



EXERCÍCIOS DE FRENKEL NO TRATAMENTO DA ESCLEROSE MÚLTIPLA

Rafael Carlos Baldivia¹
Adriana Cristina Lourenção²

Resumo:

A esclerose múltipla é considerada uma doença crônica e inflamatória do sistema nervoso central, predominante em adultos e jovens com a idade de 20 a 40 anos. Acomete a bainha de mielina, sendo classificada desmielinizante, o que leva à uma lentidão da velocidade de condução nervosa e gera incapacidades funcionais. A utilização dos exercícios de *Frenkel*, uma série de atividades com dificuldade progressiva e ritmada, visa melhorar o controle proprioceptivo, proporcionando um movimento funcional em pacientes diagnosticados com EM. O trabalho tem o objetivo de relatar, através de uma revisão de literatura, a utilização dos exercícios de Frenkel no processo de tratamento fisioterápico aos indivíduos com esclerose múltipla. Este estudo trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica qualitativa descritiva no qual serão utilizados livros contidos no acervo do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), e, também, em artigos encontrados através de pesquisas *online*, no período de fevereiro a outubro de 2019. A partir dos resultados foi possível concluir que a utilização dessa série de exercícios, em que estudos de casos realizados e avaliações concluídas houve melhora significativa do equilíbrio dos participantes. Embora os exercícios de *Frenkel* se mostrem eficazes, outras pesquisas são necessárias, no êxito de comprovar e fundamentar seus benefícios.

Palavras-Chave: Esclerose Múltipla. Exercícios de Frenkel. Melhora do equilíbrio.

Abstract:

Multiple sclerosis is considered a chronic and inflammatory disease of the central nervous system, predominant in adults and young people aged 20 to 40 years. It affects the myelin sheath, being classified as demyelinating, which leads to a slow nerve conduction velocity and generates functional disabilities. The use of Frenkel exercises, a series of activities with progressive and rhythmic difficulty, aims to improve proprioceptive control by providing functional movement in patients diagnosed with MS. This paper aims to report, through a literature review, the use of Frenkel exercises in the process of physiotherapy treatment to individuals with multiple sclerosis. This study is a descriptive qualitative literature review research in which books contained in the collection of the University Center of Jales (UNIJALES) will be used, and also articles from the last ten years found through online research. From February to August 2019. From the results it was concluded that the use of this series of exercises, where, in case studies performed and completed evaluations, there was a significant improvement in the balance of the participants. While Frenkel's exercises prove effective, further research is needed to successfully prove and substantiate their benefits.

Keywords: Multiple Sclerosis. Frenkel exercises. Balance improvement.

INTRODUÇÃO

¹ Graduado do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Jales – UNIJALES

² Mestre em Engenharia Biomédica pela Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO (2013). Fisioterapeuta e docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Jales – UNIJALES.



A esclerose múltipla (EM) é considerada uma doença crônica e inflamatória do sistema nervoso central. Acomete a bainha de mielina, sendo classificada desmielinizante, o que leva à uma lentidão da velocidade de condução nervosa e gera incapacidades funcionais. É predominante em adultos e jovens com a idade de 20 a 40 anos (O'SULLIVAN, 2010; CALLEGARO, 2008; NEVES et al., 2007).

A doença se expressa clinicamente em surtos, por uma perda imediata ou em dias de função sensitiva e/ou motora. Essa perda pode ser transitória e remitir em questões de dias ou semanas, entretanto há uma fase em que os surtos são marcados por sequelas, indicando a progressão da doença. Portanto, é evidente que não há dois pacientes cuja doença siga o mesmo curso de surtos (CALLEGARO, 2008; PEREIRA et al., 2012).

Os sintomas encontrados na esclerose múltipla podem se manifestar isoladamente, podendo surgir em poucas horas ou lentamente após dias ou semanas, é mais recorrente se manifestar no decorrer de um dia, entretanto o tempo de manifestação dos sintomas depende da região e do tamanho da lesão. Os principais sintomas desta patologia são cansaço, fraqueza muscular, parestesia, visão turva, tremor, disfunções de determinados órgãos e instabilidade na deambulação, além de sintomas cognitivos e emocionais (ALVES et al., 2014).

Os sintomas sensitivos e motores ocasionados pela esclerose múltipla, tais como espasticidade, fraqueza muscular, distúrbios de marcha, nistagmo, tremores e dormência atuam direta ou indiretamente sobre o controle do equilíbrio e da coordenação; a perda desse controle acarreta diversos danos como a instabilidade postural que poderá acarretar possíveis quedas (PÁDUA et al., 2017).

A queda em idosos, por exemplo, pode causar imobilização, abandono de atividades e modificação de hábitos devido ao medo de cair novamente. Em casos mais graves, a queda causa fraturas podendo ser em mais de um membro, ou até no fêmur. Além disso, podem apresentar outros impactos na vida do idoso, como deterioração funcional, hospitalização e, até mesmo, a morte (RIBEIRO et al., 2008).

Desenvolvidos em 1889, os exercícios de *Frenkel* têm o objetivo geral de colaborar em casos de incoordenação e lesões cerebelares. Na esclerose múltipla, mais especificamente nos sintomas que alteram as noções de coordenação e equilíbrio, pode colaborar para o controle proprioceptivo de membros inferiores, bem como a recuperação da coordenação global e controle de movimentos funcionais (NASCIMENTO et al., 2011).



A pesquisa tem o objetivo de relatar, através de uma revisão de bibliográfica, a utilização dos exercícios de *Frenkel* no processo de tratamento fisioterápico aos indivíduos com esclerose múltipla.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica qualitativa descritiva no qual serão utilizados livros contidos no acervo do Centro Universitário de Jales (UNIJALES), e, também, em artigos encontrados em bases de dados virtuais como Google Acadêmico e Scielo (*Scientific Eletronic Library Online*), utilizando os seguintes descritores durante as pesquisas virtuais: Esclerose Múltipla, Exercício de *Frenkel*, Equilíbrio e Coordenação. Os resultados foram apresentados em quadro explicativo. Foi dado início ao estudo no mês de fevereiro de 2019 e seu término ocorreu em outubro do mesmo ano.

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Esclerose Múltipla

A esclerose múltipla é uma doença autoimune, neurodegenerativa progressiva e crônica do sistema nervoso central, mais comum em adultos jovens de 20 a 40 anos e envolve diversos processos fisiopatológicos que incluem inflamação, desmielinização, lesão axonal e mecanismos de reparo (MOREIRA et al., 2000).

Apesar de possuir etiologia idiopática (de causa desconhecida), a teoria mais aceita descreve a esclerose múltipla como uma doença autoimune induzida por um agente infeccioso ou virais sendo as viroses causadas pelo Herpes (I, II e VI) e pela pneumonia *clamidial*, fatores genéticos são grandes contribuintes na aquisição da esclerose múltipla (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010).

Dentre tantos grupos de neurônios existentes em nosso sistema nervoso, estão os neurônios mielinizados que são aqueles cujos axônios possuem a denominada bainha de mielina, que é um tecido de revestimento formado por células adiposas com a função de isolar o axônio de uma corrente elétrica, o que faz com que a condução de impulso elétrico seja saltatória, produzindo, assim, maior velocidade de condução de resposta em tecidos que necessitem de uma resposta neuronal rápida, como é o caso de órgãos de controle involuntário



(respiratórios, renais, diafragmáticos) e, também, da musculatura estriada esquelética (O'SULLIVAN, 2010).

Na esclerose múltipla há uma degeneração dessa bainha de mielina, sendo assim, automaticamente o neurônio perde a característica de condução impulso nervoso saltatório tornando a resposta neuronal lenta, o que prejudicará a função tecidual, como ao ocorrer a desmielelinização de neurônios da musculatura estriada esquelética, ocorre perda acentuada de função motora, assim como dos outros tecidos que possuem inervação de células mielinizadas, como é o caso da bexiga, dentre outros órgãos, disseminando-se por todo o corpo (MENDES et al., 2000).

A sintomatologia da esclerose múltipla varia conforme os neurônios e nervos afetados pela doença, podendo variar de indivíduo para indivíduo. Os períodos de surtos também influenciam na manifestação dos sintomas, no entanto, os primeiros sintomas de maneira geral são sintomas na bexiga e intestino como excesso de urina, incontinência urinária de urgência, constipação intestinal, sintomas sensoriais e psíquicos, como: vertigens, perda de memória, depressão, perda auditiva, sintomas sexuais, dificuldades na fala, visão turva ou dupla, perda progressiva de visão, fadiga e sintomas sensório-motores, como: dormência, formigamento, espasmos musculares, perda de coordenação, tremor em um ou mais membros, dificuldades de regulação postural e perda de equilíbrio (que piora devido diminuição auditiva e visual) (O'SULLIVAN, 2010).

O cerebelo é o responsável pelo controle do tônus muscular, equilíbrio, postura, coordenação e planejamento dos movimentos, sendo a sua principal função a motora, atuando com a comparação dos estímulos do córtex motor e dos movimentos realizados, regulação dos movimentos e harmonização dos tônus na realização dos movimentos (NEVES et al., 2007).

Para manter o equilíbrio é necessária uma associação entre informações sensoriais fornecidas pelo sistema nervoso e as respostas musculoesqueléticas, como as sensações, a integridade articular, a amplitude de movimentos, o alinhamento postural e o desempenho muscular. Juntos, esses sistemas são contextualizados com a luminosidade, o ambiente, as superfícies de apoio, os efeitos da gravidade e as tarefas que precisam ser feitas (KLOOS; GIVENS, 2016).

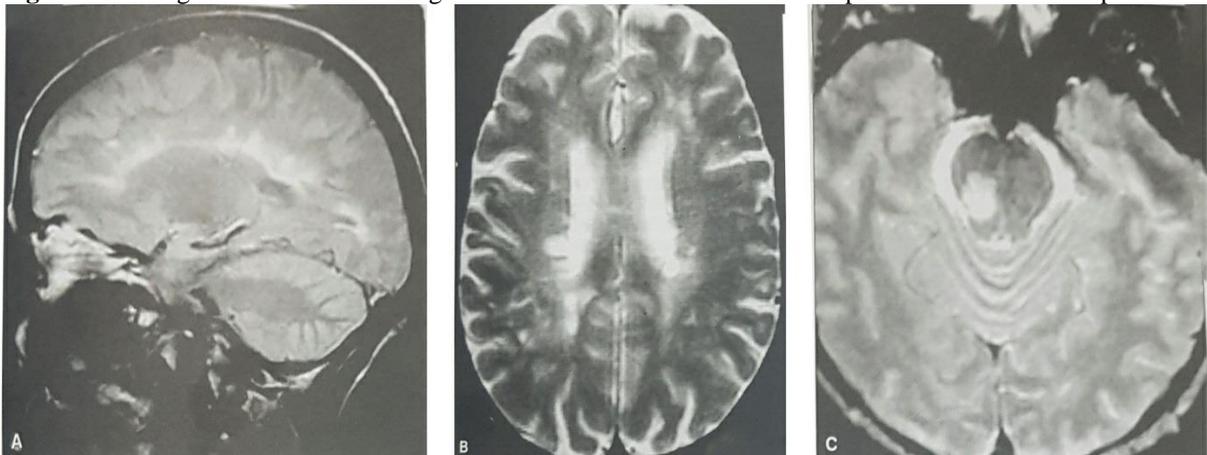
Outro problema frequente em pacientes com EM é a falta de coordenação motora. Os tremores e o desequilíbrio muscular nas mãos e nos braços causam muitos transtornos na qualidade de vida do paciente e, por isso, o tratamento com exercícios específicos é fundamental (NEVES et al., 2007).

Os critérios para se estabelecer o diagnóstico da EM são clínicos. Utilizam-se as informações da anamnese para caracterizar a presença dos surtos e o exame neurológico para estabelecer correspondência entre os surtos e a estrutura do SNC lesada (BACHESCHI; NITRINI, 2008, p. 338).

São utilizados o diagnóstico definido, identificando pelo menos dois surtos separados em um mês, revelando duas lesões com sinais neurológicos em diferentes níveis topográficos da substância branca do sistema nervoso central; e o diagnóstico diferencial, sendo a conduta clínica mais importante e que precede a confirmação da EM. O diagnóstico pode ser realizado com o auxílio laboratorial, de estudo da imagem do encéfalo e medula espinal por ressonância magnética (BACHESCHI; NITRINI, 2008).

A figura 01 mostra imagens de uma ressonância magnética, identificando lesões encefálicas típicas de esclerose múltipla. Diagnóstico de um paciente homem de 22 anos com a doença identificada.

Figura 01 - Imagens de ressonância magnética mostrando lesões encefálicas típicas de esclerose múltipla.



Fonte: Bacheschi e Nitrini (2008, p. 339).

De acordo com Umphred (2014), apesar de apresentar um curso variável e imprevisível, foram definidas quatro categorias para descrever a evolução da EM:

- a) Recidivante-remissiva: é caracterizada por recidivas muito bem definidas, episódios de agudização, seguidos de recuperação e estabilidade;
- b) Progressiva primária: caracteriza-se por uma deterioração contínua, progressão constante, não interrompidas por recorrências definidas;
- c) Progressiva secundária: caracterizada por recidiva e remissão, seguida de progressão com ou sem recaídas ocasionais, discreta remissão ou platô;



d) Progressiva recidivante: é identificada como progressiva desde o início, com recorrências claras e agudas, que podem regredir ou não, os intervalos entre as recorrências se distinguem por uma progressão contínua da doença.

Segundo Shchiwe et al. (2016), o sudeste do Brasil apresenta o maior número de pacientes diagnosticados e grande parte dos estudos ainda não permitem realizar estimativas de prevalências da doença no país, pois é muito diversa a composição étnica do Brasil. Aproximadamente 80% das pessoas melhoram nos dias ou meses após os sintomas iniciais, adquirem certo grau de melhora que varia de leve até o desaparecimento virtual da disfunção neurológica.

Exercícios de Frenkel

A prática foi criada no século XVIII pelo médico suíço Dr. *Frenkel* com o intuito de tratar as ataxias em pacientes com disfunção neurológica. O objetivo é tratar o paciente de forma gradual, até que ele possa restabelecer o controle dos movimentos com confiança, melhorando a execução das atividades essenciais para a independência na vida diária (PEREIRA et al., 2012).

Heinrich Simon Frenkel é um dos fundadores da neuroreabilitação e foi quase que completamente esquecido, pouco se sabendo sobre sua vida. Sua principal contribuição é *The treatment of tabetic ataxia by means of systematic exercise: an exposition of the principles and practice of compensatory movement treatment*, obra desenvolvida em 1889 no Hospital Freihof, em Heiden, na Suíça, para tratar pacientes com *tabes dorsalis* e problemas de ataxia sensorial devido à perda de propriocepção (ZONTA; SANTOS; TEIVE, 2018, p. 81).

Atualmente, tem se utilizado a terapia de exercícios com ênfase no treinamento físico para promover uma boa saúde física. Esses exercícios consistem em treinamento com ou sem equipamentos, treinamento funcional, treinamento físico e exercícios aquáticos, beneficiando em vários aspectos a atividade funcional e a qualidade de vida dos pacientes diagnosticados com a doença. O fisioterapeuta acompanhado de sua equipe multidisciplinar melhora a mobilidade dos pacientes com EM, proporcionando a sensação de bem-estar, autoeficácia e redução da ansiedade (SHCIWE et al., 2016).

Vários são os exercícios utilizados para melhorar o equilíbrio e a coordenação, dentre eles o *Frenkel* se destaca. Essa prática consiste em uma sequência de atividades ritmadas e com níveis de dificuldade crescente, que visa melhorar o proprioceptivo. São iniciados em decúbito

dorsal, progredindo da posição sentada para em pé conforme a evolução do paciente. No *Frenkel*, a repetição para alcançar o aprendizado é fundamental (PEREIRA et al., 2012).

Neste contexto, *Frenkel* desenvolve um programa de exercícios que poderão ser realizados de diversas formas, com o objetivo de progressão na coordenação motora e equilíbrio. Essa prática ficou conhecida como “exercícios de *Frenkel*”, embora consista em um completo compêndio de neurociência, diagnóstico, métodos de avaliação e dispositivos para auxiliar na reabilitação.

A utilização dos exercícios de *Frenkel*, uma série de atividades com dificuldade progressiva e ritmada, visa melhorar o controle proprioceptivo, proporcionando um movimento funcional. Os exercícios também visam promover progresso do equilíbrio da marcha (PEREIRA et al., 2012).

A seguir serão apresentados alguns exercícios para prevenir quedas, e consequentemente, traumas, segundo Zonta, Santos e Teive (2018):

- a) Em pé, dar um passo para um dos lados, depois para frente, para trás e cruzando um pé na frente do outro – de forma dinâmica e alternada, ilustrado na figura 02:
- b)

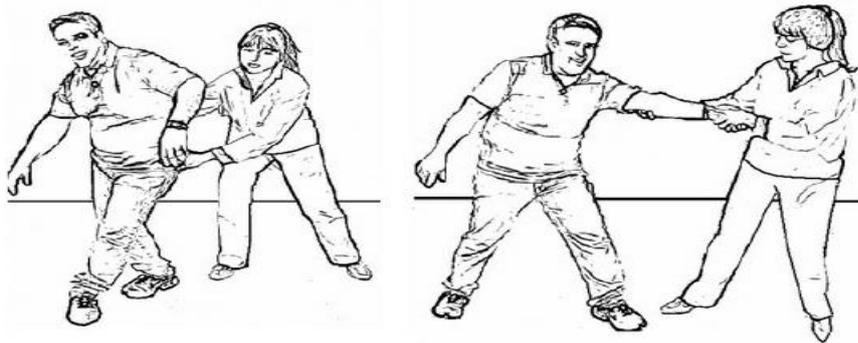
Figura 02 - Exercícios para prevenção de quedas e prevenção de traumas.



Fonte: Zonta, Santos e Teive (2018 p. 129).

- c) Em pé, o paciente é empurrado pelo terapeuta em direções alternadas, deve reagir rapidamente com passos que o protejam e que evitem sua queda, ilustrado na figura 03:

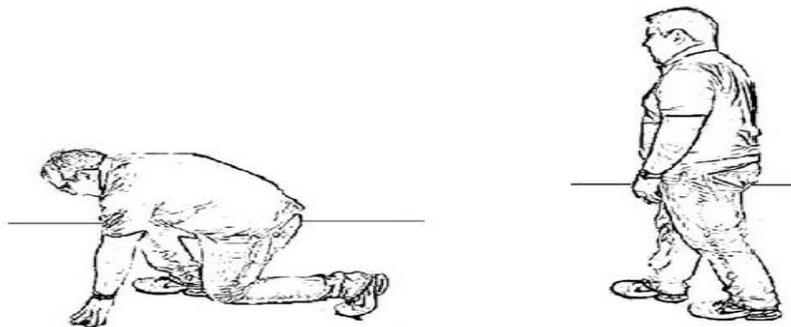
Figura 03 – Exercícios para prevenção de quedas e prevenção de traumas.



Fonte: Zonta, Santos e Teive (2018 p. 129).

- d) Em pé, inclinar o tronco e flexionar os joelhos para tocar no chão. Levantar o tronco alternadamente, ilustrado na figura 04:

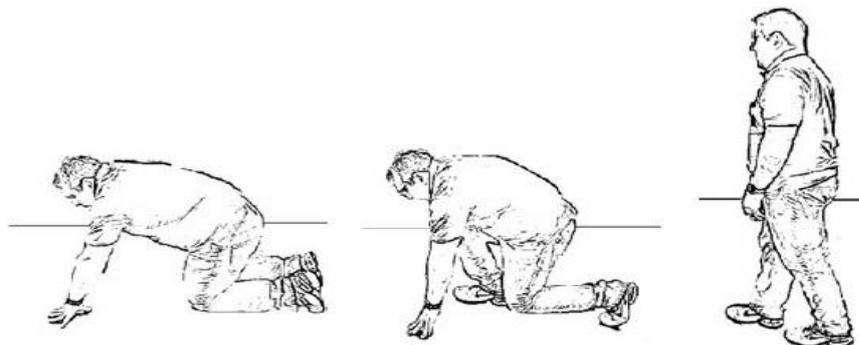
Figura 04- Exercícios para prevenção de quedas e prevenção de traumas.



Fonte: Zonta, Santos e Teive (2018 p. 129).

- e) Em pé, inclinar o tronco e flexionar os joelhos, tocar no chão e passar para a posição de gato, simulando a maneira correta de cair. Levantar-se, caminhar e repetir o movimento mais adiante, ilustrado na figura 05:

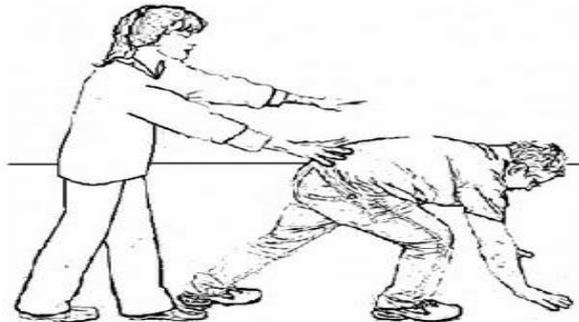
Figura 05 - Exercícios para prevenção de quedas e prevenção de traumas.



Fonte: Zonta, Santos e Teive (2018 p. 130).

- f) Em pé, o paciente, que é empurrado pelo terapeuta, deve reagir rapidamente abaixando-se e indo ao chão de maneira controlada, o que mostra a figura 06:

Figura 06 - Exercícios para prevenção de quedas e prevenção de traumas.



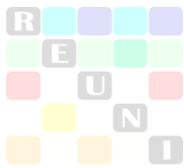
Fonte: Zonta, Santos e Teive (2018 p. 130).

Com o auxílio de comandos firmes, estímulo visual utilizando espelhos, bola suíça, marcações no piso, obstáculos, entre outros, o uso dos exercícios de *Frenkel* é muito positivo para a evolução do quadro de EM nos pacientes. Há melhora do equilíbrio, da funcionalidade na realização dos movimentos e, conseqüentemente, na qualidade de vida. O risco de sofrer quedas ainda existe, mas com o trabalho sistemático e frequente a evolução do quadro dos pacientes é notável (RODRIGUES; NIELSON; MARINHO, 2008).

O tratamento, de forma geral, segue princípios para se preservar a máxima saúde do paciente, assegurando nutrição adequada, estimulação do equilíbrio entre repouso e exercícios, evitar exposição a infecções e prevenção de complicações conseqüentes à atividade física reduzida. Não menos importante, proporcionar atividades que auxiliem a enfrentar a situação e minimizar transtornos familiares, ansiedade e depressão (UMPHRED, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 01 demonstra o que foi encontrado nos artigos científicos, em relação aos resultados dos exercícios de *Frenkel* no tratamento da Esclerose Múltipla.



Quadro 01 - Resultados do tratamento de esclerose múltipla através dos exercícios de *Frenkel*.

Autor e ano	Amostra	Método	Resultados
Nielsen et al. (2017)	10 indivíduos	1 sessão semanal por um período de 40 minutos totalizando 12 sessões dos exercícios de <i>Frenkel</i> .	Melhora do equilíbrio após a intervenção fisioterapêutica com exercícios de <i>Frenkel</i> .
Silva et al. (2018)	11 indivíduos	2 sessões semanais, por um período de 60 minutos, totalizando 18 sessões dos exercícios de <i>Frenkel</i> .	Os exercícios de <i>Frenkel</i> contribuíram para melhora significativa do equilíbrio e risco de queda.
Pereira et al. (2012)	4 indivíduos	1 sessão semanal por um período de 60 minutos, totalizando 30 sessões dos exercícios de <i>Frenkel</i> .	Redução de ataxia e aumento da velocidade de deambulação e diminuição do desequilíbrio.
Salmória et al. (2002)	1 indivíduo	2 sessões semanais por um período de 45 minutos, totalizando 12 sessões dos exercícios de <i>Frenkel</i> .	Melhor articulação das palavras, adequação do tônus e da percepção corporal, além da diminuição da base de apoio da marcha e melhora do ritmo do paciente.

Fonte: Próprio Autor (2019).

Segundo Nielsen et al. (2017), após a análise descritiva da comparação do equilíbrio antes e depois do tratamento fisioterapêutico foi indicado que existe uma melhora após a intervenção, de acordo com os escores dos testes de DGI e BERG.

O DGI é um teste que avalia a capacidade de adequar a marcha em ocasiões mais complexas como superfície plana, marcha com rotação da cabeça, marcha com mudança de velocidade e outras. Consiste em oito tarefas, sendo o escore total 24 pontos. A pontuação abaixo de 19 pontos indica risco de quedas (SOUSA et al., 2011).

A Escala de Equilíbrio de Berg, também chamada de *Balance Scale*, consiste em uma escala de 14 tarefas praticadas no dia-a-dia, que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico, como, por exemplo, alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A avaliação inclui a habilidade do indivíduo em manter posições de crescente dificuldade, com a diminuição da base de suporte para sentar, até postura confortável, ficar em pé com os pés juntos e postura em tandem (ou seja, com um pé à frente do outro), e postura em uma única perna, os dois itens mais difíceis (MATOS; ROSA, 2008).

Foram avaliados 10 participantes na pesquisa, sendo 90% do sexo feminino e 10% do sexo masculino, idade média de 46,2 anos, que realizaram fisioterapia uma vez por semana em



um total de 12 sessões de 40 minutos. A média do Berg era de $40,2 \pm 12,4$ antes da intervenção e após foi de $42,7 \pm 12,1$.

Silva et al. (2018) também afirmam uma melhora significativa do equilíbrio e risco de queda após a utilização dos exercícios de *Frenkel*. Em uma avaliação inicial foram analisadas 11 idosas, com idade entre 60 e 76 anos, com alto risco para ocorrência de quedas, e já na segunda avaliação, constata-se que os números desse grupo de risco diminuiram-se. Após 2 meses nenhuma delas apresentava um alto risco para a ocorrência de quedas, 9% (n=1 idosa) apresentava risco moderado e 91% (n=10 idosas) apresentavam baixo risco.

Em análises realizadas do equilíbrio em idosas após a realização dos exercícios de *Frenkel*, com idade entre 60 e 76 anos, foi possível verificar que os exercícios contribuíram para um aumento significativo de equilíbrio de Berg das participantes do estudo, sugerindo melhora, podendo reduzir o risco de quedas em idosos. Verificou-se que estes exercícios podem ser utilizados quando se objetiva o ganho de equilíbrio e a prevenção de quedas (SILVA et al., 2018).

Pereira et al. (2012) reforçam a ideia da importância da intervenção fisioterapêutica com exercícios de *Frenkel* para a melhora do equilíbrio em pacientes portadores de esclerose múltipla. Participaram da pesquisa quatro indivíduos do gênero feminino, com idades entre 33 e 53 anos (média de 45,5 anos) com diagnóstico de EM surto-remissão (média de 7 anos), com 3 surtos ao ano, em média, sendo que 3 pacientes estavam em farmacoterapia (Copaxone® subcutâneo, 1 vez ao dia; Interferon 1a® subcutâneo, 3 vezes por semana; Interferon 1b® subcutâneo, em dias alternados) e 1 paciente não utilizava nenhum medicamento. O tratamento foi realizado em domicílio, aplicando-se uma sessão semanal de manhã, por um período de 60 minutos, totalizando 30 sessões intermediadas por três avaliações para cada paciente, com avaliações e intervenções realizadas pelo mesmo pesquisador. A média do DGI apresentava $14,8 \pm 7,0$ antes da intervenção e, após, foi de $17,8 \pm 5,3$. Além disso, também puderam detectar melhoras na qualidade dos membros inferiores, com uma aparente redução de ataxia e aumento da velocidade de deambulação e diminuição do desequilíbrio.

Salmória, Marques e Chiquetti (2002), ainda afirmam que os exercícios de *Frenkel* também resultam em uma melhora dos sintomas em um paciente diagnosticado com Síndrome Cerebelar. 1 paciente avaliado, idade de 60 anos com marcha atáxica e incoordenação motora. O tratamento foi realizado em 12 sessões no total, sendo duas semanais de 45 minutos cada. Após 6 semanas, a avaliação constatou uma melhor articulação das palavras, adequação do



tônus e da percepção corporal, além da diminuição da base de apoio da marcha e melhora do ritmo do paciente.

CONSIDERAÇÃO FINAL

Após um indivíduo ser diagnosticado com Esclerose Múltipla, é possível cogitar a intervenção fisioterapêutica, em específico, os exercícios de *Frenkel*, visando melhorar o controle proprioceptivo, proporcionando um movimento funcional.

Dos autores citados no estudo, todos concordam sobre a utilização dessa série de exercícios, em que estudos de casos realizados e avaliações concluídas revela-se melhora significativa do equilíbrio dos participantes. Ainda foi possível observar que os exercícios de *Frenkel* podem proporcionar melhora em outros problemas diagnosticados que interfiram na marcha atáxica e incoordenação motora.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. C. A. et al. Esclerose múltipla: revisão dos principais tratamentos da doença. **Rev. Saúde Meio Ambiente**, v.3, n.2, p.19-34, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/542/494>. Acesso em: 24 out. 2019.

BACHESCHI, L.; NITRINI, R. **A Neurologia que todo médico deve saber**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

CALLEGARO, D. Esclerose Múltipla. In: BACHESCHI, L. A.; NITRINI, R. **A Neurologia que todo médico deve saber**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 490p.

KLOOS, A. D.; GIBENS, D. L. Exercícios para problemas de equilíbrio. In: KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 6.ed. Barueri, SP: Manole, 2016.

MATOS, T. L.; ROSA, A. O. **Influência de diferentes atividades físicas no equilíbrio corporal de idosos**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Brasília – Uniceub, Brasília-DF, 2008. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/123456789/4440>. Acesso em: 21 nov. 2019.

MENDES, M. F.; TILBERY, C. P.; BALSIMELLI, S.; FELIPE, E.; MOREIRA, M. A.; BARÃO-CRUZ, A. M. Fadiga na forma remitente recorrente da esclerose múltipla. **Arq Neuropsiquiatr**, v.58, b.2-B, p. 471-475. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anp/v58n2B/2249.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MOREIRA, M. A.; FELIPE, E.; MENDES, M. F.; TILBERY, C. P. Esclerose Múltipla: estudo descritivo de suas formas clínicas em 302 casos. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 58, n.2-B, p.460-466, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anp/v58n2B/2247.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.



NASCIMENTO, R. J.; COSTA, J. G.; FERRO, S. B. G.; SANTOS, M. L.; PIN, A. S. Exercícios de Frenkel na reabilitação pós AVE hemorrágico com acometimento cerebelar: um estudo de caso. **Fisioterapia Ser.**, v.06, n.2, p.37-40, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alessandro_Pin/publication/259969581_Frenkel_Exercises_in_rehabilitation_after_AVE_hemorrhagic_stroke_with_involvement_cerebellar_a_case_report/links/548f263e0cf225bf66a7fc58/Frenkel-Exercises-in-rehabilitation-after-AVE-hemorrhagic-stroke-with-involvement-cerebellar-a-case-report.pdf. Acesso em: 07 abr. 2019.

NEVES, M. A. O. et al. Abordagem fisioterapêutica na minimização dos efeitos da ataxia em indivíduos com esclerose múltipla. **Revista Neurociências**, São Paulo, v.15, n.2, p.160-165, 2007. Disponível em: http://www.hsp.epm.br/dneuro/neurociencias/neurociencias_v15_n2.pdf#page=67. Acesso em: 17 nov. 2018.

NIELSEN, M. B. P. et al. Situação de saúde de Vitória/ES através de registros eletrônicos da atenção primária: um estudo epidemiológico. **Revista de Ciências da Saúde**, v.3, n.1, p.42, 2017. Disponível em: <http://www.salusjournal.org/magazine/equilibrio-em-pacientes-com-esclerose-multipa-em/>. Acesso em: 12 ago. 2019.

O'SULLIVAN, S. B. Esclerose Múltipla. In: O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 5.ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 5.ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

PÁDUA, G. S. Q.; LOURENÇÃO, A. C.; TONIOLLI, B. H. R.; FURLANETTO, J. C. O tratamento fisioterápico na melhora do equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla. **Revista Reuni**, Jales, n.8, out.2017.

PEREIRA, G. C. et al. Combinações de técnicas de fisioterapia no tratamento de pacientes com Esclerose Múltipla: série de casos. **Revista Neurociências**, v.20, n.4, p.494-504, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thiago_Vasconcellos/publication/259563551_Techniques_Combinations_of_Physical_Therapy_In_the_Treatment_of_Patients_With_Multiple_Sclerosis_Case_Series/links/00b4952c852fe26e29000000.pdf. Acesso em: 17 nov. 2018.

RIBEIRO, A. P.; ATIE, S.; SOUZA, A. C.; SOUZA, E. R.; SCHILITZ, A. O. A influência das quedas na qualidade de vida dos idosos. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.13, n.4, jul./ago. 2008. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232008000400023&script=sci_arttext&tlng=es#ModalArticles. Acesso em: 08 abr. 2019.

RODRIGUES, I. F.; NIELSON, M. B. P.; MARINHO, A. R. Avaliação da fisioterapia sobre o equilíbrio e a qualidade de vida em pacientes com esclerose múltipla. **Revista Neurociências**, v.16, n.4, p.269-274, 2008. Disponível em: [http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2008/RN%2016%2004/Pages%20from%20euro-16.4-web\[4\].pdf](http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2008/RN%2016%2004/Pages%20from%20euro-16.4-web[4].pdf). Acesso em: 17 nov. 2018.

SALMÓRIA, J. G.; MARQUES, L. M. P. C.; CHIQUETTI, E. M. S. Exercícios de Frenkel adaptados e modificados no tratamento de paciente com marcha atáxica e incoordenação motora: relato de caso. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, v.6, n.2, p.151-157, maio./ago. 2002.



Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/1042321/jordana-gargioni-salmoria>.
Acesso em: 23 ago. 2019.

SHCIWE, D.; SOUZA, J. F.; SANTOS, R. R.; MENEZES, M.; MORAES, J.; BRAUN, D. S.; HOLLER, A.; COMEL, J. C. Fisioterapia em pacientes portadores de esclerose múltipla physiotherapy on multiple sclerosis patients. **Rev. Sau. Int.**, v.8, n.15-16, 2016. Disponível em: <http://local.cneccsan.edu.br/revista/index.php/saude/article/view/227/196>. Acesso em: 21 maio 2019.

SILVA, C. K. V.; SILVA, B. C. P.; PIMENTEL, T. A.; SOUZA, J. O.; JANUÁRIO, P. O.; CRUZ, A. T. Análise do equilíbrio em idosos após a realização dos Exercícios de Frenkel. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.12, n.10, 2018. Disponível em: <https://www.uninter.com/revistasaude/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/879>. Acesso em: 29 jul. 2019.

SOUSA, Raquel Ferreira de et al. Correlation between the body balance and functional capacity from elderly with chronic vestibular disorders. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 77, n. 6, p. 791-798, nov./dec. 2011.

UMPHRED, D. A. **Reabilitação neurológica**. 4.ed. Barueri,SP: Manole, 2014.

ZONTA, M. B.; SANTOS, L. H. C.; TEIVE, H. A. G. **Reabilitação nas ataxias**: orientação multiprofissional aos pacientes, cuidadores e profissionais. Curitiba: Ed. UFPR, 2018.