚSCULOS DO CORE NO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUO COM CHARCOT-MARIE-TOOTH

Leonardo Monteiro Alves¹, Theda Manetta da Cunha Suter², Claudemir David dos Santos Junior³, Henrique Malek Fredegoto⁴, Lucas Candido de Melo⁵

RESUMO

Introdução: A doença de Charcot-Marie-Tooth é definida como uma neuropatia periférica e tem por característica ser desmielizante e axonal, de evolução lenta e progressiva. **Objetivo:** O presente estudo tem por objetivo avaliar a influência do treino de força nos músculos do CORE e dos membros inferiores associados à eletroestimulação no músculo tibial anterior sobre o equilíbrio, força e simetria dos membros inferiores no indivíduo com Charcot. **Método:** Foi utilizado um indivíduo com Charcot, onde ocorreu entre 4 a 5 atendimentos semanais de 60 minutos e foi avaliado antes e após as 17 sessões de fisioterapia. Como métodos de avaliações utilizaram-se dinamômetro portátil e o baropodômetro. A avaliação de força com o dinamômetro consistiu em avaliar os membros inferiores a fim de compará-los e observar qual a força máxima alcançada e também as assimetrias de força entre um membro e outro. Já com relação à estabilometria, essa foi realizada no baropodômetro para avaliar as oscilações do indivíduo. Após avaliação inicial de força muscular dos membros inferiores que foi realizado de forma isométrica, elaborou-se um protocolo de tratamento aonde que se trabalhou com o paciente realizando apenas 50% da força máxima e assim podendo evoluir até 60%. Para o fortalecimento do CORE elaborou uma lista contendo 23 exercícios. A aplicação da eletroestimulação se deu através da corrente Aussie que foi utilizada na musculatura de tibial anterior. **Resultados:** Na avaliação final, observou uma evolução da força muscular de 93% somando todos os seguimentos avaliados e uma diminuição de 75% das assimetrias de força. Já em relação à estabilometria, nesta se teve melhores resultados, pois comparando as avaliações iniciais e finais observou-se que houve uma diminuição das oscilações do paciente. **Conclusão:** De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que o tratamento proposto, com fortalecimento dos músculos do CORE e também dos membros inferiores associados à eletroestimulação, foi eficaz para ganho de força, melhora da simetria da força entre os membros inferiores e equilíbrio deste paciente.

Palavras-chave: Fisioterapia; Neuropatia; Força Muscular; Equilíbrio.

ABSTRACT

Introduction: Charcot-Marie-Tooth disease is defined as a peripheral neuropathy and has a characteristic of being demyelinating and axonal, of slow and progressive evolution. **Objective:** This study aims to evaluate the influence of strength training on the muscles of the CORE and lower limbs associated with electrostimulation in the anterior tibial muscle on the balance, strength and symmetry of the lower limbs in the individual with Charcot. **Method:** An individual with Charcot was used, where it occurred between 4 to 5 weekly visits of 60 minutes and was evaluated before and after the 17 physiotherapy sessions. A portable dynamometer and baropodometer were used as evaluation methods. The strength evaluation with the dynamometer consisted of evaluating the lower limbs in order to compare them and observe the maximum strength achieved and also the strength asymmetries between one limb and another. In relation to Stabilometry, this was performed in the Baropodometer to evaluate the

¹Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos - FAESO E-mail: leomonteiro2210@hotmail.com;

²Mestre e docente do curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos - FAESO E-mail: thedasuter@hotmail.com;

³Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos - FAESO E-mail: cdsjunior@live.com;

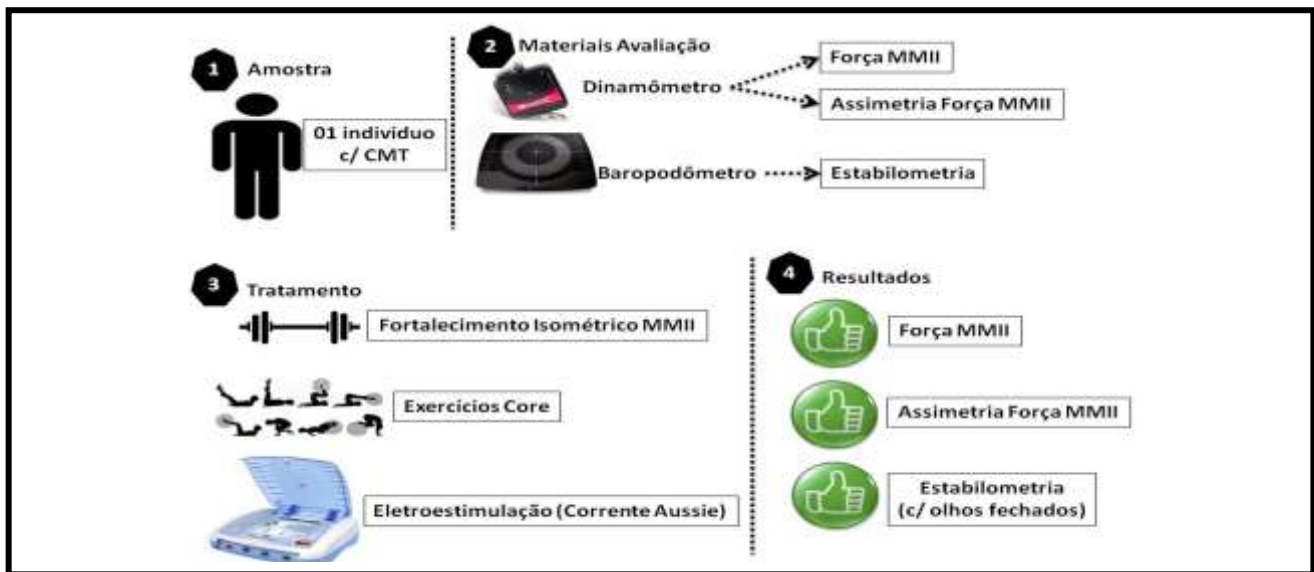
⁴Docente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Ortopedia com Ênfase Terapia Manual da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos - FAESO E-mail: henriquemalek@hotmail.com;

⁵Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos - FAESO E-mail: lucascdmelo@hotmail.com



oscillations of the individual. After an initial evaluation of the muscular strength of the lower limbs that was performed isometric, a treatment protocol was elaborated where the patient worked with only 50% of the maximal force and thus can evolve to 60%. For the strengthening of the CORE elaborated a list containing 23 exercises. The application of electrostimulation was made through the Aussie current that was used in the anterior tibial musculature. **Results:** In the final evaluation, it was observed an evolution of the muscular strength of 93%, adding all the following evaluated and a decrease of 75% of the strength asymmetries. In relation to Stabilometry, it had better results, since comparing the initial and final assessments it was observed that there was a decrease in the oscillations of the patient. **Conclusion:** According to the data presented, it can be concluded that the proposed treatment, with strengthening of the CORE muscles and also of the lower limbs associated with electrostimulation, was effective for strength gain, improvement of the symmetry of the force between The lower limbs and balance of this patient.

Key-words: Physiotherapy; neuropathy; Muscular strength; balance.



RESUMO GRÁFICO

INTRODUÇÃO

Conhecida como uma das desordens neuromusculares hereditárias mais frequentes, o Charcot-Marie-Tooth (CMT) é uma neuropatia periférica que ocorre em cerca de 1 entre 2500 pessoas e tem por característica ser desmielizante e axonal, de evolução lenta e progressiva (FÁVERO, 2014). No Brasil, estima-se que há aproximadamente 82.000 indivíduos com CMT, sendo eles diversificados pelos tipos nela existente (SANTORO et al., 2002).

O **CMT1**: É o mais comum entre todos os outros tipos e representa cerca de 60%. Tem como característica ser desmielizante e assim provocando a perda progressiva da bainha de mielina. Possui herança genética autossômica dominante, isso significa que só precisa de apenas uma cópia alterada do gene para a pessoa ser afetada. **CMT2**: Possui sintomas parecidos com o tipo relatado acima, porém esta provoca a degeneração do axônio. **CMT3**: Conhecida também como doença de Dejerine Sottas (DS) costuma ser desmielizante e se inicia na infância, causando



um enfraquecimento severo. Os indivíduos acometidos adquirem capacidades motoras lentamente e alguns nunca chegam a adquirir a capacidade de andar. Os estudos apontam que a DS é uma forma severa do CMT1 porque ambas foram ligadas a diferentes defeitos nos mesmos genes. **CMT4:** Se inicia na infância e sempre é autossômica recessiva, isto é, precisa de duas cópias alteradas do gene para a pessoa ser afetada. **CMTX:** Está ligada ao cromossomo X e por isso possui herança ligada ao sexo. Os sintomas são idênticos aos da CMT1 e CMT2, mas afeta mais severamente os homens do que as mulheres. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PORTADORES DE CHARCOT-MARIE-TOOTH, 2018).

Ainda não foi possível traçar com precisão qual é a etiologia da doença, mas sabe-se que ela possui características genéticas, sendo transmitida de forma dominante, recessiva ou recessiva ligada ao cromossomo X. Os sinais e sintomas do CMT geralmente costumam aparecer nas 1^o e 2^o décadas de vida e dessa forma levando o indivíduo a alterações de sua capacidade funcional em plena idade laborativa (PEREIRA et al., 2012).

Na maioria das vezes, são: parestesia, hipoestesia superficial e profunda, hiporreflexia distal e até em casos mais graves chegar a uma arreflexia. Estes sinais e sintomas afetam membros superiores e inferiores e, com relação aos membros inferiores tem por característica afetar a musculatura do terço distal, levando a déficits funcionais na execução da marcha e também nas reações de equilíbrio. A atrofia dos membros inferiores, em especial, pés, panturrilha e joelhos e assim causando distúrbios na marcha devido à queda dos pés e também pela redução da propriocepção (PEREIRA et al., 2014).

Acredita-se que o desenvolvimento das inconformidades nos pés está ligado ao desequilíbrio de força entre os músculos responsáveis pela inversão e eversão dos pés e assim acaba gerando uma sobrecarga na musculatura flexora plantar em contraposição à fraqueza de dorsiflexores (SILVA et al., 2014). De acordo com Sabir et al.,(1983) os membros inferiores (MMII) dos indivíduos com CMT são os mais acometidos, uma das alterações características é o pé caído, produzido por uma atrofia muscular de severidade variável. Para Menotti et al., (2012) acredita que a instabilidade que ocorre no tornozelo no plano sagital juntamente com o aumento da flexão plantar na fase de contato inicial da marcha e associada à perda de impulsão representa uma grande limitação para o desenvolvimento da mesma. Além disso, pacientes que apresentam o pé equino, terão um gasto elevado de energia, pois o esforço mecânico para realizar a flexão de quadril e joelho será maior durante a marcha.



O distúrbio da marcha é um dos sintomas mais incapacitantes da doença, os quais são influenciados por déficits sensoriais e também pela fraqueza muscular (DON et al, 2007). De acordo com Newman et al., (2007) o padrão de marcha é caracterizado pela queda do pé (capacidade reduzida de levantar o antepé devido à fraqueza dos músculos dorsiflexores) e por um aumento compensatório da flexão de quadris e joelhos. Pacientes que também tenham diminuição da amplitude de movimento (ADM) em flexão plantar podem apresentar um padrão de marcha com redução do comprimento do passo, da cadência e ainda com uma ampla área de suporte. Seguindo a mesma linha de raciocínio, Silva et al. (2014), afirmam que a diminuição da ADM e mais as desordens biomecânicas que ocorrem de forma compensatória, podem causar disfunções motoras com predominância distal levando a perda de equilíbrio, limitações na marcha e assim levando a um comprometimento para realização de atividades de vida diária.

No tratamento do CMT, ainda não há um protocolo fechado com claras evidências daquilo que se pode ser seguido, mas até o momento o que vem sendo trabalhado e que pode ser encontrado na literatura são autores que utilizaram a cinesioterapia, eletroterapia, hidroterapia, hipoterapia e até treinamento muscular respiratório. Segundo Meningroni et al. (2009), após avaliação de biópsias musculares em indivíduos portadores de CMT1, que foram submetidos a um programa de fortalecimento muscular de 12 semanas, evidenciaram que se houver volume suficiente, o corpo conseguirá fazer uma adaptação muscular ao treino de fortalecimento muscular.

Dentre os vários programas de fortalecimento muscular, podem-se destacar a eletroestimulação neuromuscular, que é uma corrente elétrica que tem por finalidade causar um efeito terapêutico sobre o tecido muscular e assim induzindo a uma contração muscular por meio do sistema nervoso periférico (MAFRA, 2009). De acordo com Ward et al., (2006), resultados interessantes vêm sendo apresentados ao que se diz respeito à aplicação da corrente Aussie (AUS) quando o objetivo terapêutico é fortalecimento muscular.

A força muscular é um fator muito importante para a manutenção das competências funcionais do homem (MAFRA, 2009). Nesse sentido Willardson (2009), afirma que o CORE TRAINING, são exercícios de estabilização e se preocupam em incrementar força e funcionalidade. Dentro do quadro de déficits que os portadores de CMT apresentam, este tipo de treinamento aparenta ser um grande aliado para a retomada das funções que se encontram comprometidas.

Para Guiselini (2009), o complexo do CORE que é composto por 29 pares de músculos, que estão distribuídos entre abdômen, glúteos, músculos posteriores e músculos



inferiores, que juntos formam uma unidade integrada que tem por finalidade auxiliar na estabilidade corporal. Desta forma Aktuthota et al., (2008), afirmam que a força do CORE é primordial para o equilíbrio de carga aceitável dentro da coluna vertebral e pélvis, pois quando se há equilíbrio desta musculatura os pacientes estarão aptos a sustentar situações de instabilidades.

Devido à escassez de estudos que apontem uma terapia efetiva para a doença de CMT e levando em consideração os distúrbios de marcha, equilíbrio e força muscular que esta patologia apresenta, torna-se necessário uma intervenção focada nesses temas para verificar quais benefícios seriam agregados ao paciente (Zanotelli et al., 2007).

O presente estudo tem por objetivo avaliar a influência do treino de força dos músculos do CORE e dos MMII associado à eletroestimulação no músculo tibial anterior sobre o equilíbrio, força e simetria dos MMII no indivíduo com CMT.

MÉTODOS

Este trabalho é estudo de caso e apresenta seus resultados de maneira quantitativa. Responde alguns questionamentos sobre a eficácia da fisioterapia no tratamento de um indivíduo com Charcot-Marie-Tooth que apresenta déficit de força na musculatura de MMII e distúrbio em equilíbrio e marcha.

O local de realização deu-se no Núcleo de Práticas da Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Ourinhos, no setor de Fisioterapia em Neurologia. O período de intervenção e coleta de dados foi de abril a maio de 2018. Além disso, o participante foi avaliado antes e após da intervenção. As sessões de fisioterapia tiveram frequência de quatro a cinco vezes por semana e duração de 60 minutos cada, ao todo foram realizadas 17 sessões.

Este estudo atende a aspectos éticos de acordo com a Resolução 466/12 mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre Esclarecido para tratamento e uso de dados para pesquisa sem identificação.

Participou deste estudo um indivíduo de 23 anos, sexo masculino, atualmente estudante universitário e independente em suas atividades de vida diária, com diagnóstico clínico de Charcot-Marie-Tooth, porém com tipo da doença indefinido. Além da moléstia descrita acima o indivíduo nasceu com uma luxação congênita de quadril (LCQ) à esquerda, na qual foi tratada de forma cirúrgica, porém de forma tardia no que resultou em uma discrepância de MMII quando se compara o lado esquerdo com o direito.



Para o presente estudo, como métodos de avaliação foram utilizados um dinamômetro portátil modelo E-lastic da marca E-Sporte® que é uma célula de carga que capta a força isométrica exercida pelo avaliado e enviava as informações coletadas via Bluetooth para um aparelho celular modelo Q6, marca LG® que para visualizar os dados obtidos pelo aparelho tinha que conter o aplicativo E-lastic 3.0. Outro método de avaliação utilizado neste estudo foi a Estabilometria que tem por objetivo mensurar as oscilações do corpo na posição ortostática onde foi realizada no baropodômetro modelo S. Plate com 2048 sensores da marca Medicapteurs®.

Os dados captados durante à avaliação, eram enviados a um notebook modelo A30S Intel Core I7 16gb marca Dell®, que eram conectados por um cabo ao baropodômetro e os dados eram interpretado pelo programa S-Plate, versão 7.4.

Antes da avaliação de força muscular, o paciente realizava um aquecimento de 5 minutos, onde que dentro deste tempo revezava entre os equipamentos de leg press 45°, cadeira extensora, cadeira abdução/extensora sem nenhuma carga para evitar futuras lesões musculares e só após isso era feita a avaliação de força muscular dos MMII através do dinamômetro portátil que avaliou os seguintes grupamentos musculares: abdutores e adutores de quadril, flexores e extensores de quadril, flexores e extensores de joelho, dorsiflexores e planteflexores de tornozelo. Para a execução do teste foi utilizado o comando verbal “força” para que o paciente realizasse uma contração isométrica máxima, aonde que ele deveria mantê-la por 5 segundos e após isso era dado o comando verbal “relaxa”. Todos os grupamentos musculares foram avaliados bilateralmente e de forma alternada a fim de prevenir a fadiga muscular. Vale lembrar que entre um movimento e outro era respeitado um intervalo de descanso de 30 segundos.

Já em relação à Estabilometria, ela foi realizada de forma estática, onde que o paciente era posicionado em posição ortostática dentro da plataforma com apoio bidopal, mãos caída ao lado do corpo, cabeça em posição neutra, sem contato oclusal, e com o olhar fixo á frente. O paciente tinha que manter esses requisitos citados acima por 32 segundos, aonde que foi realizado o teste com os olhos abertos e depois com os olhos fechados, para fim de comparar as possíveis diferenças de oscilações relacionadas ao equilíbrio que o paciente poderia apresentar. Tanto a avaliação de baropodometria quanto a de estabilometria, foram realizadas por um fisioterapeuta especialista na área de podoposturologia.



Após a realização das avaliações, iniciou-se então o protocolo de tratamento aonde que os mesmos, foram realizados ao longo de 17 sessões, durante quatro semanas. Dentro das sessões o protocolo de tratamento incluiu: **1.** Exercícios de fortalecimento muscular isométrico, que tinham por finalidade fortalecer a musculatura trabalhada e também diminuir as assimetrias existentes entre os MMII. **2.** Fortalecer a musculatura do CORE, para assim se ter um melhor equilíbrio e com isso diminuir as oscilações. **3.** Utilização de eletroestimulação através da corrente Aussie, especificamente apenas no músculo tibial anterior com intuito de potencializar ainda mais o fortalecimento dessa musculatura que segundo a literatura é a mais afetada pela doença CMT.

O protocolo de tratamento voltado ao fortalecimento muscular dos MMII baseou-se na avaliação de força, aonde que foi estabelecido trabalhar com uma carga inicial de 50% da força máxima do paciente, e assim podendo evoluir para até 60%.

O tratamento seguiu um cronograma de treino, aonde que os exercícios voltados para região de quadril, joelho e tornozelo eram realizados em diferentes dias para evitar uma sobrecarga na musculatura de MMII. Para realização do treino de fortalecimento que em todas as sessões foi feito de forma isométrica, também se utilizou o dinamômetro, pois através dele, era possível quantificar o momento exato em que o paciente atingia os 50% da força e assim pelo aplicativo instalado no aparelho celular, acompanhávamos ao longo das séries de exercícios o desenvolvimento do indivíduo. Vale ressaltar o posicionamento do fisioterapeuta com relação ao paciente, aonde que sempre se buscava manter a tela do aparelho celular visível para ele, para assim promover um feedback visual da real força que ele estava exercendo, ficando mais fácil a compreensão por parte do paciente do que realmente era uma contração isométrica a 50% de sua força máxima.

Outro ponto importante para se lembrar, com relação ao treino é que ele seguiu da seguinte forma: 3 séries de 3 repetições que o paciente deveria manter uma contração de 10 segundos com descanso de 1 minuto entre uma série e outra.

Após cada treino de fortalecimento era gerado um relatório contendo as informações de força média e máxima alcançadas naquela sessão e através deste relatório eram feitas as observações quanto à evolução do paciente. As evoluções de carga de 50% para 60% ocorreram a partir da 3^o semana de intervenção, visto que esse aumento na carga só foi realizado naqueles movimentos que se encontravam mais fracos comparados aos do membro contralateral, porém para que eles estivessem aptos a essa evolução de carga, tinham que manter



uma regularidade durante as sessões já realizadas, que era alcançar os 50% de força. Para os movimentos que se encontravam mais fortes comparados aos do membro oposto, nesses se mantiveram a carga de 50%, sendo está mantida até o final do tratamento.

Seguindo o cronograma de treinamento proposto, uma vez na semana era dedicado aos exercícios de fortalecimento do CORE que ao final do tratamento totalizou 4 sessões. No total, foram selecionados 23 exercícios que visaram trabalhar todo o complexo quadril-pélvico-lombar. Para realização de alguns exercícios foram utilizados alguns acessórios como bola suíça, thera band, colchonete, rolo de posicionamento. O treino do Core, seguiu da seguinte forma: 3 séries de 10 repetições com intervalo de 10 seg. entre uma série e outra e descanso de 30 seg. entre os exercícios.

A aplicação da eletroestimulação se deu através do equipamento modelo Neurodyn Ruby da marca Ibramed®. Para aplicação foi selecionada a corrente Aussie que foi utilizada na musculatura de tibial anterior a fim de excitar o movimento de dorsiflexão. Os eletrodos foram posicionados um na origem do músculo e o outro no terço medial. Como forma de aumentar/acelerar esse fortalecimento dessa musculatura, foi posta uma resistência elástica que era fixada a uma braçadeira que se ligava diretamente ao pé do paciente e a outra extremidade se fixava ao pé da maca, desta forma toda vez que a estimulação ocorria levando o pé do paciente para dorsiflexão, a resistência elástica fazia uma força contrária. Os protocolos de aplicação foram os seguintes: Modo Sincronizado, frequência 1Hz, 50us, burst 2m/s, subida de 3 seg., contração de 10 seg., descida de 3 seg., repouso de 20 seg., com um tempo de aplicação de 20 minutos. Ao todo foram realizadas 12 sessões com aplicação da corrente Aussie.

Para análise de dados e verificação dos resultados obtidos foram calculados pelo percentual da diferença entre as avaliações iniciais e finais. Os dados foram calculados pelo programa Microsoft Excel 2007 e dispostos em tabelas.

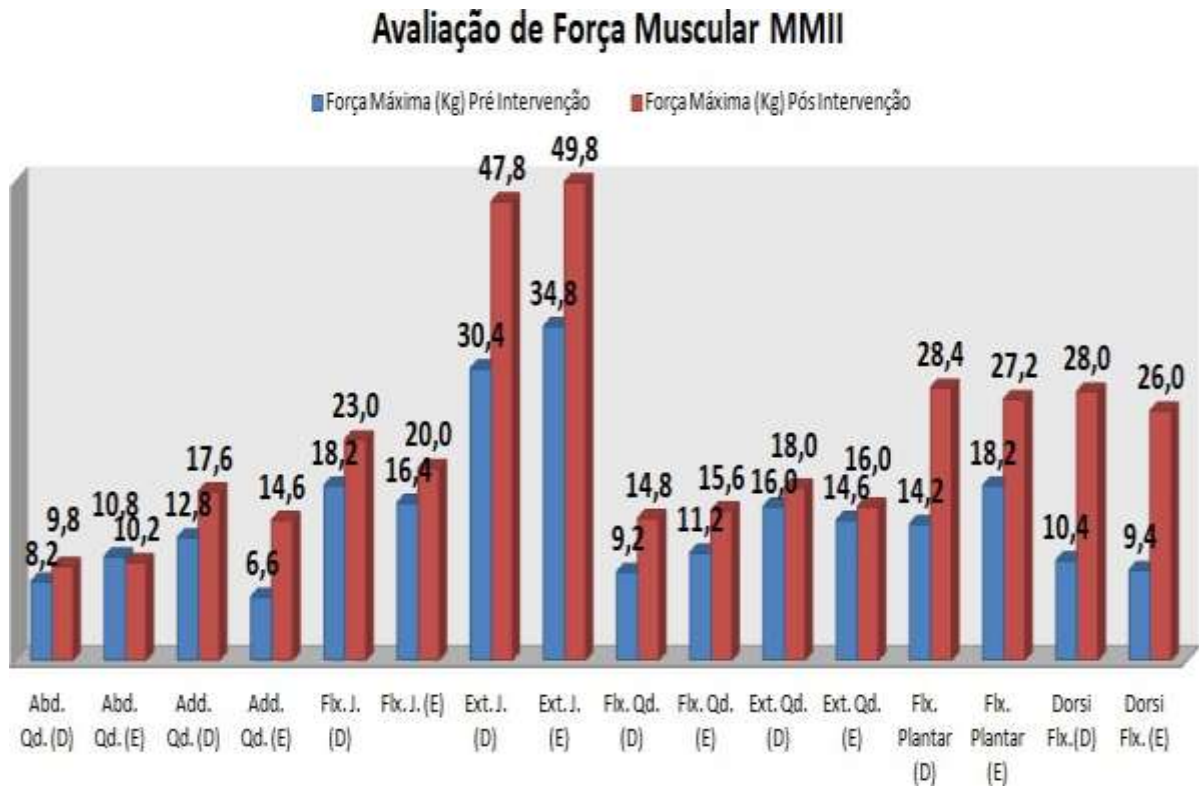
RESULTADOS

De acordo com a figura 01, segue resultados referentes à avaliação de força muscular de MMII, com dados captados através de dinamômetro. A coleta dos dados ocorreu no primeiro e último dia de intervenção e assim demonstrando uma grande melhora em praticamente todos os movimentos avaliados de ambos os membros, a exceção fica apenas para



o movimento de abdução de quadril (e) em que houve uma leve perda comparada à avaliação inicial. Ao todo houve uma evolução de força muscular de 93%.

Figura 01: Resultados da Avaliação de Força MMII pré e pós-intervenção

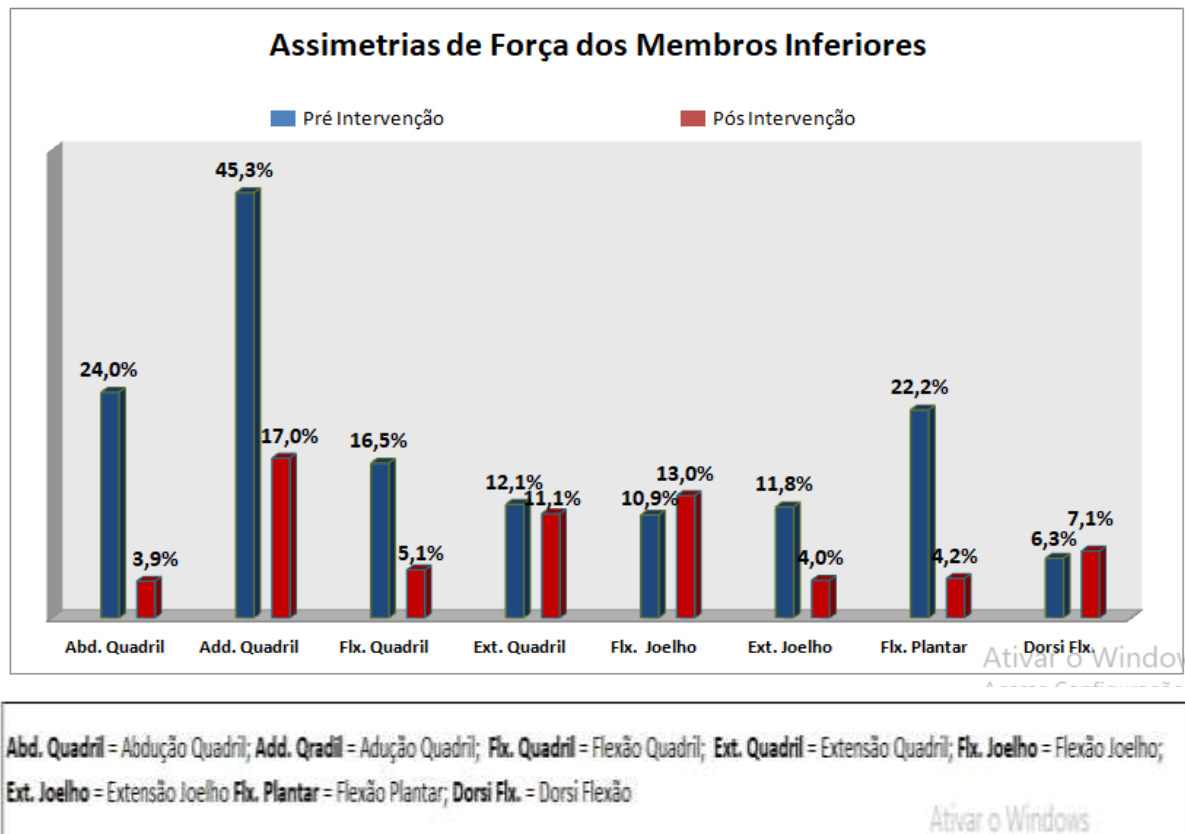


Abd. Qd. (D) = Abdução Quadril Direito; Abd. Qd. (E) = Abdução Quadril Esquerdo; Add. Qd. (D) = Adução Quadril Direito; Add. Qd. (E) = Adução Quadril Esquerdo; Flx. J. (D) = Flexão Joelho Direito; Flx. J. (E) = Flexão Joelho Esquerdo; Ext. J. (D) = Extensão Joelho Direito; Ext. J. (E) = Extensão Joelho Esquerdo; Flx. Qd. (D) = Flexão Quadril Direito; Flx. Qd. (E) = Flexão Quadril Esquerdo; Ext. Qd. (D) = Extensão Quadril Direito; Ext. Qd. (E) = Extensão Quadril Esquerdo; Flx. Plantar (D) = Flexão Plantar Direita; Flx. Plantar (E) = Flexão Plantar Esquerda; Dorsi Flx. (D) = Dorsi Flexão Direita; Dorsi Flx. (E) = Dorsi Flexão Esquerda

Fonte: Produção própria

Após o término do tratamento, podem-se concluir quais foram as variações de assimetria relacionadas à força muscular que ocorreram no paciente conforme a figura 02, visto que essa análise se baseou nas avaliações de força muscular que foram realizadas na pré e pós-intervenção. Com exceção da musculatura flexora de joelho e dorsiflexores de tornozelo que apresentaram leve aumento das assimetrias, no restante ocorreram quedas até mesmo consideráveis em determinados grupos musculares. Ao todo se chegou a uma diminuição de 75% das assimetrias existentes nos MMII.

Figura 02: Assimetria de Força dos MMII - Lado Esquerdo x Lado Direito.



Fonte: Produção própria

Em relação aos dados relacionados à baropodometria, pode-se observar que houve uma diminuição das pressões máximas e médias no pé direito quando se compara o pré e pós-intervenção.

Com relação à estabilometria pode-se observar ao que se diz respeito às oscilações de olhos abertos se notou uma alta quando comparado pré e pós-intervenção, porém vale ressaltar que após a avaliação inicial o paciente passou a utilizar óculos e devido a este fator acabou por influenciar diretamente para essa alta da oscilação com os olhos abertos. Já em relação às oscilações com os olhos fechados, observou-se significativa redução de 48% (Tabela 01).

Tabela 01 – Resultados da Estabilometria

Área (mm ²)	Estabilometria			
	Olhos Abertos		Olhos Fechados	
	Pré Intervenção	Pós Intervenção	Pré Intervenção	Pós Intervenção
	26.2	54.9	106.0	55.0

Fonte: Produção própria



DISCUSSÃO

Para Ogura et al. (2014), mostraram em seu estudo que tanto a corrente Aussie, quanto a de baixa frequência e a Russa podem ser usadas para produzir força. Entretanto, a corrente Russa mostrou-se menos indicada para este fim que as demais. Optou-se pela corrente Aussie neste estudo, pois ela tem demonstrado em vários estudos resultados positivos quando o tratamento é voltado para fortalecimento muscular e também se apresenta ser menos indolor ao paciente quando comparada as correntes Russa e FES.

Segundo Linderman (1995), os treinamentos de fortalecimento muscular mais adequado para portadores de CMT1 são os de intensidade leve a moderada, realizados três vezes por semana com pesos adaptados à força de cada sujeito. Diferente da literatura citada, o cronograma de atendimento elaborado para este estudo consistiu com treinos de fortalecimento muscular que chegavam a quatro vezes na semana e trabalhando com uma intensidade de 50% a 60% da força máxima do indivíduo.

Em seus estudos, Silva et al (2014) após avaliarem a força muscular de MMII de um grupo de crianças portadoras de CMT tipo 2 utilizando um dinamômetro e logo após aplicando uma intervenção, observou na avaliação final que os músculos dorsiflexores apresentaram os menores valores de força muscular isométrica, divergindo assim com o presente estudo que notou um aumento expressivo desta musculatura.

De acordo com Lima (2015) seu trabalho consistiu em comparar a relação entre alterações visuais e equilíbrio postural, sendo assim já com os resultados obtidos na avaliação e estabilometria, conclui que a disfunção visual apresentada pelos indivíduos com estrabismo, aparenta influenciar de forma negativa o deslocamento látero-lateral e também a velocidade média das oscilações quando se está de olhos abertos e que por fim acaba prejudicando seu equilíbrio em posição ortostática. Já com relação à avaliação de olhos fechados, observou-se que quando se anula o campo visual, os indivíduos apresentam diminuição das oscilações.

Os resultados apresentados acima pelo pesquisador, vão de encontro com o que foi também observado no presente estudo, visto que quando se compara as avaliações de pré e pós-intervenção, notou-se aumento nas oscilações do paciente na condição de olhos abertos e como justificativa para esse aumento dessas oscilações se deve ao fato do indivíduo ter passado a utilizar óculos durante o tratamento.



CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que o tratamento proposto, com fortalecimento dos músculos do CORE e também dos MMII associado à eletroestimulação, foi eficaz para ganho de força, melhora da simetria da força entre os MMII e equilíbrio deste paciente, porém ainda se vê necessário novas pesquisas com uma amostra maior de pacientes.

REFERÊNCIAS

AKTUTHOTA V, FEREREIRO A, MOORE T, FREDERICSON M. Core stability exercise principles. **Curr Sports Med. Rep.**, v.7, n.1, p.39-44, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PORTADORES DE CHARCOT-MARIE- TOOTH. O que é CMT. Ribeirão Preto.,2018.

DON R.; SERRAO M.; VINCI P.; RANA VOLO A.; CACCHIO A.; IOPPOLO F.; PAOLINI M.; PROCACCIANTI R.; FRASCARELLI F.; DE SANTIS F.; PIERELLI F.; FRASCARELLI M.; SANTILLI V. Foot drop and plantar flexion failure determine different gait strategies in Charcot-Marie-Tooth patients. **Clinical Biomechanics.**, v.22, n.8, p.905-916, 2007.

FÁVERO, RA. Análise da marcha e funcionalidade na doença de Charcot-Marie-Tooth: Relato de Caso. **Rev. Neurocienc.**, v.18,n.1p.44-49, 2010.

GUISELINI M. Multifuncional Exercises Training., 2009. LIMA, JC. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos com estrabismo. **Rev. Fisioter. S. Fun. Fortaleza.**, v.4, n.1, p.23-29, Jan-Jun. 2015.

LINDERMAN E, LEFFERS P, SPAANS F, DRUKKER J, REULEN J, KERCKHOFFS M, et al. Strength training in patients with myotonic dystrophy and hereditary motor and sensory neuropathy: a randomized clinical trial. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.76, n.7, p.612-20, 1995

MAFRA E. O efeito da corrente russa no comportamento do quadríceps femural em indivíduos sedentários. **Trabalho de conclusão de curso.** Universidade do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina., 2009.



Hórus, v.14, n.1, p.13-27, 2019.

MENINGRONI, et. al. Irradiação Contralateral de força para a ativação do músculo tibial anterior em portadores da doença de Charcot-Marie-Tooth: efeitos de um programa de intervenção por FNP. **Rev. Bras. Fisioter.** v.13, n.5, p.438-443, 2009.

MENOTTI F., BAZZUCHI I., FELICI F., DAMIANI A., GORI MC., MACALUSO A. Neuromuscular function after muscle fatigue in Charcot-Marie-Tooth type 1A patients. **Muscle Nerve.**, v.46, n. 3, p.434-9,2012

NEWMAN C. J.; WALSH M.; O'SULLIVAN R. et al. The characteristics of gait in Charcot-Marie-Tooth disease types I and II. **Gait & Posture.**, n.2, p.120-127, 2007.

OGURA DL, VIEIRA A, JUNIOR AL, SALVINI TF, DURIGAN JL. Comparison Between the Effects of Four Different Electrical Stimulation Current Waveforms on Isometric Knee Extension Torque and Perceived Discomfort in Healthy Women. **Muscle & nerve.**, 2014.

PEREIRA, et . al Efeitos do uso de órteses na doença de Charcot-Marie-Tooth. **Fisioter. Pesq.**, v.19, n.4, p.388-393, 2012

PEREIRA, RS et al. Efeitos imediatos do uso de órteses tornozelo-pé na cinemática da marcha e nas reações de equilíbrio na doença de Charcot-Marie-Tooth. **Fisioter. Pesq.**, v.21, n. 1, p.87-93, 2014

SABIR M., LYTTLE D. Pathogenesis of pes cavus in Charcot-Marie-Tooth disease. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, n.175, p.173-78, 1983

SANTORO L, MANGANELLI F, DI MAIO L, BARBIERI F, CARELLA M, D'ADAMO P, et al. Charcot-Marie-Tooth disease type 2: A distinct genetic entity; clinical and molecular characterization of the first European family. **Neuromuscul Disord.**, v.12,n.4, p.399-404, 2002

SILVA, et al. Equilíbrio e potência muscular em crianças com doença de Charcot- Marie-Tooth. **Braz J. Phys Ther.**, v.18, n.4, p.334-342, July-Aug. 2014.

ZANOTELLI E. Doenças Neuromusculares. In: Fernandes AC, Ramos ACR, Casalis MEP, Hebert SK. **AACD Medicina e reabilitação: princípios e prática.** São Paulo: Artes Médicas, p.120-1, 2007.

WARD AR, Oliver WG, Buccella D. Wrist extensor torque production and discomfort associated with low-frequency and burst-modulated kilohertz-frequency currents. **Journal of the American Physical Therapy Association.**, v.86, n.10, p.1360-7, 2006.



Hórus, v.14, n.1, p.13-27, 2019.

ARTIGO ORIGINAL

WILLARDSON JM. Core stability training: applications to sports conditioning programs. **J Strength Cond Res.**; v.21, n.3, p.979-85, 2007