

Impactos da fraqueza muscular na marcha de pacientes com Esclerose Múltipla

Impacts of muscle weakness on gait in patients with multiple sclerosis

Impactos de la debilidad muscular en la marcha de pacientes con esclerosis múltiple

Beatriz Pereira dos Santos¹, Paulo Fernando Lôbo Corrêa²

1.Fisioterapeuta. Graduada pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Pós-graduanda em Cardiorrespiratória e Terapia intensiva, Instituto educacional CDCS, UNESP. Goiânia-GO, Brasil.

2.Fisioterapeuta. Doutorando em Ciências da Saúde e Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, fisioterapeuta do comando de operações Especiais do Exército Brasileiro. Professor titular da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO, Brasil.

Resumo

Introdução. A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença desmielinizante que atinge o sistema nervoso central e se desenvolve de forma inflamatória e crônica. Pode apresentar diferentes manifestações clínicas que dependerão da região afetada. Manifestações clínicas que podem comprometer a marcha do paciente e consequentemente a sua independência. **Objetivo.** Analisar a correlação da velocidade e o desempenho no *Timed 25-foot Walk* (T25FW) com a força dos músculos de quadril, joelho e tornozelo. **Método.** Estudo observacional transversal analítico, realizado no Serviço de Análise do Movimento do Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER). Que avaliou indivíduos com diagnóstico confirmado de EM, de ambos os sexos, acima de 18 anos, capazes de realizar a marcha sem nenhum auxílio. Foi mensurado a força muscular de membros inferiores (MMII), a velocidade da marcha e o desempenho no T25FW. **Resultados.** Participaram do estudo 50 indivíduos com idades entre 28 e 70 anos, em diferentes fases da evolução da EM, tempo de diagnóstico entre 2 a 27 anos. Observou-se uma correlação positiva moderada entre a força muscular e a velocidade, para os músculos flexores de quadril e joelho, tibial anterior e extensor longos dos dedos. Houve correlação negativa moderada entre a força muscular e o desempenho no T25FW, para os músculos flexores e abdutores de quadril, flexores e extensores do joelho, e tibial anterior. **Conclusão.** Os resultados deste estudo sugerem que a fraqueza muscular em alguns grupos dos MMII de pacientes com EM prejudicam a velocidade da marcha e o desempenho no T25FW.

Unitermos. Esclerose Múltipla; marcha; caminhada cronometrada de 25 pés

Abstract

Introduction. Multiple Sclerosis (EM) is a demyelinating disease that affects the central nervous system and develops in an inflammatory and chronic way. It may have different clinical manifestations that will depend on the affected region. Clinical manifestations, that can compromise the patient's gait and, consequently, his independence. **Objective.** To relate gait speed and performance on the Timed 25-foot Walk (T25WF) with hip, knee, and ankle muscle strength. **Method.** Analytical cross-sectional observational study, carried out at the Movement Analysis Service of the State Center for Rehabilitation and Readaptation Dr. Henrique Santillo (CRER). That evaluated individuals with a confirmed diagnosis of MS, of both genders, over 18 years of age, able to walk without any assistance. Lower limb muscle strength (MMII), gait speed and performance on the T25WF were measured. **Results.** The study included 50 individuals aged between 28 and 70 years, at different stages of the evolution of MS, time

since diagnosis between 2 and 27 years. There was a moderate positive correlation between muscle strength and velocity for the hip and knee flexor, tibialis anterior and long finger extensor muscles. There was a moderate negative correlation between muscle strength and performance on the T25FW, for the hip flexor and abductor, knee flexor and extensor muscles, and tibialis anterior muscles. **Conclusion.** The results of this study suggest that muscle weakness in some groups of lower limbs of patients with MS impair gait speed and performance on the T25FW.

Keywords. Multiple sclerosis; gait; Timed 25-foot Walk

Resumen

Introducción. La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad desmielinizante que afecta al sistema nervioso central y se desarrolla de forma inflamatoria y crónica. Puede presentar diferentes manifestaciones clínicas que dependerán de la región afectada. Manifestaciones clínicas que pueden comprometer la marcha del paciente y consecuentemente su independencia. **Objetivo.** Analizar la correlación de la velocidad y el rendimiento en la Marcha Cronometrada de 25 pies (T25FW) con la fuerza de los músculos de la cadera, rodilla y tobillo.

Método. Estudio observacional transversal analítico, realizado en el Servicio de Análisis del Movimiento del Centro Estatal de Rehabilitación y Readaptación Dr. Henrique Santillo (CRER). El cual evaluó individuos con diagnóstico confirmado de EM, de ambos sexos, mayores de 18 años, capaces de caminar sin ayuda. Se midió la fuerza muscular de los miembros inferiores (MI), la velocidad de la marcha y el rendimiento en T25FW. **Resultados.** Participaron del estudio 50 individuos con edades entre 28 y 70 años, en diferentes etapas de evolución de la EM, con tiempo de diagnóstico entre 2 y 27 años. Hubo una correlación positiva moderada entre la fuerza muscular y la velocidad para los músculos flexores de la cadera y la rodilla, el tibial anterior y los músculos extensores de los dedos largos. Hubo una correlación negativa moderada entre la fuerza muscular y el rendimiento en T25FW, para los flexores y abductores de la cadera, los flexores y extensores de la rodilla y el tibial anterior. **Conclusión.** Los resultados de este estudio sugieren que la debilidad muscular en algunos grupos de miembros inferiores de pacientes con EM afecta la velocidad de la marcha y el rendimiento en el T25FW.

Palabras clave. Esclerosis Múltiple; marcha; caminata cronometrada de 25 pies

Trabalho realizado na Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 22/07/2022

Aceito em: 07/12/2022

Endereço para correspondência: Beatriz Pereira dos Santos. Email: btrzpereira604@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença desmielinizante que atinge o sistema nervoso central (SNC) e se desenvolve de forma inflamatória e crônica¹. Nela há destruição da bainha de mielina, oligodendrocitos e axônios, que geram lesões disseminadas e/ou focais². A sua etiologia ainda não é esclarecida³, mas existem teorias de interações multifatoriais como a junção de fatores imunológicos, genéticos, infecciosos e ambientais⁴.

Quanto às manifestações clínicas dependerão da região do SNC afetada, denominado como sistemas funcionais, são

eles: piramidal, tronco cerebral, cerebelar, visual, mental, sensitivo, vesicais e intestinais. Portanto, o paciente com EM poderá apresentar uma série de sinais e sintomas, combinados ou não, a depender do sistema funcional acometido. Sinais e sintomas como a incoordenação motora, desequilíbrio, fraqueza muscular, espasticidade, alterações sensoriais, ataxia, comprometimento intelectual, emocional e/ou psiquiátrico, fadiga, entre outros⁵.

Como consequência, essas alterações vão comprometer a funcionalidade do paciente, em especial a marcha. Uma vez que a marcha é essencial para além da independência na locomoção, a realização das atividades de vida de diária. Alterações na marcha aumentam o risco de queda, aumentam o grau de dependência, diminuem a velocidade durante o deslocamento, aumentam o recrutamento muscular para desempenho da função e consequente aumento do gasto energético, além dos impactos na questão psicológica do paciente⁵.

Diante desse contexto essa pesquisa se propôs a analisar a correlação da velocidade e o desempenho no *Timed 25-foot Walk* (T25FW) com a força dos músculos de quadril, joelho e tornozelo, a fim de quantificar se há impactos na marcha e quais são os músculos acometidos.

MÉTODO

Amostra

O estudo é observacional do tipo transversal analítico, realizado no Serviço de Análise do Movimento do Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER). Foi realizado de agosto de 2020 a novembro de 2021.

Aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CAAE: 41497515.5.0000.5083). Além, disso todos os pacientes foram esclarecidos sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra foi composta por pacientes com Esclerose Múltipla (EM) pertencente ao banco de dados do Serviço de Análise do Movimento do CRER.

Os participantes deste estudo deveriam seguir os seguintes critérios de inclusão: pacientes com diagnóstico confirmado de EM, de acordo com os critérios de McDonald⁶, maiores de 18 anos, ambos os sexos, cadastrados no CRER, residentes no estado de Goiás e capazes de realizar marcha sem auxílio. Os critérios de exclusão foram: gestantes, usuários de órteses, necessidade de auxílio para realizar a marcha, amputados, restritos ao leito ou a cadeira de rodas, alteração cognitiva que impeça de compreender os comandos para realização da análise da marcha, fraturas e/ou luxações em membros inferiores ou pelve.

Procedimentos

A princípio foi realizada uma triagem, via banco de dados do Serviço de Análise do Movimento do CRER, para analisar a adequação aos critérios de inclusão e exclusão.

Após esta verificação dos critérios de elegibilidade, os dados sociodemográficos e clínicos dos pacientes elegíveis para o estudo foram coletados no banco de dados e complementados por meio do prontuário eletrônico (MVPEP®).

As informações coletadas referentes aos dados sociodemográficos foram: data de nascimento e sexo. As informações clínicas foram: tratamentos que era submetido, medicamentos, datas do diagnóstico e do primeiro sintoma, tipo de EM, classificação da doença por meio da *Expanded disability status scale* (EDSS), com as respectivas notas em cada sistema funcional.

A velocidade da marcha descrita no banco de dados foi obtida por meio do sistema de câmeras da VICON®.

Trata-se de um sistema de captura de movimento que vem sendo considerado como excelente sistema para gravar com precisão o movimento tridimensional⁷.

Oferece ainda captura em qualquer aplicação como análise de marcha, controle motor, análise postural, reabilitação, pesquisas em biomecânica, alta performance de atletas e análise de movimento⁷.

Os dados obtidos a partir do movimento são capturados e salvos como um arquivo C3D Vicon - padronizado. Neste programa, cada quadro sugere um plano cartesiano x, y e z

em coordenadas no espaço para cada marcador. O pesquisador determinará a ordem dos marcadores. Os mesmos possuem um brilho especial que refletirá a luz ambiente possibilitando sua identificação pelas lentes das câmeras e formando uma imagem tridimensional para posterior análise⁷.

O teste funcional para avaliação do desempenho na marcha foi o *Timed 25-foot Walk* (T25FW), que significa Teste de Caminhada Cronometrada de 25 pés (7,62 metros), criado em 1994 no EUA⁸. Trata-se de um teste quantitativo de mobilidade e desempenho da função de membros inferiores. Nele o paciente deve percorrer uma distância de 7,62 metros caminhando da forma mais rápida que conseguir. Sendo cronometrado o tempo que o paciente demorou em percorrer essa distância.

As informações referentes à força muscular, também, estavam presentes no banco de dados. A força muscular foi avaliada de forma manual e graduada de acordo com a escala de Daniels. Ela utiliza como parâmetros: palpação da unidade músculo-tendinosa durante o movimento, a amplitude de movimento, a capacidade de oposição à força da gravidade e à resistência manual. A graduação varia de 0 a 5: 0 - sem evidência de contração muscular; 1 - há contração, mas sem movimento articular; 2 - amplitude de movimento incompleta; 3 - amplitude de movimento completa e contra a gravidade; 4 - Amplitude de movimento completa contra a gravidade e resistência manual

submáxima; 5 - Amplitude de movimento completa contra a gravidade e resistência manual máxima⁹.

Os principais músculos avaliados conforme sua respectiva região foram:

Flexores de Quadril: iliopsoas, reto femoral, Sartório, Pectíneo e Tensor da Fáscia Lata⁹;

Extensores de Quadril: Semitendinoso, Semimembranoso, Bíceps femoral⁹;

Abdutores de quadril: Glúteo Médio, glúteo Máximo e tensor da fáscia lata¹⁰;

Adutores de quadril: adutor longo, o adutor curto, o adutor magno, o grácil, e o pectíneo⁹;

Flexores de joelho: isquiotibiais, bíceps femoral; grácil, sartório, gastrocnêmio e poplíteo¹⁰;

Extensores de joelho: reto femoral, vasto lateral, vasto medial, vasto intermédio¹⁰;

Músculos do tornozelo: Tibial Anterior, extensor longo dos dedos e gastrocnêmio¹⁰.

Análise estatística

Após a coleta, os dados foram armazenados e organizados numa planilha do Excel[®]. A análise estatística foi realizada por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 20.0.

A distribuição da amostra foi analisada pelo teste Shapiro-Wilk e foi confirmado a hipótese de distribuição normal dos dados. O índice de correlação foi analisado pelo teste de correlação de Pearson. Em toda a análise adotou-se

um intervalo de confiança de 95% e índice de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A amostra do estudo (Tabela 1) foi composta por 50 pacientes com diagnóstico confirmado de EM, a maioria (86%) do sexo feminino. As idades variaram de 28 a 70 anos. O tipo clínico mais prevalente foi o surto remissão (84%) e o tempo de diagnóstico variou de 2 a 27 anos.

Em relação aos dados clínicos avaliados por meio da EDSS (Quadro 1), a sua nota variou de 1,5 à 6,0. No que diz respeito às mudanças nos sistemas funcionais há predomínio de alterações nos aspectos cognição e fadiga (52%), seguido do sistema cerebelar (50%), visual (50%), tronco encefálico (42%), visual (42%), piramidal (28%), vesical e intestinal (26%).

Em relação aos tipos de tratamento que os pacientes eram submetidos (Quadro 2), a maioria (54%) era atendido por alguma modalidade de atendimento multiprofissional. Sendo a modalidade mais comum à academia (16%) seguida de fisioterapia (12%). Em relação ao uso de medicamentos 46% fazia uso de pelos 3 tipos diferentes de medicamentos.

Ao analisar a relação entre a força muscular de membros inferiores e o desempenho no T25WF (Tabela 2) observou-se que quanto maior a força muscular de flexores direito (D) e esquerdo (E), e abdutores E de quadril, flexores E, e extensores D de joelho e tibial anterior E, menor o tempo no T25FW. Mostrando haver uma correlação negativa

moderada entre a força muscular e o T25FW, para esses músculos.

Tabela 1. Características demográficas e clínicas dos pacientes com Esclerose Múltipla (n=50).

Variável	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	42,92±10,88
Tempo de diagnóstico (meses)	70,26±56,57
Tempo desde o primeiro sintoma (meses)	52,33±85,13
Total de surtos	3,96±2,95
n (%)	
Feminino / Masculino	43 (86%) / 7 (14%)
Tipo Clínico:	
Surto-remissão	42 (84%)
Secundariamente progressiva	6 (12%)
Primariamente progressiva	2 (4%)

Quadro 1. Características clínicas.

Forma de avaliação	Tipo	Nota	Quantidade n (%)
Classificação segundo EDSS (Média: 3,96±2,95)	-	1,5	2 (4%)
	-	2,0	8 (16%)
	-	2,5	8 (16%)
	-	3,0	5 (10%)
	-	3,5	6 (12%)
	-	4,0	9 (18%)
	-	4,5	6 (12%)
	-	5,0	1 (2%)
	-	5,5	3 (6%)
Alteração no Sistema funcional	Piramidal	6,0	2 (4%)
		0	12 (24%)
		1	14 (28%)
		2	13 (26%)
	Cerebelares	3	11 (22%)
		0	10 (20%)
		1	25 (50%)
		2	11 (22%)
	Tronco encefálico	3	2 (4%)
		4	2 (4%)
		0	8 (16%)
		1	21 (42%)
	Sensorial	2	15 (30%)
		3	5 (10%)
		4	1 (2%)
		0	16 (32%)
	Visual	1	13 (26%)
		2	19 (32%)
		3	2 (4%)
		0	25 (50%)
	Vesical e intestinal	1	7 (14%)
		2	13 (26%)
		3	5 (10%)
		0	13 (26%)
	Cognição e Fadiga	1	12 (24%)
		2	7 (14%)
		3	6 (12%)
		0	3 (6%)
		1	17 (28%)
		2	26 (52%)
		3	3 (6%)
		4	1 (2%)

Quadro 2. Tipos de tratamento.

Modalidade	Tipo	Quantidade n (%)
Tratamento Multiprofissional	Nenhum	23 (46%)
	Fisioterapia	6 (12%)
	Academia	8 (16%)
	Caminhada	5 (10%)
	Psicologia	1 (2%)
	Treinamento funcional	2 (4%)
	Hidroginástica	1 (2%)
	Pilates	4 (8%)
Medicamentos	Nenhum	1 (2%)
	1 tipo	15 (30%)
	2 tipos	11 (22%)
	3 tipos ou mais	23 (46%)

Tabela 2. Correlação do T25FW com a força muscular do quadril, joelho e tornozelo.

Força muscular em quadril	P	R
Flexão de quadril E	0,001	-0,463*
Flexão de quadril D	0,011	-0,355*
Extensão de quadril E	0,499	-0,098
Extensão de quadril D	0,325	-0,142
Abdução E	0,004	-0,400*
Abdução D	0,077	-0,252
Adução E	0,283	0,155
Adução D	0,395	-0,123
Força muscular em joelho		
Flexores Esquerdo	0,001	-0,539*
Flexores Direito	0,070	-0,258
Extensores E	0,426	-0,115
Extensores Direito	0,002	-0,422*
Força muscular em tornozelo		
Tibial anterior E	0,001	-0,553
Tibial anterior D	0,382	-0,126
Extensor longo dos dedos E	0,001	-0,524
Extensor longo dos dedos D	0,824	-0,032
Gastrocnêmios E	0,958	-0,008
Gastrocnêmios D	0,582	-0,080

Ao analisar a relação entre a força muscular de membros inferiores e a velocidade da marcha (Tabela 3) observou-se que quanto maior a força muscular de flexores E e D de quadril, flexores E do joelho, tibial anterior E e extensor longo dos dedos E, maior o desempenho na velocidade da marcha. Mostrando haver uma correlação positiva moderada entre a força muscular e a velocidade, para esses músculos.

Tabela 3. Correlação da velocidade da marcha com a força muscular do quadril, joelho e tornozelo.

Força muscular em quadril	P	R
Flexão de quadril E	0,003	0,415*
Flexão de quadril D	0,019	0,330*
Extensão de quadril E	0,767	-0,043
Extensão de quadril D	0,260	0,162
Abdução E	0,964	-0,006
Abdução D	0,788	-0,039
Adução E	0,1133	-0,227
Adução D	0,812	0,034
Força muscular em joelho		
Flexores Esquerdo	0,015	0,343*
Flexores Direito	0,508	0,096
Extensores E	0,398	0,122
Extensores Direito	0,077	0,252
Força muscular em tornozelo		
Tibial anterior E	0,010	0,360*
Tibial anterior D	0,267	0,160
Extensor longo dos dedos E	0,022	0,323*
Extensor longo dos dedos D	0,169	0,189
Gastrocnêmios E	0,893	0,020
Gastrocnêmios D	0,295	0,151

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que quanto maior à força dos músculos flexores de quadril D e E¹¹, Flexores de joelho E, tibial anterior E, extensor longo dos dedos E¹², dos MMII de pacientes com EM melhor o desempenho no T25FW e maior a velocidade durante a marcha⁵. Resultados que auxiliam na compreensão de como a força muscular pode influenciar no desempenho da marcha de pacientes com EM.

Em relação à amostra deste estudo houve uma maior prevalência no sexo feminino (86%), o que condiz com a epidemiologia da doença¹³. Pois, estudos apontam para uma maior prevalência, também, no feminino, numa proporção de cerca de duas mulheres para cada homem (2:1)¹³.

Neste estudo a faixa etária variou de 27 a 65 anos (média 42,92 anos). No entanto, a literatura demonstra ocorrer mais em adultos jovens com idade produtiva entre 20 e 40 anos⁵. Esta diferença pode ser justificada devido ao tempo de diagnóstico dos pacientes da amostra, que variou de 2 a 27 anos (média de 70,26± 56,57 meses).

Em relação às características clínicas da amostra o tipo mais prevalente foi o surto remissão (84%), o que coincide com os dados epidemiológicos da literatura¹³. Os quais descrevem a EM, em quatro formas da evolução, são elas: Surto remissão (EM-SR), primariamente progressiva (EM-PP), e secundariamente progressiva (EM-SP) e primariamente progressiva com surto (EM-PP com surto)¹⁴.

A EM-SR ou Remitente-recorrente é o mais comum, caracterizado pelo aparecimento de surtos que podem durar

dias com períodos de remissão que podem levar meses ou anos¹⁵. Ao cessar costumam desaparecer com persistência parcial ou total dos sintomas¹⁶.

Os sistemas funcionais mais acometidos foram à cognição e fadiga (52%), cerebelar (50%), visual (50%) e tronco encefálico (42%). Estudos apontam que os sintomas surgirão de acordo com o sistema afetado, havendo uma prevalência de casos com alterações na cognição e fadiga, com alterações de memória, na atenção, na velocidade de processamento e na fluência verbal, seguido de alterações no tronco cerebral influenciando na perda motora, fraqueza muscular, descoordenação. Dados que coincidem parcialmente com as características da amostra deste estudo¹⁷.

No que diz respeito ao tratamento a maioria (54%) era atendido por alguma modalidade multiprofissional, o que é necessário devido as diferentes alterações geradas conforme o sistema funcional afetado¹¹. Por exemplo, caso o paciente tenha alterações no sistema funcional denominado "tronco encefálico" poderá surgir distúrbios auditivos, bem como dificuldades na deglutição e na fala⁵.

Sendo necessária a intervenção não somente da fisioterapia, mas também da fonoaudiologia, sendo importante a intervenção em conjunto com demais profissionais à medida que outros sintomas pertinentes aos demais sistemas funcionais forem surgindo¹⁸.

Quanto à modalidade de tratamento a mais frequente foi a academia (16%) e em seguida a fisioterapia (12%). Isto

se justifica devido às fases iniciais, na maioria das vezes, ser praticamente imperceptível os déficits motores. Ou seja, o paciente pode estar independente o suficiente para frequentar uma academia. No entanto, à medida que a doença vai progredindo e prejudicando o desempenho motor surge a necessidade da fisioterapia, bem como a manutenção dos exercícios já praticados¹⁹.

Em relação ao uso de medicamentos 46% faz uso de pelos 3 tipos diferentes, isso se deve a quantidade de sintomas que podem surgir combinados ou não, sendo necessário controle medicamentoso de cada. Além, dos próprios medicamentos que podem ser utilizados para o tratamento da doença³.

Houve correlação negativa moderada entre a força muscular e o desempenho no T25FW para os seguintes grupos musculares: flexores de quadril bilateral, abdutores E do quadril, flexores E, e extensores D do joelho, e tibial anterior E⁷. O teste consiste em quantificar a mobilidade e desempenho da função das pernas baseado em uma caminhada cronometrada no percurso de 25 pés (7,62 metros)⁷.

O T25FW foi escolhido por ser bastante utilizado⁷ e ser apontado como importante ferramenta no auxílio da identificação de predisposição a quedas e aumento de recrutamento muscular para tal desempenho⁴.

Quanto à correlação da força muscular e velocidade da marcha, houve correlação positiva moderada. Para os seguintes grupos musculares: flexores de quadril bilateral,

flexores E do joelho, tibial anterior E, e extensor longo dos dedos E.

Cada um desses músculos tem um importante papel no desempenho da marcha. Os flexores de quadril são responsáveis pela prevenção da hiperextensão de quadril, auxiliam ainda na anterversão da pelve, estabilização da coluna na posição ereta e inclinação homolateral durante a marcha²⁰. Sua fraqueza implica na dificuldade em realizar a flexão de quadril, instabilidade em manter equilíbrio, favorecendo a dependência de dispositivos²⁰. Além disso, esse estudo sugere que ele, também, pode influenciar na velocidade da marcha.

Os abdutores de quadril têm como função atuar na retroversão da pelve, rotação lateral do fêmur e abdução de quadril, além de permitir a inclinação da pelve. Sua fraqueza resulta na instabilidade na pelve, gerando uma queda contralateral durante a marcha²⁰; podendo ainda contribuir para um valgo dinâmico e consequentemente gerar deslocamento lateral excessivo da patela, e aumentar a rotação tibial e pronação do pé. Alterações que podem levar ao surgimento de futuros desgastes ósseos no quadril e nas demais articulações²¹.

Os flexores de joelho além de permitirem sua flexão, também tem ação de estabilizar o joelho em extensão, impedir o deslizamento anterior da tíbia, executar movimentos finos dessa articulação, impedir a rotação externa anormal, controlar a hiperextensão e permitir a mobilidade lateral em flexão e extensão²⁰. Sua fraqueza

implica em limitação na realização de movimentos cotidianos como subir e descer escadas, agachamento, desvios durante a marcha com instabilidade, facilitando ainda o risco de lesões como torções, lesões meniscais e ligamentares²⁰.

Os extensores de joelho têm um papel chave em todos os movimentos que envolvem a extensão de joelho, como se manter na posição ortostática e levantar-se da posição sentado. Sua fraqueza reflete na dificuldade na realização desses movimentos e na necessidade de apoio, bem como na lentificação para realizá-los²⁰.

O tibial anterior na marcha tem como ação realizar flexão dorsal (dorsiflexão) e inversão do pé. Sendo essencial para caminhar longas distâncias. Sua fraqueza resulta na demora em realizar as fases da marcha, relacionado, principalmente no desprendimento do solo, tornando o processo mais lento e arrastado, facilitando tropeços²⁰.

Quanto ao extensor longo dos dedos tem importante papel para realização da flexão dorsal (dorsiflexão), eversão do pé e extensão das falanges proximais do 2º ao 5º dedo dos pés²⁰. Sua alteração implicará na dificuldade em realizar de forma eficaz o ciclo da marcha, principalmente a de manter os dedos estendidos até que o calcanhar do pé oposto atinja o solo²².

Portanto, todos esses músculos são fundamentais para o desempenho da marcha, suas alterações influenciarão diretamente na qualidade do movimento, incluindo na sua velocidade. Além de elevar a demanda de energia para que

o movimento aconteça, na tentativa de manter a postura estável¹⁰.

O teste de força usado neste estudo não foi o padrão ouro, que é o dinamômetro e sim o teste de força manual. No entanto, esta foi a intenção, visto que na rotina de atendimento clínico o teste de força manual é mais utilizado, por ser mais acessível²³.

Uma possível limitação deste estudo foi o fato de alguns grupos musculares apresentarem significância estatística apenas de um lado, o que poderia não ocorrer caso a amostra fosse maior.

Portanto, como sugestão para estudos futuros, seria importante acrescentar o uso do dinamômetro, por ser padrão ouro²³ na análise de força muscular de grupos musculares, para comparar com os resultados dessa pesquisa. Além de aumentar o grupo de amostra para corrigir essa possível diferença estatística. Também, seria interessante montar um protocolo visando o fortalecimento para os musculares de MMII, para verificar se o aumento da força deles resultaria em um melhor desempenho na velocidade da marcha.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados mostraram que há uma relação no desvio de normalidade considerado importante tanto na velocidade como na força, sendo possível verificar que quanto maior a força muscular de MMII a priori flexores de quadril D e E, flexor de joelho E, tibial anterior E, extensor

longos dos dedos em indivíduo com EM, maior sua velocidade no desempenho da marcha.

Quando correlacionado força muscular de membros inferiores no desempenho no T25WF, principalmente dos responsáveis pela flexão de quadril D e E, abdutores D e E, flexores e extensores E tibial anterior E, foi percebido um tempo maior no desempenho no T25FW, ou seja, a perda de força reduziu o desempenho da marcha.

O que pode indicar perda de controle motor, lentificando o desempenho da mesma, sendo importante a intervenção fisioterapêutica e da equipe multidisciplinar a depender dos sintomas que surgirem e de orientações nos cuidados, bem como a manutenção de atividade física diária.

REFERÊNCIAS

- 1.Oliveira E, Souza N. Esclerose Múltipla. Rev Neurocienc 1998;6:114-8. <https://doi.org/10.34024/rnc.1998.v6.10324>
- 2.Cerqueira A, Nardi A. Depressão e esclerose múltipla: uma visão geral. Rev Bras Neurol 2011;47:11-6. <http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2012/v47n4/a2944.pdf>
- 3.Silva V, Silva D. Esclerose Múltipla: imunopatologia, diagnóstico e tratamento – Artigo de revisão. Interfaces Cient Saúde Amb 2014;2:81-90. <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2014v2n3p81-90>
- 4.Silva LGO, Neto IVS, Barboza EC, Melo TKM, Godoi VMS, Durigan JLQ, et al. Identificação de fatores de risco para quedas em indivíduos com esclerose múltipla: uma revisão sistemática de estudos prospectivos. Fisioter Pesqu 2019;26:439-49. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18029426042019>
- 5.Correa PFL. Análise Cinética dos Distúrbios da Marcha nos Pacientes com Esclerose Múltipla: Proposta de Categorização e Suas Possíveis Repercussões no Desempenho (Tese). Aparecida de Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2017. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7100>
- 6.Polman CH, Reingold SC, Banwell B, Clanet M, Cohen JA, Filippi M, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 revisions to the McDonald criteria. Ann Neurol 2011;69:292-302. <https://doi.org/10.1002/ana.22366>

7. Dobrian C, Bevilacqua F. Gestural control of music: using the vicon 8 motion capture system. *In: Proceedings of the 2003 Conference on New Interfaces for Musical Expression*. Singapore; 2003; pp.161-3. <http://apamed.com.br/vicon.php>
8. Tilbery CP, Mendes MF, Thomaz RB, Oliveira BES, Kelian GLR, Busch R, et al. Padronização da Multiple Sclerosis Functional Composite Measure (MSFC) na população brasileira. *Arq Neuropsiqu* 2005;63:1. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2005000100023>
9. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Músculos, provas e funções. Com postura e dor. 5ª. edição. São Paulo: Manole 2007; pp.4-24.
10. Hebert SK, Barros Filho TEP, Xavier R, Pardini Jr AG. Ortopedia e Traumatologia: Princípios e Prática. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017; capítulo 1, parte 1. <https://pdfcoffee.com/ortopedia-e-traumatologia-principios-e-pratica-5ed-sizinio-hebert-2-pdf-free.html>
11. Moreira MA, Felipe E, Mendes MF, Tilbery CP. Esclerose Múltipla Estudo Descritivo de suas formas clínicas em 302 casos. *Arq Neuropsiqu* 2000;58:460-6. <https://doi.org/10.1590/S0004-82X2000000300010>
12. Cistia AD, Silva ACSM, Torriani C, Cyrillo FN, Fernandes S, Nova IC. Velocidade de marcha, força muscular e atividade mio elétrica em portadores de Esclerose Múltipla. *Rev Neurocienc* 2007;15:102-7. <https://doi.org/10.34024/rnc.2007.v15.10287>
13. Reis R, Silva T. Abordagens de diagnóstico Laboratorial Descritas na Literatura para Esclerose Múltipla (Trabalho de Conclusão de Curso). Porto Velho: Centro Universitário São Lucas; 2016. <http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1731/Rosiane%20Sousa%20dos%20Reis%2C%20Thais%20Amanda%20Souza%20da%20Silva%20-%20Abordagens%20de%20diagn%C3%B3stico%20laboratorial%20descritas%20na%20literatura%20para%20esclerose%20m%C3%BAltiple%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Esclerose Múltipla. 2019. http://conitec.gov.br/images/Consultas/2019/Relatorio_PCDT_Esclerose_Multipla_CP03_2019.pdf
15. Bertotti A, Lenzi MCR, Portes JRM. O portador de Esclerose Múltipla e suas formas de enfrentamento frente à doença. *Barbarói* 2011;24:101-24. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-65782011000100007&script=sci_abstract
16. Machado S (col). Recomendações Esclerose Múltipla. São Paulo: Omnifarma; 2012; pp.13-33. <https://pt-static.z-dn.net/files/dfa/306fd2fc1ff22a1408590c6e6e711b4c.pdf>
17. Santos MAR, Munhoz MSL, Peixoto MAL, Haase VG, Rodrigues JL, Resende LM. Contribuição do Mismatch Negativity na avaliação cognitiva de indivíduos portadores de esclerose múltipla. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006;72:800-7. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992006000600011>
18. Coutinho T, Araujo L. Atuação Fonoaudiológica na Esclerose Múltipla Primariamente Progressiva – Relato de Caso. *Rev Movim* 2018;6:606-

11. <https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/7024>
19. Chaves FS, Vargas MM, Farias DL. Análise de força muscular, equilíbrio e capacidade funcional em pacientes com Esclerose Múltipla: Intervenção Multidisciplinar (Relatório de Pesquisa). Brasília: UniCEUB Faculdade de Ciências da Educação e Saúde. Programa de Iniciação Científica. 2016. <https://doi.org/10.5102/pic.n1.2015.5471>
20. Junqueira L. Anatomia palpatória e seus Aspectos clínicos. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2010; pp.226-89. <https://www.meulivro.biz/anatomia/1241/anatomia-palpatoria-e-seus-aspectos-clinicos-junqueira-1-ed-pdf/>
21. Morais L, Faria C. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho. Acta Fisiatr 2017;24:105-12. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20170020>
22. Lima JDJ, Gaike TM, Ayres-Peres L. Bipedalismo: uma breve revisão deste fator que distancia o ser humano dos demais primatas. Rev Edu Cienc Tecnol IFRS 2017;4:2013-222. <https://doi.org/10.35819/scientiatec.v4i3.2113>
23. Bedo B, Mariano F, *et al.* Correlação entre as potências médias no Drop Jump e no Dinamômetro Isocinético. Resumos do IX Congresso Internacional de Educação Física e Motricidade Humana XV Simpósio Paulista de Educação Física, 2015. https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Bedo/publication/280652509_Correlacao_entre_as_potencias_medias_no_Drop_Jump_e_no_Dinamometro_Isocinetico/links/55c0ca4c08aed621de13e91b/Correlacao-entre-as-potencias-medias-no-Drop-Jump-e-no-Dinamometro-Isocinetico.pdf