

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

**TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO PARA MEMBROS
INFERIORES ASSOCIADA À NEUROMODULAÇÃO NA ESCLEROSE
MÚLTIPLA: RELATO DE CASO**

Ana Luiza Rangel Pacheco

Lara Cristina Menezes Silva

UBERLÂNDIA

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

Ana Luiza Rangel Pacheco

Lara Cristina Menezes Silva

**TERAPIA DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO PARA MEMBROS
INFERIORES ASSOCIADA À NEUROMODULAÇÃO NA ESCLEROSE
MÚLTIPLA: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof. Dra. Camilla Zamfolini Hallal.

UBERLÂNDIA

2023

SUMÁRIO

1. Resumo	4
2. Introdução.....	5
3. Objetivos.....	9
4. Métodos.....	9
5. Resultados.....	14
6. Discussão.....	15
7. Conclusão.....	18

RESUMO

A esclerose múltipla é uma doença imunomediada e desmielinizante, que acomete principalmente a população jovem e é mais prevalente nas mulheres. Alguns estudos mostram que devido a neuroplasticidade, a reorganização neural pode ocorrer no caso de lesões nervosas, como na esclerose múltipla. Por essa razão, indica-se cada vez mais intervenções terapêuticas que estimulam o processo neuroplástico. Sabe-se que a terapia de restrição e indução do movimento (CIMT), é uma dessas intervenções. A CIMT é um conjunto de técnicas que buscam devolver a funcionalidade em indivíduos hemiparéticos e tem três pilares: a repetição de tarefas com o membro acometido, contensão do membro saudável e o pacote de transferências. Outro recurso que está entre essas intervenções é a neuroestimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), que pode induzir ganhos na reabilitação e é vantajosa pois não é invasiva e pode ser associada a outras condutas. Pensando nisso, o objetivo deste estudo foi observar o desfecho clínico de um protocolo de CIMT para membros inferiores associado a neuroestimulação tDCS em paciente com esclerose múltipla. Tratou-se de um relato de caso em que foi selecionada uma participante com esclerose múltipla remitente recorrente. A participante participou de todo o protocolo, que foi dividido em uma avaliação pré-tratamento, tratamento, avaliação pós-tratamento e follow-up de 5 semanas. O tratamento aconteceu por duas semanas consecutivas, de segunda a sexta -feira e cada atendimento tinha duração de 3 horas, e além dos exercícios, que denominamos shapings, a paciente respondia a um questionário próprio do protocolo, fazia a neuroestimulação tDCS por 30 minutos e realizava algumas tarefas em casa a fim de cumprir a quantidade de repetições de exercícios que é proposta na CIMT. Os resultados encontrados demonstraram que houve melhora na habilidade funcional, qualidade e quantidade de movimentos da paciente. Os resultados do estudo nos permitem concluir que o protocolo de CIMT para membros inferiores associado à neuromodulação foi eficiente para a melhora da qualidade e quantidade dos movimentos realizados com os membros inferiores.

Palavras chave: esclerose múltipla, neuromodulação, terapia de restrição e indução do movimento.

INTRODUÇÃO

A esclerose múltipla (EM) é uma das causas mais importantes de incapacidade de origem neurológica em jovens adultos (Jiwon Oh et al. 2018). Trata-se de uma doença neurodegenerativa, imunomediada e desmielinizante do sistema nervoso central (SNC), caracterizada pela inflamação e cronicidade. (Fillipi et. al 2018).

A EM manifesta-se entre 20 e 40 anos de idade e é cerca de 2 vezes mais frequente em mulheres do que homens e ainda (Jiwon Oh et al. 2018). Estima-se que a esclerose múltipla afeta aproximadamente 2,5 milhões de pessoas em todo o mundo e a prevalência desta doença tem variação significativa de região para região, mas mundialmente é definida como 33 para 100.000 pessoas (Khan et al. 2007). Tanto a incidência quanto a prevalência de EM estão aumentando em todo o mundo (Jiwon Oh et al. 2018).

A EM é uma doença que pode ser causada por interações entre genéticas e ambientais. Dentre os fatores ambientais, fortes evidências apontam que tabagismo, déficit de vitamina D, aumento do índice de massa corporal (IMC) durante adolescência e infecção pelo vírus Epstein-Barr estão relacionados com maior risco de desenvolver EM. (Jiwon Oh et. al 2018). O acúmulo de lesões desmielinizantes na substância branca e cinzenta do encéfalo e medula espinhal é a sua característica patológica mais importante (Fillipi, 2018). Clinicamente, a esclerose múltipla pode manifestar-se de diferentes maneiras e na maioria dos casos, observa-se episódios de déficits neurológicos agudos que comumente chama-se de “surto” e costumam durar alguns dias ou até semanas (Fillipi 2018).

Existem diferentes formas de apresentação da esclerose múltipla: remitente recorrente, secundária progressiva, primária progressiva, e recidivante progressiva. A EM remitente recorrente (RR), que é o padrão mais comum, afeta cerca de 80% dos pacientes e é caracterizada por exacerbações e remissões. Nestes casos os ataques podem ser seguidos por recuperação completa ou parcial e o paciente permanece bem até um novo “surto”. Alguns dos pacientes da esclerose RR podem acabar evoluindo para a esclerose múltipla secundária progressiva, que é aquela em que o paciente apresenta incapacidade progressiva adquirida entre os surtos. Já a esclerose múltipla primária progressiva, padrão no qual os pacientes não apresentam ataques agudos, mas desenvolvem uma incapacidade progressiva desde o início, acomete 15% dos pacientes, não responde bem a imunoterapia e é mais comum em idades avançadas. Por fim, há a EM recidivante progressiva, que é a menos comum (5%), e é aquela

em que os pacientes começam a piorar gradativamente e depois começam a ter ataques discretos. (Khan et al. 2007)

O diagnóstico da EM é feito a partir de lesões no SNC disseminadas no tempo (DIT) e no espaço (DIS), então se dá principalmente, mas não somente, por exames de imagens que atestem a existência dessas lesões. A ressonância magnética (RM) é a principal ferramenta para tal, pois é a mais sensível para detectar lesões no cérebro e na medula espinhal, mas antes de sua existência o diagnóstico se dava principalmente por achados clínicos (Jiwon Oh et al 2018). A junção entre história do paciente, sintomas, exames de imagem e exames laboratoriais é essencial para um diagnóstico correto. De acordo com os critérios de McDonald mais atuais, de 2017, é recomendado solicitar a RM de cérebro para todos os pacientes, e a RM de coluna vertebral quando a apresentação de sintomas sugere presença de lesões na área ou dados adicionais são necessários para confirmar diagnóstico.

Ainda de acordo com os mesmos critérios, o exame do líquido cefalorraquidiano (LCR) é um teste importante, pois normalmente a presença de evidência de síntese intratecal de anticorpos, apesar de não ser específica para a EM, pode auxiliar a fechar um diagnóstico quando a RM e evidências clínicas são insuficientes já que estudos recentes demonstraram que a presença de bandas oligoclonais no LCR são um preditor independente de risco para o surgimento de novos “surto”. Nesta atualização dos critérios diagnósticos da EM também ficou definido que lesões corticais e justacorticais podem preencher critérios de ressonância magnética apesar da capacidade limitada de distinguir aquelas provenientes da EM e aquelas de outras causas, e que lesões sintomáticas e assintomáticas podem ser utilizadas para DIT e DIS, algo que não era aceito nos critérios de 2010. (Thompson, A et al. 2018). Alguns sintomas são típicos na EM e podem aparecer de forma isolada ou em conjunto, entre eles estão: perda visual monocular devido a neurite óptica, fraqueza ou perda sensorial nos membros devido a mielite transversa, visão dupla devido a disfunção do tronco cerebral ou ataxia devido a lesão cerebelar. (Reich DS et al. 2018).

Entre os principais sintomas, a fadiga é uma das causas mais comuns de perda de qualidade de vida em pacientes com EM, independentemente se o paciente apresenta distúrbios depressivos ou não, é considerado o sintoma mais debilitante e relatado por pelo menos 75% das pessoas com EM. As causas da fadiga são complexas e multifatoriais, podem estar relacionadas a processos patológicos centrais, incapacidade física, dor, má qualidade do sono, ou até mesmo medicamentos. Para resolver essa questão, é recomendado priorizar tratamentos não farmacológicos como reabilitação e exercícios aeróbicos, além disso a educação do paciente em relação a higiene do sono demonstra ser relevante. (Shah P, 2015).

A espasticidade é um sinal bastante prevalente na EM, sendo que cerca de 90% dos pacientes apresentarão espasticidade durante o curso da doença. É um sintoma incapacitante, doloroso e que limita significativamente a qualidade de vida. Controlar a espasticidade deve ter como objetivo a melhora do desconforto, da mobilidade, da postura e da dor, que impactará diretamente na menor sobrecarga do cuidador, na melhora da higiene e até mesmo da imagem corporal. A longo prazo, ajudará a prevenir contraturas e úlceras cutâneas, garantindo de forma prolongada, um maior bem-estar. (Shah P, 2015).

Estudos recentes comprovaram que devido à neuroplasticidade, a reorganização neural pode ocorrer após lesões nervosas como as que ocorrem na esclerose múltipla. Pensando nisso, intervenções que estimulem o processo neuroplástico podem ser eficientes para esses pacientes. Existem evidências limitadas, porém inegáveis, de recuperação funcional em pacientes com EM, por isso indica-se cada vez mais o uso de condutas terapêuticas que tenham como foco a plasticidade adaptativa (Straudi et al. 2017).

A Terapia de Movimento Induzido por Restrição (CIMT) é uma dessas intervenções. Ela consiste em um conjunto de técnicas neurocomportamentais que tem como objetivo restaurar a funcionalidade em indivíduos hemiparéticos e suas bases essenciais são: repetição das tarefas com o membro acometido, modelagem de tarefas de treinamento, contenção do membro saudável e o “pacote de transferências”, que consiste em um conjunto de técnicas que visa incentivar a transferência dos ganhos funcionais para o cotidiano do paciente. Nele, inclui-se o contrato comportamental, que busca o comprometimento do paciente para com o tratamento, além de resgatar o relato diário do paciente acerca das tarefas realizadas com o membro afetado, ajudando a manter a adesão aos exercícios diários fora da clínica. Inicialmente, o CIMT era aplicado apenas em membros superiores, porém recentemente foi desenvolvido o protocolo para membros inferiores, com algumas adaptações. O protocolo foi majoritariamente testado em pacientes de AVC, mas alguns resultados preliminares com o CIMT voltado para a esclerose múltipla foram publicados por Mark et al. Os protocolos foram aplicados tanto para membro superior quanto para membro inferior (Straudi et al. 2017).

O CIMT voltado para membros inferiores (MMII), diferente do protocolo de membros superiores (MMSS), não conta com uma contenção propriamente dita do membro afetado já que são necessários os dois membros para a sustentação do peso de massa em todas as tarefas funcionais (como deambulação, sentar e levantar, marcha), então é utilizado o desencorajamento de hábitos compensatórios ao estimular o maior uso do membro afetado

nas tarefas do dia a dia, por exemplo, aumentando o tempo em que descarregam o peso do corpo no membro afetado cotidianamente (Mark et al. 2013).

Outra conduta que pode ser adotada no tratamento de pacientes com EM são as técnicas de estimulação cerebral não invasiva, que são novas abordagens terapêuticas para induzir ganhos motores na neuroreabilitação. Na estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), aplica-se correntes diretamente ao couro cabeludo por meio de eletrodos de esponja que modificam a excitabilidade cortical por até 90 minutos a partir do final da estimulação. A tDCS apresenta algumas vantagens quando comparada com outros tipos de neuroestimulação, já que apresenta menor custo, é portátil, consegue estimular dois hemisférios ao mesmo tempo e apresenta poucos efeitos adversos. Além disso, pode ser aplicada enquanto o paciente faz uma intervenção motora com efeitos adicionais de aprendizagem, por exemplo, associar a estimulação transcraniana por corrente contínua com a Terapia de Movimento Induzido por restrição (CIMT) (Straudi et al. 2017).

Diante da alta incidência da EM na população mundial e suas características incapacitantes, faz-se necessário identificar intervenções que possam ser eficazes para manter os indivíduos com independência funcional por mais tempo. Deste modo, a combinação de 2 modelos de intervenção potencialmente eficientes (CIMT e Neuromodulação) parece ser uma alternativa promissora para a melhora da qualidade e quantidade de movimento em MMII de pacientes com EM.

OBJETIVO

Relatar o caso de um paciente com EM submetido a um protocolo de CIMT para membros inferiores associado a neuroestimulação tDCS.

MÉTODOS

Caracterização do Estudo e Recomendações Éticas

O presente estudo trata do relato de um único caso com base nas recomendações do *case report checklist* (CARE). A participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participante

Foi selecionada para o estudo uma mulher com diagnóstico de EM RR. Como critério de elegibilidade foi considerado o diagnóstico de EM, capacidade de realização de marcha com ou sem aditivos, ausência de lesão ortopédica que pudesse causar diminuição no desempenho dos exercícios propostos durante o protocolo e capacidade cognitiva para compreender as tarefas propostas. A caracterização da participante segue descrita na Tabela 1 e foi baseada nos dados de idade, gênero, tempo de diagnóstico, idade de diagnóstico, medicações, terapias atuais e Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

Tabela 1: Caracterização da amostra

Idade	51 anos
Gênero	Feminino
Tempo de Diagnóstico	4 anos
Idade de Diagnóstico	47 anos
Medicações em uso	Pregabalina, Clorirato fíngolimode 0.5, suplementação de vitamina D, b12 e K
Terapias Atuais	Fisioterapia convencional
MEEM	29 pontos: sem demência

Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta de dados da paciente utilizamos as ferramentas usuais do protocolo de CIMT: Lower Extremity Motor Activity Log (LE-MAL) e Lower Extremity Motor

Function Test (LE-WMFT) e os seguintes testes funcionais: Teste de Caminhada de 10 Metros, Teste de Sentar e Levantar 5 Vezes, Timed Up and Go (TUG) e Timed “Up and Go” Assessment of Biomechanical Strategies (TUG-ABS), que estão disponíveis em anexo.

A LE-MAL consiste em uma entrevista cujo objetivo é mensurar e analisar o quão efetivo é o uso do membro afetado fora do local onde o tratamento ocorre. Para tal, o paciente é questionado de forma padronizada sobre nível de assistência, qualidade e segurança com que utiliza o membro afetado durante 14 tarefas funcionais definidas. Suas respostas são pontuadas de acordo com as três seguintes escalas de pontuação: Escala de Assistência, Escala de Habilidade Funcional, e Escala de Segurança. Todas elas pontuam de 0 a 10 pontos de acordo com as respostas do paciente. A escala de Assistência é subdividida em três escalas denominadas em A (Assistência Passiva por Dispositivo), B (Iniciação Ativa por Meio de Dispositivo Assistivo) e C (Assistência Pessoal), sendo que as duas primeiras tem variações. A subescala “A” pode ser relacionada ao uso de órtese (A1) ou modificação de equipamento (A2) enquanto a subescala “B” pode ser para dispositivo assistivo (B1) e suporte de membros superiores (B2). A escala C, por sua vez, é a mesma para todas as tarefas. No fim da entrevista cabe ao avaliador fazer a somatória dos pontos de acordo com o guia da CIMT. O Anexo 1 mostra em detalhes. Importante lembrar que a LE-MAL é aplicada pré tratamento, pós tratamento, e em todos os dias do protocolo, pois faz parte do pacote de transferência. (Cristine de Faria, Lisandra et al.2022)

Em relação a LE-WMFT, é um teste que busca avaliar a funcionalidade dos membros inferiores ao analisar o desempenho do paciente durante a execução de 16 tarefas padronizadas. Para cada tarefa são realizadas as seguintes pontuações: Dispositivo Assistivo, Órtese, Tempo e Habilidade Funcional (HF), sendo que as escalas de HF são individualizadas para cada tarefa, já que objetivam analisar a qualidade dos principais componentes do movimento observado, e cabe ao avaliador ver as instruções para pontuar corretamente. Este teste deve ser aplicado em duas ocasiões diferentes (pré e pós tratamento), todas as tarefas devem ser filmadas, a posição das câmeras deve otimizar a visualização da posição final, o examinador deve mostrar como executar a tarefa até duas vezes antes do paciente fazê-la, uma vez lentamente para facilitar o entendimento dos componentes da tarefa, outra rapidamente para demonstrar como deve realmente ser feito, e os equipamentos utilizados durante as tarefas devem ser padronizados e suas especificações estão descritas no manual da LE-WMFT (altura, comprimento, tipo de objeto) (Cristine de Faria, Lisandra et al.2022).

Quanto aos testes funcionais, no Teste de caminhada de 10 metros a paciente deve caminhar, sem assistência, por 10 metros em uma velocidade confortável e depois por 10 metros na velocidade mais rápida que conseguir, porém o tempo só começa a ser contabilizado 2 metros depois que o paciente começa a caminhar e se encerra 2 metros antes de chegar ao fim dos 10 metros, para permitir a aceleração e desaceleração. Com esse tempo cronometrado durante os 6 metros calcula-se a velocidade média de caminhada do indivíduo avaliado. Outro teste aplicado é o Teste de Sentar e Levantar 5 vezes, em que o paciente senta em uma cadeira, com os braços cruzados na frente do seu corpo e é orientado a sentar e levantar o mais rápido que conseguir 5 vezes, sem auxílio. O tempo gasto é cronometrado e a incapacidade de completar as 5 repetições sem ajuda ou uso de apoio da extremidade superior indica falha no teste. Por fim, são aplicados os testes Timed Up and Go (TUG) e Timed “Up and Go” Assessment of Biomechanical Strategies (TUG-ABS) , em que o paciente inicia o teste sentado, levanta-se e caminha com velocidade confortável e segura por 3 metros, vira-se, e então caminha de volta e senta-se novamente. O percurso é feito em linha reta e deve ser cronometrado desde o momento em que o tronco sai do encosto da cadeira até o momento em que o indivíduo avaliado se senta novamente, encostando as costas no encosto. Esses testes têm como função avaliar a mobilidade funcional de pacientes hemiparéticos. (Silva et.al 2017) (Fari et.al 2015).

Procedimentos de Avaliação e Intervenção

Para que fosse incluída no protocolo de tratamento, a paciente deveria se encaixar nos critérios de inclusão, sendo eles: ter EM diagnosticada de acordo com os critérios de McDonald, sem surtos da doença há pelo menos três meses, atingir uma pontuação de corte menor ou igual a 6,5 na escala de habilidade funcional, que não apresente lesões ortopédicas ou de outra natureza que a impeça de realizar o protocolo e que, portanto, a marcha fosse alterada exclusivamente pela EM, apresentar um MEEM com pontuação maior que 24 pontos (Mark et. al, 2013), completar o teste de caminhada de 10 metros com ou sem dispositivo auxiliar de marcha, mas sem ajuda de terceiros e por fim, ter uma boa capacidade de compreensão para responder as escalas da LE-MAL e entender aos comandos da LE-WMFT. Posteriormente, realizamos o que chamamos de ‘avaliação pré-tratamento’ e utilizamos de ferramentas propostas no protocolo da CIMT, a começar pelo levantamento da rotina diária,

contrato, aplicação da LE-MAL e LE-WMFT, finalizando com a realização dos testes funcionais anteriormente citados (TUG, TUG ABS, Teste de caminhada de 10 metros).

O levantamento da rotina consiste em saber todas as atividades que são realizadas pelo paciente no seu dia a dia, desde a hora que ele acorda até quando vai dormir, é importante saber quando, como e onde são feitas essas atividades, já que é a partir dessa rotina que conhecemos o que pode ser explorado para aumentar o uso do membro mais afetado. O contrato de comprometimento tem como função aumentar a adesão dos requisitos da CIMT fora do ambiente terapêutico e o seu objetivo é incentivar o paciente a usar o membro inferior mais afetado em diferentes atividades, incentivando o uso dos dois membros de forma mais coordenada, além disso, explora-se o ganho de segurança juntamente com o ganho da função do membro mais afetado. Com a LE-MAL, em tarefas padronizadas, analisamos o uso dos membros inferiores, o nível de assistência para a realização dessas tarefas e a qualidade e a segurança que o paciente tem ao executá-las. Outro ponto da avaliação é o teste LE-WMFT, que consiste em 16 tarefas feitas para avaliar a qualidade dos componentes dos movimentos sugeridos, esses testes são realizados bilateralmente e é pontuado de acordo com escalas que levam em consideração os seguintes critérios: dispositivo assistivo, órtese, tempo e habilidade funcional.

Em relação a intervenção, definimos exercícios, os quais chamamos de “shaping”, que trabalhavam componentes alvos de movimentos dos membros inferiores, visando otimizar o uso do membro afetado. Os componentes trabalhados foram: flexão e extensão de quadril, flexão e extensão de joelho, abdução, adução de quadril, e descarga de peso no membro afetado. Foram selecionados 14 shapings que trabalham esses movimentos alvos, e para evitar que o tratamento ficasse monótono, dividimos os exercícios em dois protocolos que denominamos como “Dia A” e “Dia B”, cada um deles com 7 tarefas. Ambos os protocolos trabalhavam os mesmos componentes, mas com dinâmicas diferentes. Os atendimentos tinham duração de três horas, de segunda-feira a sexta-feira, por duas semanas, totalizando dez dias. Todos os dias aplicamos a LE-MAL, que também foi utilizada na avaliação pós-tratamento e no primeiro mês após o protocolo, semanalmente (Cristine de Faria et,al, 2022), e passamos uma lista de tarefas para casa, com o objetivo de aumentar o número de repetição dos movimentos até atingir a quantidade alvo. Cada shaping podia ter até 10 tentativas, e contava com um parâmetro de mensuração de desempenho e três parâmetros de progressão, com os quais poderíamos avançar os exercícios conforme a paciente evoluísse na execução dos movimentos, realizando-os com mais facilidade.

Para a neuroestimulação, foram utilizados os seguintes parâmetros: Alvo: Anodo: Cz (região motora que representa MMII); Cátodo em Fp2 (região supra orbital); com intensidade de 2mA. A neuroestimulação iniciava quando a paciente começava a realizar os “shapings” e durava 30 minutos. Essa intervenção foi aplicada durante os dez dias da semana em que aplicou-se o protocolo de CIMT.

Procedimentos para análise de dados

Os dados foram coletados mediante consulta de prontuário e extraídos das fichas de avaliação e intervenção do Ambulatório de Terapia de Restrição e Indução do Movimento da Universidade Federal de Uberlândia.

Os dados foram tabulados em ambiente Excel e apresentados em tabelas.

RESULTADOS

Os resultados mostram que houve melhora na pontuação de Assistência e Atividade da LE-MAL quando comparamos os resultados de pré e pós-intervenção para o domínio de Assistência e Atividade. No follow-up foi possível observar a manutenção dos resultados pós-intervenção em ambos os domínios. A Tabela 2 mostra os resultados da LE-MAL pré-intervenção, pós-intervenção e follow-up para os níveis de assistência e atividade.

Tabela 2: LE-MAL pré-intervenção, pós-intervenção e follow-up para os níveis de assistência e atividade.

	Início	Final	F1	F2	F3	F4	F5
Assistência*	112,25	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5
Atividade**	149	160	159	160	159	159	158

*Assistência = C1-A1/A2-B1/B2/B3; ** Atividade = segurança + habilidade + assistência; F1 = follow-up de 1 semana; F2 = follow-up de 2 semanas; F3 = follow-up de 3 semanas; F4 = follow-up de 3 semanas; F5 = follow-up de 5 semanas.

A Tabela 3 mostra os resultados da LE-WMFT, nos quais é possível observa que houve melhora na pontuação dos itens 3, 4, 6, 8 12 e 16. Para os demais itens não houve melhora.

Tabela 3: Habilidade Funcional da LE-WMFT pré-intervenção e pós-intervenção

	Início	Final
1. Abdução lateral da perna mais afetada em pé	2	2
2. Abdução lateral da perna menos afetada em pé	2	2
3. Alcance anterior em pé	6	8
4. Andar e girar para o lado mais afetado	9	10
5. Andar e girar para o lado menos afetado	10	10
6. Colocar o pé mais afetado em um banquinho	5	6
7. Colocar o pé mais afetado em um banquinho (com peso 2kg)	5	5
8. Colocar o pé menos afetado em um banquinho	9	10
Colocar o pé menos afetado em um banquinho (com peso 2kg)	10	10
10. Colocar o pé menos afetado em um banquinho (com peso 2kg)	9	8
11. Girar 360° para o lado menos afetado	8	8
12. Olhar por cima dos ombros enquanto anda	6	8
13. Passar por cima de caixas de sapato	1	1
14. Retirar objeto (esponja) do chão	10	10
15. Sentado para em pé	9	9
16. Subir e descer 3 degraus	2	4

Em relação aos testes funcionais, a Tabela 4 mostra que houve melhora na pontuação do TUG ABS, sentar e levantar 5 vezes, Teste de caminhada de 10 metros em velocidade confortável e máxima.

Tabela 4: Resultados dos testes funcionais pré-intervenção e pós-intervenção

	Início	Final
TUG	49s	50s
TUG ABS	24	31
Sentar e Levantar 5 vezes	80s	27s
Teste de caminhada de 10 metros em velocidade confortável	0,14m/s	0,17m/s
Teste de caminhada de 10 metros em velocidade rápida	0,15m/s	0,18m/s

DISCUSSÃO

O presente relato de caso objetivou mostrar os resultados do protocolo de CIMT para MMII associado à Neuromodulação em paciente com EM. Os resultados da CIMT para MMII na paciente com EM foram, principalmente, melhora na habilidade funcional, qualidade e quantidade dos movimentos; diminuição do tempo na realização de atividades da LE-WMFT e de alguns testes funcionais, além de ganhos na percepção de segurança ao realizar as tarefas propostas a paciente. Essa melhora sugere que as intervenções propostas foram efetivas e reforça a capacidade do protocolo de CIMT de reverter/minimizar o “uso indevido aprendido”, como descrito na literatura, induzindo a uma maior quantidade de uso e melhor qualidade de movimento (Garcia J. et al., 2012).

Normalmente o termo “não uso aprendido” é bastante utilizado em casos de pacientes com membros superiores paréticos e existem estudos robustos que comprovam melhoras significativas nessas extremidades com intervenções como o CIMT, porém este não é o caso quando fala-se em membros inferiores, como no presente estudo. Apesar de pesquisas voltadas para o CIMT para MMII serem mais limitadas, entende-se que o termo “não uso aprendido” não é o mais adequado, devido ao caráter bilateral das tarefas que são executadas pelas extremidades inferiores, como por exemplo a marcha, então o termo “uso indevido aprendido” é mais apropriado nessa situação. Apesar de algumas diferenças entre os protocolos da CIMT para membros superiores e inferiores, existem princípios comuns entre os dois, como o treinamento intensivo e supervisionado e o pacote de transferência de técnicas do ambiente ambulatorial para o cotidiano para aumentar e prolongar os ganhos. Esse treinamento motor repetitivo se dá através dos shapings e acontece com uma combinação de estratégias de forma que o paciente consiga gradualmente melhorar seu desempenho. As tarefas são estruturadas e executadas com o membro inferior mais comprometido com o intuito de aprimorar os movimentos alvos, que são definidos de acordo com necessidade de cada paciente. Já no pacote de transferência, são orientadas algumas atividades a serem cumpridas no período em que o paciente não está na clínica de tratamento, para intensificar os ganhos motores em qualidade e quantidade de movimento. Tudo isso é realizado para encorajar o paciente a usar o membro mais afetado nas atividades de vida diária durante e depois do tratamento. (S. dos Anjos, 2019).

Foi observado melhora clinicamente significativa em todos os testes funcionais, exceto no TUG, no qual houve o aumento de 1 segundo no tempo de execução, porém, a mínima diferença clinicamente importante (mCID) é de 10,6 segundos (Learmonth YC, et al, 2012). Quando olhamos para a qualidade de execução dos movimentos exigidos no TUG por meio do TUG ABS, foi observada uma melhora de cerca de 7 pontos. No Teste Caminhada de 10 Metros foi possível observar aumento na velocidade de execução da paciente na média da velocidade confortável de 0,3m/s e na média da velocidade máxima de 0,3m/s, já foi demonstrado na literatura que a mCID é de 0,15 e 0,25 m/s respectivamente. Assim como no Teste de Sentar e Levantar 5 Vezes, o qual a paciente conseguiu realizar com uma diferença de 53 segundos e sabe-se que em pacientes com distúrbios vestibulares que alteram o equilíbrio a mCID é de 2,3 segundos (Meretta B. et al, 2006).

Em um estudo de 2013, sobre CIMT para MMII na esclerose múltipla, acompanharam a evolução de quatro pacientes diante do protocolo. Eles foram atendidos por fisioterapeutas com experiência no CIMT por 15 dias consecutivos, durante três horas e meia por dia, sendo que os 30 minutos iniciais eram voltados para o pacote de transferências e as outras 3 horas para a execução dos exercícios. Quinze tarefas foram definidas para cada paciente, em comum acordo entre paciente e fisioterapeuta, e os pacientes declararam seu nível de fadiga em uma escala visual análogica (VAS) após cada exercício. Os parâmetros de avaliação foram: VAS, LE-mal, LE-MFT, teste de caminhada em 6 minutos (TC6M), e teste de caminhada de 25 pés (7,62 metros). Nesse caso, os quatro pacientes apresentaram ganhos consideráveis nas funções motoras logo após o tratamento, principalmente no TC6M, e entre os 4 participantes do estudo somente um deles teve uma pequena diferença na pontuação na LE-MAL, sendo um ganho médio de 2,30 pontos, então a partir disso afirmou-se que depois do protocolo houve uma melhora substancial nas atividades de vida diária desses pacientes (Mark et al 2013). No presente estudo, a paciente demonstrou melhores ganhos nas atividades de vida de diária que o estudo citado, com uma melhora de 11 pontos na LE-MAL de atividade pós tratamento em relação a pré-tratamento, o que pode estar associado a adição da Neuromodulação durante o protocolo de CIMT.

Os resultados do protocolo de CIMT para MMII em pacientes com EM parecem ser duradouros, uma vez que no estudo de Mark et al, de 2013, realizaram um acompanhamento por telefone nas 4 semanas pós tratamento, 6 meses, 1 ano, 2 anos e 4 anos, aplicando a LE-MAL, e não encontraram diminuição nos ganhos obtidos com o tratamento em 3 dos 4

pacientes acompanhados. Apenas um deles teve um episódio de surto da EM e uma consequente piora no seu quadro. Este relato de caso também realizou follow-up com a paciente durante 5 semanas após o protocolo e observou-se uma estabilidade nas pontuações da LE-MAL, que se mantiveram próximas e elevadas, o que foi coerente com os resultados do outro estudo.

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas ao interpretar os resultados. O desenho do estudo não contempla um caso controle, portanto não podemos afirmar sobre os efeitos isolados do CIMT e da Neuromodulação das escalas utilizadas. Adicionalmente, é importante ressaltar que a Neuromodulação foi aplicada durante a realização dos shapping diários por 30min, o que representa a sexta parte de todo treino intensivo representando parte pouco significativa do protocolo de CIMT em termos de volume de treino. Por fim, apesar dos estudos de caso não serem considerados o melhor nível de evidência para a tomada de decisão clínica, este modelo de estudo justifica-se pela escassez de estudos associando CIMT para MMII com Neuromodulação e pela necessidade de desenhar um protocolo de intervenção aplicável e eficiente para futuros ensaios clínicos randomizados controlados.

CONCLUSÃO

Os resultados do estudo nos permitem concluir que o protocolo de CIMT para membros inferiores associado à neuromodulação foi eficiente para a melhora da qualidade e quantidade dos movimentos realizados com os membros inferiores, além de otimizar o desempenho em tarefas funcionais.

REFERÊNCIAS

CRISTINE DE FARIA, Lisandra et al. Self-reported use of the paretic lower extremity of people with stroke: A reliability and validity study of the Lower Extremity Motor Activity Log (LE-MAL)–Brazil. *Physiotherapy Theory and Practice*, p. 1-9, 2022.

E Silva, E. M. G. S., Ribeiro, T. S., da Silva, T. C. C., Costa, M. F. P., Cavalcanti, F. A. D. C., & Lindquist, A. R. R. (2017). Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Topics in stroke rehabilitation*, 24(8), 555–561. <https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1366011>

Fari, C. D. C. de M., Salmela, L. F. T., Araújo, P. A. de, Polese, J. C., Nascimento, L. R., & Nadeau, S. (2015). TUG-ABS Português-Brasil: instrumento para avaliação clínica da mobilidade de hemiparéticos pós-AVC. *Revista Neurociências*, 23(3), 357–367. <https://doi.org/10.34024/rnc.2015.v23.8005>

Filippi, M., Bar-Or, A., Piehl, F. *et al.* Multiple sclerosis. *Nat Rev Dis Primers* 4, 43 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0041-4>

Flansbjerg U, Holmbäck A, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *Journal of rehabilitation medicine*. 2005; 37 (2): 75-82.

GARCIA, J. M. et al.. Terapia por Contensão Induzida (TCI) em adolescentes com hemiparesia espástica: relato de caso. *Fisioterapia em Movimento*, v. 25, n. 4, p. 895–906, out. 2012.

Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Apr 18;2007(2):CD006036. doi: 10.1002/14651858.CD006036.pub2. PMID: 17443610; PMCID: PMC8992048.

Learmonth YC, Paul L, McFadyen AK, Mattison P, Miller L. Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res*. 2012 Mar;35(1):69-74. doi: 10.1097/MRR.0b013e328350b65f. PMID: 22315143.

Mark VW, Taub E, Uswatte G, Bashir K, Cutter GR, Bryson CC, Bishop-McKay S, Bowman MH. Constraint-induced movement therapy for the lower extremities in multiple sclerosis: case series with 4-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Apr;94(4):753-60. doi: 10.1016/j.apmr.2012.09.032. Epub 2012 Oct 27. PMID: 23111280.

Meretta B, Whitney S, Marchetti G, Sparto P, Muirhead R. The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *Journal of Vestibular Research*. 2006; 16 (4-5): 233-243.

Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Denison E. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go' testing in persons with multiple sclerosis. *Physiother Res Int*. 2007 Jun;12(2):105-14. doi: 10.1002/pri.358. PMID: 17536648.

Oh J, Vidal-Jordana A, Montalban X. Multiple sclerosis: clinical aspects. *Curr Opin Neurol*. 2018 Dec;31(6):752-759. doi: 10.1097/WCO.0000000000000622. PMID: 30300239.

Straudi S, Basaglia N. Neuroplasticity-Based Technologies and Interventions for Restoring Motor Functions in Multiple Sclerosis. *Adv Exp Med Biol*. 2017;958:171-185. doi: 10.1007/978-3-319-47861-6_11. PMID: 28093714.

Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, Correale J, Fazekas F, Filippi M, Freedman MS, Fujihara K, Galetta SL, Hartung HP, Kappos L, Lublin FD, Marrie RA, Miller AE, Miller DH, Montalban X, Mowry EM, Sorensen PS, Tintoré M, Traboulsee AL, Trojano M, Uitdehaag BMJ, Vukusic S, Waubant E, Weinshenker BG, Reingold SC, Cohen JA. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*. 2018 Feb;17(2):162-173. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30470-2. Epub 2017 Dec 21. PMID: 29275977.

Tyson S, Connell L. The psychometric properties and clinical utility of measures of walking and mobility in neurological conditions: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*. 2009;23(11):1018-1033. doi:[10.1177/0269215509339004](https://doi.org/10.1177/0269215509339004)

Data: _____

Nome do paciente: _____

Membro afetado: _____

LOWER EXTREMITY MOTOR ACTIVITY LOG: LE-MAL

Tarefas	Assistência			Qualidade	Segurança	Não uso	Total
	C1	A1 / A2	B1 / B2 / B3				
1. Andar em ambientes internos		A1:	B1:				
2. Andar em ambientes externos		A1:	B1:				
3. Subir e descer escadas		A1:	B3:				
4. Ultrapassar um objeto		A1:	B1:				
5. Girar quando está de pé		A1:	B1:				
6. Levantar de uma cadeira		A2:	B2:				
7. Levantar de um vaso sanitário		A2:	B2:				
8. Deitar e levantar da cama		A2:	B2:				
9. Sair e entrar na banheira ou no box		A2:	B2:				
10. Sair e entrar no carro		A2:	B2:				
11. Abrir a porta usando a maçaneta enquanto de pé e passar pela porta		A1:	B3:				
12. Lavar as mãos / Arrumar os cabelos na pia enquanto de pé		A1:	B3:				
13. Alcançar armários / prateleiras de pé e acima da altura dos ombros		A1:	B3:				
14. Pegar um objeto no chão enquanto de pé		A1:	B3:				

Observações: _____

 Profa. Dra. Camilla Zamfolini Hillal
 Supervisor

 Aluno
ANEXOS**ANEXO A – LE-MAL**

Data: 00.00.2022

Nome do paciente:

Membro afetado:

LOWER EXTREMITY MOTOR FUNCTION TEST: LE-MFT

Tarefas	Equipamento	Orteses A1	Dispositivos B1	Habilidade Funcional	HF ajustada	Tempo ou Distância
1. Sentado para em pé						
2. Alcance anterior em pé						
3. Girar 360° para o lado mais afetado						
4. Girar 360° para o lado menos afetado						
5. Colocar o pé mais afetado em um banquinho						
6. Colocar o pé menos afetado em um banquinho						
7. Colocar o pé mais afetado em um banquinho (com peso)						
8. Colocar o pé menos afetado em um banquinho (com peso)						
9. Abdução lateral da perna mais afetada em pé						
10. Abdução lateral da perna menos afetada em pé						
11. Passar por cima de caixas de sapato						
12. Retirar objeto do chão						
13. Olhar por cima dos ombros enquanto anda						
14. Andar e girar para o lado mais afetado						
15. Andar e girar para o lado menos afetado						
16. Subir e descer 3 degraus						
Pontuações médias						

Observações:

 Prof(a) Dra. Camilla Zamfolini Hallal
 Supervisor

Aluno

ANEXO C – TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS



Nome do paciente: _____

Data: _____

TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS

Materiais:

- ⇒ Pista de 10 metros + 2 metros iniciais e 2 metros finais (aceleração e desaceleração)
- ⇒ Fita adesiva colorida. Cronômetro. Câmera para filmagem

Instruções Gerais:

- ⇒ Marque início e o fim da pista de 10 metros + 2 metros de aceleração e 2 metros de desaceleração.
- ⇒ Antes de o teste começar, o paciente deve ficar em repouso sentado em uma cadeira, localizada próximo da posição inicial.
- ⇒ Durante o teste, o paciente deve usar seus dispositivos auxiliares de marcha habituais, sapatos adequados e roupa confortável.
- ⇒ Auxílio físico não é permitido.
- ⇒ Não deve ser realizado um período de “aquecimento” antes do teste.
- ⇒ Não fale com mais ninguém durante a caminhada e não caminhe com o paciente.
- ⇒ O teste deve ser realizado na velocidade da marcha confortável e na maior velocidade possível.
- ⇒ O paciente deve realizar 3 tentativas em velocidade confortável e máxima para cálculo do tempo e velocidade médios
- ⇒ Comece a cronometrar na linha do início dos 10 metros e pare o cronômetro na linha do fim dos 10 metros.
- ⇒ As imagens podem ser usadas para calcular a cadência.

Instruções ao paciente antes do Teste:

- ⇒ Eu vou dizer “prepara, já”. Quando eu disser “já”, ande na sua velocidade mais confortável até que eu diga pare”.
- ⇒ Eu vou dizer “prepara, já”. Quando eu disser “já”, ande o mais rápido que você conseguir com segurança até que eu diga pare”.

	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo Médio	VM m/s
Velocidade confortável	_____	_____	_____	_____	_____
Velocidade máxima	_____	_____	_____	_____	_____

Observações: _____

 Profa. Dra. Camilla Zamfolini Hallal
 Supervisor

 Aluno

ANEXO D – TESTE DE SENTAR E LEVANTAR 5 VEZES



Nome do paciente: _____

Data: _____

SENTAR E LEVANTAR 5 VEZES

Materiais:

- Cadeira com apoio de braço, de altura média (43-45 cm) e Cronômetro.

Instruções Gerais:

- O paciente senta com os braços cruzados na frente do peito e as costas contra a cadeira.
- Verifique se a cadeira não está bloqueada (ou seja, que está contra a parede ou presa no tapete).
- Demonstre a atividade para garantir que o paciente entenda as instruções.
- Não tem problema se o paciente tocar no encosto da cadeira, mas não é recomendado.
- A marcação do tempo começa em “já” e para quando as nádegas do paciente tocar a cadeira na quinta repetição.
- Incapacidade de completar cinco repetições sem ajuda ou uso de apoio da extremidade superior indica falha no teste.
- Tente não falar com o paciente durante o teste, pois isso pode diminuir sua velocidade

Instruções ao Paciente:

“Quero que você levante e sente 5 vezes o mais rápido que puder quando eu disser “já”. Fique totalmente em pé entre as repetições do teste, não toque no encosto da cadeira durante cada repetição e estique as pernas o máximo que puder quando estiver em pé”.

Tempo em segundos: _____

Observações: _____

Profa. Dra. Camilla Zamfolini Hallal
Supervisor

Aluno

ANEXO E – TUG



Nome do paciente: _____

Data: _____

TIMED UP AND GO (TUG)*Materiais:*

⇒ Cadeira de altura média (43-45 cm) , cronômetro e fita adesiva

Instruções Gerais:

⇒ Marcar com fita adesiva 3 metros

⇒ Colocar a cadeira atrás da fita adesiva inicial para que o paciente comece o teste com os pés antes da fita adesiva

⇒ Não usar cones

Instruções ao Paciente:

“Você deverá levantar da cadeira, andar 3 metros em velocidade de preferência até a marcação, retornar e sentar-se. Ao iniciar, você deve estar com as costas apoiada na cadeira e ao terminar também. Você deve iniciar quando ouvir a instrução “vá”.

Tempo em segundos: _____

Observações: _____

Profª. Dra. Camilla Zamfolini Hallal
Supervisor

Aluno

ANEXO F – TUG ABS

Data: Nome do paciente: Órtese ou dispositivo para marcha: **TUG – ASSESSMENT OF BIOMECHANICAL STRATEGIES (ABS)****Sentado para em pé**

1) Apoio do(s) membro(s) superior(es) associado à flexão lateral e/ou rotação de tronco

- a) *Sem apoio ou com apoio, com pequeno ou nenhum movimento de tronco*
- b) *Com apoio e moderado movimento de tronco*
- c) *Com apoio e excessivo movimento de tronco*

2) Tentativas para passar de sentado para de pé e uso da estratégia de se sentar mais próximo à extremidade do assento:

- a) *1 tentativa sem estratégia*
- b) *>1 tentativa sem estratégia*
- c) *>1 tentativa com estratégia*

3) Força gerada pela primeira flexão anterior do tronco e pela extensão do tronco e dos membros inferiores:

- a) *Suficiente para ficar de pé e os movimentos são contínuos*
- b) *Suficiente para ficar de pé, mas os movimentos não são contínuos*
- c) *Não é suficiente para ficar de pé*

Marcha

1) Simetria e comprimento dos passos (maioria dos passos):

- a) *Simétricos e comprimento adequado*
- b) *Assimétricos e comprimento adequado de um lado*
- c) *Assimétricos ou simétricos, mas comprimento inadequado de ambos os lados*

2) Contato inicial dos pés com o calcanhar (maioria dos passos):

- a) *Em ambos os pés*
- b) *Em apenas um pé*
- c) *Em nenhum dos pés*

3) Extensão do quadril na fase de apoio - posteriorização da coxa em relação à pelve (maioria dos passos):

- a) Em ambos os MMII
- b) Em apenas um MI
- c) Em nenhum dos MMII

4) Fase de balanço – ausência do contato dos pés com o solo (maioria dos passos):

- a) Em ambos os pés
- b) Em apenas um pé
- c) Em nenhum dos pés

5) Progressão anterior dos MMII sem movimento atípico do tronco (maioria dos passos):

- a) Em ambos os MMII sem movimento atípico do tronco
- b) Em apenas um MI sem movimento atípico do tronco
- c) Em ambos os MMII com movimento atípico do tronco

Giro

1) Relação entre o pé externo e interno à circunferência do giro:

- a) Pé externo é colocado completamente à frente do interno
- b) Apenas a parte do pé externo é colocada à frente do pé interno
- c) Pé externo se mantém ao lado ou posterior ao pé interno

2) Passos para a realização do giro (não considerar passos utilizados na marcha pré e pós giro):

- a) < 4
- b) 4 - 5
- c) > 5

3) Rotação do corpo para a completa mudança de direção no giro:

- a) < 3
- b) 3
- c) > 3

4) Sequência marcha-giro-marcha:

- a) Movimentos contínuos e sem sinais claros de perda do equilíbrio
- b) Movimentos não contínuos, mas sem sinais claros de perda do equilíbrio
- c) Movimentos não contínuos e com sinais claros de perda do equilíbrio

De pé para sentado

1) Sequência entre a marcha, o giro para sentar e o de pé para sentado:

- a) *Movimentos contínuos com clara simultaneidade entre eles*
- b) *Movimentos contínuos sem clara simultaneidade entre eles*
- c) *Movimentos não contínuos com clara fragmentação*

2) Sequência e controle ao aproximar a pelve e o tronco à cadeira:

- a) *Movimentos contínuos e com bom controle*
- b) *Movimentos não contínuos, mas com bom controle*
- c) *Movimentos não contínuos com perda de controle, queda no assento*

3) Posicionamento de MMII e flexão ativa de joelhos ao sentar-se na cadeira

- a) *MMII paralelos e flexão de ambos os joelhos $\geq 90^\circ$*
- b) *MMII não paralelos, mas há flexão de ambos os joelhos $\geq 90^\circ$*
- c) *Flexão de um ou ambos os joelhos $< 90^\circ$*

Resultado:

de 45 pontos

*3 pontos para cada categoria a. 2 pontos para cada categoria b. 1 ponto para cada categoria c.

Observações:

Profª. Dra. Camilla Zamfolini Hallal
Supervisor

Aluno