

# Equiscala: versão brasileira e estudo de confiabilidade e validade da *Equiscale* *Brazilian version, reliability and validity study of the Equiscale*

Sara Regina Meira Almeida<sup>1</sup>, Anderson Barbosa Loureiro<sup>2</sup>, Tiaki Maki<sup>2</sup>

Estudo desenvolvido no Serviço de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Hospital de Clínicas da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, mestranda em Ciências Médicas na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp

<sup>2</sup> Fisioterapeutas Ms.

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Sara Regina M. Almeida  
Av. Papa Pio XII 163 ap.12  
Jardim Chapadão  
13070-091 Campinas SP  
e-mail:  
sararm@fcm.unicamp.br

APRESENTAÇÃO  
dez. 2007

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO  
set. 2008

**RESUMO:** Este estudo consistiu na tradução para o português e na verificação da confiabilidade e validade do teste original de equilíbrio *Equiscale*. A versão brasileira foi testada em 11 indivíduos com esclerose múltipla selecionados aleatoriamente, que foram inicialmente avaliados pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Medida de Independência Funcional e pela Escala do Estado de Deficiência Expandida (EDSS). Foram feitas duas avaliações usando a Equiscala (teste-reteste) por três fisioterapeutas, para verificar a confiabilidade interexaminador. A confiabilidade teste-reteste e interexaminador foi verificada pelo coeficiente de correlação intra-classe (CCI); e a relação entre a Equiscala e as demais escalas, pelo coeficiente de correlação de Spearman. Foi demonstrada adequada confiabilidade teste-reteste (CCI=0,882; 0,906) e interexaminador (CCI=0,947; 0,933; 0,962). Também foi encontrada boa correlação da Equiscala com a Escala de Equilíbrio de Berg (rs=0,8940; p=0,0002) e a EDSS (rs=-0,7139; p=0,0136). Os resultados indicam que a Equiscala apresenta adequada confiabilidade e validade, podendo ser aplicada na avaliação do equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla.

**DESCRIPTORES:** Avaliação; Equilíbrio musculoesquelético; Esclerose múltipla; Estudos de validação

**ABSTRACT:** This article presents the Brazilian-Portuguese version of the Equiscale, and assesses its reliability and validity. The translation was tested on 11 randomly-selected patients with multiple sclerosis, who were also assessed by the Berg Balance Scale (BBS), Functional Independence Measure (FIM), and Expanded Disability Status Scale (EDSS). The Equiscale was applied twice (test-retest) by three physical therapists. Test-retest reliability was verified by the intra-class correlation coefficient (ICC), and comparison between Equiscale and the other scales was made using Spearman correlation coefficient. Test-retest reliability was shown to be adequate (ICC=0.882; 0.906), as well as inter-examiner's (ICC=0.947; 0.933; 0.962). Good correlations were also found between Equiscale and BBS (rs=0.8940; p=0.0002), and EDSS (rs=-0.7139; p=0.0136). Results thus show that the Equiscale Brazilian version presents adequate reliability and validity, proving a useful instrument to assess balance in multiple sclerosis patients.

**KEY WORDS:** Evaluation; Multiple sclerosis; Musculoskeletal equilibrium; Validation studies

## INTRODUÇÃO

A esclerose múltipla (EM) é uma doença crônica, debilitante causada pela desmielinização do sistema nervoso central (SNC) e deterioração axonal<sup>1,2</sup>. Devido à presença da mielina em todo o SNC, os indivíduos com EM podem apresentar fraqueza muscular<sup>2,3</sup>, espasticidade<sup>4,5</sup>, desordens da marcha e do equilíbrio, défices sensitivos e de coordenação<sup>6</sup>, fadiga<sup>7</sup> e piora da qualidade de vida<sup>8</sup>. A dificuldade na manutenção do equilíbrio está geralmente associada com a perda de mobilidade, sustentação da postura bípede e realização de atividade funcionais, além de predispor a quedas<sup>9-11</sup>.

Na década passada, a atenção era direcionada à reabilitação do equilíbrio em pessoas jovens. Recentemente, a avaliação e o tratamento do equilíbrio e da marcha nos indivíduos com EM tem atraído grande interesse da comunidade científica<sup>2,12-14</sup>. Embora sejam consideráveis as pesquisas clínicas dedicadas à restituição e manutenção do equilíbrio e prevenção de quedas<sup>15-17</sup> em indivíduos com EM, poucos são os instrumentos clínicos para avaliar o equilíbrio. A escolha dos instrumentos de avaliação deve ser adequada, por parte dos profissionais que lidam com esses pacientes, buscando medidas confiáveis, válidas, sensíveis e de fácil aplicabilidade<sup>18</sup>. Além disso, a utilização de testes clínicos confiáveis contribui para a documentação objetiva do progresso de um paciente, antes e após uma intervenção, bem como para a troca de informações entre profissionais.

Nos últimos 40 anos, vários instrumentos de medida vêm sendo criados e utilizados na esclerose múltipla. A Escala do Estado de Deficiência Expandida (EDSS) é a mais conhecida e largamente utilizada para avaliar o comprometimento e a incapacidade funcional<sup>19</sup>, porém não avalia a reação postural. Os instrumentos clínicos utilizados na avaliação do equilíbrio em indivíduos com EM são: Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)<sup>20</sup>, teste clínico de equilíbrio em pé<sup>21</sup>, *Dynamic Gait Index*<sup>22</sup> e a *Equiscale*<sup>23</sup>. A avaliação do equilíbrio deve averiguar a habilidade dos indivíduos de manter-se em pé em

diferentes condições de apoio, bem como permanecer estável durante e após perturbações internas e externas<sup>24</sup>.

De todos esses instrumentos, a *Equiscale* é o único elaborado especialmente para indivíduos com EM, com base em outras duas escalas (Tinetti Gait e EEB). Além de avaliar o equilíbrio estático e antecipatório dos indivíduos durante a realização de tarefas preestabelecidas, mensura o equilíbrio reativo frente a uma perturbação externa<sup>23</sup>.

Tesio e colaboradores criaram em 1997 a *Equiscale* alegando que os testes posturais e de posturografia dinâmica não exploravam o equilíbrio durante os movimentos usuais em situações do dia-a-dia, quando é muito comum a ocorrência de quedas<sup>23</sup>. O teste vem sendo utilizado para avaliar resultados terapêuticos nos indivíduos com EM<sup>15</sup>.

A exigência de abordagens terapêuticas baseadas em evidências<sup>25</sup> faz crescer o interesse em avaliações objetivas e específicas que reflitam a efetividade das técnicas terapêuticas empregadas nos pacientes com lesões do SNC<sup>18</sup>. Dessa forma, este estudo tem o objetivo de traduzir e verificar a validade e a confiabilidade da versão brasileira do teste original Equiscala.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi um estudo prospectivo, em corte longitudinal, para verificar a confiabilidade e validade da escala *Equiscale*. A amostra foi composta por pacientes portadores de EM atendidos no Ambulatório de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. De 11 pacientes selecionados, 7 eram do sexo feminino e 4 do masculino. A média de idade foi de 38 anos. Na avaliação inicial, foram aplicados os instrumentos EEB, MIF – Medida de Independência Funcional e EDSS. Os pacientes apresentaram uma média de 38,5 na EEB, 121 na MIF e 3,9 na EDSS (Tabela 1). Foram incluídos pacientes portadores de EM na fase surto-remissiva, faixa etária de 20 a 60 anos, em ortostase, que não apresentassem outras patologias associadas, obtendo pela escala de EDSS<sup>19</sup> pontuação até 6,5.

Todos os sujeitos incluídos no estudo foram informados quanto aos procedimentos e assinaram o termo de consentimento de forma livre e esclarecida; o estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição.

**Tabela 1** Caracterização da amostra (n=11)

Pacientes	Sexo	Idade (anos)	Escore na EEB	Escore na MIF	Escore na EDSS
1	M	38	43	126	4,5
2	F	28	54	126	3
3	F	40	53	126	3
4	F	32	12	105	6
5	M	41	50	126	3,5
6	M	31	17	113	6,5
7	F	31	43	126	3
8	M	53	25	110	4
9	F	42	28	124	3
10	F	37	54	124	3,5
11	F	45	45	125	3
Média (dp)		38 (7,33)	38,5 (15,37)	121 (7,75)	3,9 (1,26)

M = Masculino;

F = Feminino;

EEB = Escala de Equilíbrio de Berg (escore máximo=56);

MIF = Medida de Independência Funcional (escore máximo=126);

EDSS = Escala do Estado de Deficiência Expandida (escore máximo=0)

**Quadro 1** Equiscale – Escala de equilíbrio para pacientes com esclerose múltipla (tradução da *Equiscale*, elaborada por Tesio *et al.*<sup>23</sup>)

Itens	Procedimentos	Pontuação	
1 Levantar-se	Utilizar uma cadeira convencional	0 = necessita de ajuda ou é incapaz de levantar-se 1 = utiliza os braços para impulsionar o corpo 2 = levanta-se sem o auxílio dos braços	<input type="checkbox"/>
2 Ficar em pé com os olhos fechados	Levantar-se com os olhos fechados, pés juntos e braços dobrados à frente do tórax, permanecendo pelo menos 5 segundos em pé	0 = fica em pé por menos de 5 segundos 1 = fica em pé de 5 a 19 segundos 2 = fica em pé por 20 ou mais segundos	<input type="checkbox"/>
3 Ficar em pé com olhos fechados e extensão da cabeça	O mesmo do item anterior, adicionando máxima extensão da cabeça, permanecendo assim por pelo menos 10 segundos	0 = fica em pé por menos de 10 segundos 1 = fica em pé de 10 a 29 segundos 2 = fica em pé 30 ou mais segundos	<input type="checkbox"/>
4 Inclinar-se para frente	De pé, com pés juntos e olhos abertos, elevar os braços à frente na altura dos ombros e inclinar-se à frente; as mãos devem manter-se paralelas a uma tira de papel (ou régua) segurada pelo examinador. Medir o deslocamento horizontal das mãos	0 = inclina-se menos que 10 cm 1 = inclina-se de 10 a 24 cm 2 = inclina-se 25 cm ou mais	<input type="checkbox"/>
5 Abaixar e pegar	Em pé, com os pés juntos, pegar uma caneta posicionada no chão, cerca de 20 cm à frente dos dedos do pé, e voltar à posição em pé.	0 = é incapaz de realizar a tarefa 1 = realiza parcialmente numa primeira tentativa, mas consegue realizar plenamente em tentativa subsequente 2 = realiza plenamente a tarefa na primeira tentativa	<input type="checkbox"/>
6 Resistir a empurrão	Em pé, com os pés juntos e olhos abertos, resistir a empurrão sobre o esterno, dado pelo examinador. Três vezes em cerca de 15 segundos, aguardando alguns segundos entre um empurrão e outro	0 = cai ou dá passos nos três empurrões 1 = cai ou dá passos em um ou dois dos três empurrões 2 = fica estável nos três empurrões	<input type="checkbox"/>
7 Girar	Em pé, com olhos abertos e distância livre entre os pés, girar o corpo "rapidamente", no mesmo lugar. Após cerca de 5 segundos, repetir na direção oposta	0 = é completamente incapaz de realizar a tarefa 1 = é capaz de girar em uma direção em 4 segundos ou mais; não em menos de 4 segundos em cada direção 2 = é capaz de girar em menos de 4 segundos em cada direção	<input type="checkbox"/>
8 Ficar em pé, com um pé atrás do outro	Com ambos os pés orientados no sentido sagital, posicionar o esquerdo, ligeiramente deslocado para a esquerda, à frente do direito, mantendo a posição. O calcanhar do pé esquerdo deve quase tocar os dedos do pé direito. Pode-se oferecer apoio por alguns segundos até o paciente equilibrar-se, antes de iniciar a contagem do tempo. Repetir com o pé direito à frente.	0 = cai ou tira o pé da posição em menos de 5 segundos, em ambas as posições; 1 = mantém a posição por no mínimo 5 segundos em pelo menos uma das posições; 2 = fica em pé no mínimo 15 segundos em ambas as posições	<input type="checkbox"/>
Pontuação total			

## Instrumentos

A *Equiscale*<sup>23</sup> avalia o equilíbrio em oito itens, sendo os itens 2, 3 e 8 referentes à posição estática, o item 6 referente à resistência a perturbações externas e os itens 1, 4, 5 e 7, à resistência à própria perturbação, com escores variando entre zero (não realiza a atividade), um (realiza parcialmente) e dois (realiza normalmente). A pontuação máxima, de 16 pontos, indica um excelente equilíbrio (Quadro 1).

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) avalia o desempenho do equilíbrio funcional em 14 itens comuns à vida diária com valor máximo de 56 pontos, tendo cada item cinco alternativas, que variam de zero a quatro pontos<sup>20</sup>. Quanto maior a pontuação, melhor o resultado obtido.

A Medida de Independência Funcional (MIF) verifica o desempenho do indivíduo para a realização de um conjunto de 18 tarefas, referentes às subescalas de autocuidado, controle esfinteriano, transferências, locomoção, comunicação e cognitivo-social. Cada item pode ser classificado em uma escala de graus de independência de sete níveis, sendo o zero correspondente à dependência total e o sete correspondente à realização de tarefas de forma independente. Sua pontuação varia de 18 (totalmente dependente) a 126 (totalmente independente) pontos – quanto maior a pontuação, melhor o resultado<sup>26</sup>.

A Escala do Estado de Deficiência Expandida (Expanded Disability Status Scale – EDSS), de 10 pontos, visa medir a função máxima e as limitações resultantes dos défices neurológicos juntamente com a de oito sistemas funcionais (piramidal, cerebelar, de tronco cerebral, sensorial, bexiga e intestino, visual, cerebral e funções variadas), que constituem as alterações neurológicas que podem ser atribuídas às lesões<sup>19</sup>. A pontuação vai de zero (exame neurológico normal) a 10 (morte devido a esclerose múltipla). Quanto maior a pontuação, pior o prognóstico. O escore menor que 4 indica pouca incapacidade e de 4 a 10 é fortemente dependente nas incapacidades e, principalmente, na locomoção<sup>27</sup>.

**Tabela 2** Correlação entre as medições feitas pelos examinadores no teste e reteste

	CCI	Correlação intra-examinador	
		Limite inferior	Limite superior
Teste	0,882	0,720	0,963
Reteste	0,906	0,770	0,971

CCI = Coeficiente de correlação intraclasse

**Tabela 3** Correlação entre os valores obtidos pelos três examinadores

	CCI	Correlação interexaminador	
		Limite inferior	Limite superior
Examinador 1	0,947	0,798	0,986
Examinador 2	0,933	0,701	0,983
Examinador 3	0,962	0,870	0,989

CCI = Coeficiente de correlação intraclasse

## Procedimentos

Primeiramente foi realizada a tradução para o português da *Equiscale*, com base em sua versão original de 1997<sup>23</sup>. A tradução foi feita por dois profissionais qualificados e experientes, tendo um deles o inglês como língua materna. Posteriormente, foi vertida para o inglês por um terceiro tradutor, chegando-se a um texto final de consenso, que foi mantido (Quadro 1).

Participaram do treinamento de avaliação três fisioterapeutas experientes, treinados por um examinador familiarizado com a escala. O treinamento consistiu na exposição teórica e prática da *Equiscala*. No treinamento prático, os fisioterapeutas assistiram a um videotape do examinador experiente realizando os testes, pontuando e mostrando os resultados. Em seguida, assistiram o videotape de outros pacientes e atribuíram eles próprios as pontuações, comparando-as às do examinador do videotape.

A *Equiscala* foi aplicada de forma seqüencial pelos três fisioterapeutas: um conduziu e pontuou as avaliações, enquanto os outros dois observavam e pontuavam ao mesmo tempo, porém sem comunicação entre si. Os mesmos fisioterapeutas avaliaram os pacientes na primeira e segunda visita, após um tempo médio de 48 horas, para permitir verificar a confiabilidade teste-reteste. Na primeira avaliação, concomitantemente a essa escala, foram aplicadas a MIF, a EEB e a EDSS

## Análise estatística

A confiabilidade da *Equiscala* foi testada de duas maneiras: pela correlação com as demais escalas; e pela avaliação da confiabilidade teste-reteste e interexaminador, para mensurar a replicabilidade dos escores. A correlação entre os instrumentos de medida foi calculada pelo coeficiente de correlação de Spearman ( $r$ ) para testar a validade concorrente. A confiabilidade teste-reteste e interexaminador foi verificada em sua pontuação total pelo coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Foi adotada a seguinte classificação do CCI: CCI<0,40 – concordância fraca; CCI<0,75 – concordância moderada; e CCI>0,75 concordância adequada<sup>28</sup>. O nível de significância adotado para as análises foi de 5% ( $p<0,05$ ).

## RESULTADOS

O CCI demonstrou uma adequada concordância intra-examinadores na primeira (0,882) e na segunda avaliação (0,906) (Tabela 2), assim como uma adequada concordância interexaminadores (variando de 0,933 a 0,962, Tabela 3).

Na correlação entre as demais escalas, foi encontrada uma significativa correlação positiva da *Equiscala* com a EEB ( $r_s=0,894$ ,  $p=0,0002$ ). Isto é, na correlação positiva, o aumento ou diminuição na pontuação de um



dos instrumentos é acompanhado pelo outro. Já na correlação significativa negativa, observada entre a Equiscala e a EDSS ( $rs=-0,713$ ;  $p=0,0136$ ), o aumento na pontuação em um dos instrumentos é acompanhado pela diminuição no outro, ou vice-versa. Na correlação entre a Equiscala e a MIF não foi observada significância ( $rs=0,501$ ;  $p=0,1158$ ).

## DISCUSSÃO

O comprometimento do funcionamento neural na EM conduz à disfunção sensorial e motora, contribuindo assim para os problemas de equilíbrio, coordenação, controle postural e dos mecanismos da marcha<sup>21</sup>. Por esses comprometimentos e pela perda de força muscular nos membros inferiores, a prevalência de quedas é elevada<sup>11,29</sup>.

Como o desequilíbrio é um dos sintomas mais comuns e de maior incapacidade nos pacientes com EM<sup>11</sup>, torna-se necessário avaliar o equilíbrio e analisar o impacto que esse sintoma tem nas atividades de vida diária, além de ajudar na elaboração de um tratamento fisioterapêutico adequado.

Um dos objetivos do estudo foi traduzir a Equiscala, respeitando aspectos da equivalência experimental ou cultural vivida pela população à qual se destina. Para sua reprodução na língua portuguesa foram preservadas todas as tarefas propostas na versão original em inglês, sem necessidade de alteração de qualquer natureza. Após a tradução da Equiscala, foi possível perceber sua adequação quanto à reprodução e quanto à aplicação nos pacientes avaliados.

Quando se observa a relação da Equiscala com as demais medidas que avaliam a EM, encontramos uma boa correlação com a EEB. Isso é importante, pois a EEB é um instrumento amplamente utilizado na avaliação de equilíbrio, com confiabilidade e validade estabelecidas para a EM<sup>30, 31</sup>.

A boa validade concorrente da Equiscala e EEB pode ser decorrente da presença de itens que se repetem nos dois instrumentos, como mover-se da posição sentada para de pé, inclinar-

se à frente para pegar um objeto e girar em torno do próprio eixo. Mas também demonstra a capacidade da Equiscala de avaliar o equilíbrio nesse grupo de indivíduos. Além disso, soma-se a presença do item 6 (resistir a empurrões dado pelo terapeuta) da Equiscala, que avalia o controle postural reativo, para a melhor descrição do equilíbrio desses pacientes.

A Equiscala também demonstrou boa correlação com a EDSS, que é a escala mais utilizada para medir o impacto da EM no indivíduo, apesar de alguns autores relatarem que a EDSS não analisa todo o comprometimento da mobilidade<sup>32</sup>. A coerência entre as duas escalas mostra a efetividade de utilizar a Equiscala nas avaliações práticas, já que a EDSS auxilia na caracterização da disfunção neurológica e na correlação com outros parâmetros, como disfunção psicológica, duração e forma clínica da doença<sup>33</sup>.

Entre a Equiscala e a MIF não foi encontrada relação significativa, contradizendo estudos anteriores, que apontam a MIF como o melhor instrumento para predizer as necessidades de assistência física ao paciente com EM<sup>34</sup>. Na avaliação de alguns itens motores (mobilidade – transferência e locomoção) da MIF, é observado um conjunto de ações motoras que demandam a integridade de todos os sistemas envolvidos com o controle postural – mas não se observam algumas estratégias motoras compensatórias, que podem ser utilizadas no ajustamento postural desses pacientes. Aliado a isso, muitos dos itens motores e cognitivos da MIF podem ser realizados na ausência de controle postural apurado, sugerindo a necessidade de instrumentos específicos para o equilíbrio nos pacientes com EM.

Dificilmente, um único teste clínico é capaz de avaliar todos os sistemas envolvidos no complexo mecanismo de controle do equilíbrio<sup>35</sup>. Além disso, a avaliação do equilíbrio deve incorporar protocolos que testam a habilidade de uma pessoa manter o equilíbrio na postura sentada e bípede sobre diferentes condições, permanecendo estável durante e após perturbações internas e externas<sup>24</sup>. Para esse fim, buscamos um

instrumento capaz de mensurar a eficácia de estratégias terapêuticas aplicadas e testadas nos pacientes com EM.

A confiabilidade teste-reteste e interexaminador mostrou-se adequada no presente estudo; a Equiscala apresentou-se como uma escala de fácil aplicabilidade, podendo ser utilizada na prática clínica dos pacientes com EM.

Um outro ponto levantado foi o tempo gasto com a aplicação da Equiscala, que não foi superior a 10 minutos. Tesio *et al.*<sup>23</sup>, ao criarem a Equiscala, alegaram a necessidade de um instrumento de curta aplicação, para evitar fadiga dos pacientes. Segundo esses autores, os indivíduos com EM são propensos a mudanças em seus desempenhos em testes muito longos e demorados – embora, três anos mais tarde, Frzovic *et al.*<sup>21</sup> tenham relatado que a fadiga parece não comprometer o desempenho de pacientes com EM em testes de equilíbrio.

Justamente, uma das vantagens da Equiscala é sua estrutura, que verifica aspectos importantes em poucos itens. Mensura o controle postural estático, avaliado pela manutenção da postura no apoio uni ou bipodal contra a ação da gravidade; e avalia a manutenção do equilíbrio frente a perturbações geradas interna e externamente. As perturbações geradas internamente são avaliadas em tarefas que solicitam o planejamento antecipatório, como o teste de alcance funcional. Este teste sozinho é capaz de discriminar os défices de equilíbrio entre indivíduos normais daqueles com desordens do movimento, além de refletir a habilidade em realizar tarefas que incorporam o alcance e preensão de objetos posicionados a uma distância maior que o comprimento do braço<sup>21</sup>. O equilíbrio reativo é avaliado na Equiscala pelos “empurrões” produzidos pelo examinador. As três principais estratégias de movimento (tornozelo, quadril e passo) que podem ser utilizadas para retornar ao equilíbrio na posição em pé só são realizadas adequadamente se todos os componentes do controle postural estiverem íntegros, incluindo as regiões corticais respon-

sáveis pelo processamento e integração sensorio-motora – as quais frequentemente apresentam, em pacientes com EM, placas escleróticas que podem levar a falhas na seleção e modulação das respostas<sup>35</sup>. Além disso, Cattaneo et al.<sup>11</sup> demonstraram que a Equiscala permitiu distinguir de forma significativa o grupo de indivíduos que apre-

sentava quedas daquele que não apresentava.

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a Equiscala apresenta adequada confiabilidade teste-reteste e interexaminador,

e validade concorrente com a EDSS e EEB, não apresentando boa correlação com a MIF. Este estudo permitiu verificar que a Equiscala, versão brasileira do *Equiscale*, tendo preenchido os critérios de reprodutibilidade, é fidedigna e apta a ser utilizada nas avaliações de *deficit* de equilíbrio em indivíduos com esclerose múltipla.

## REFERÊNCIAS

- Chandran S, Hunt D, Joannides A, Zhao C, Compston A, Franklin RJM. Myelin repair: the role of stem and precursor cells in multiple sclerosis. *Philos Trans R Soc London B Biol Sci.* 2008;363(1489):171-83.
- Paul L, Rafferty D, Young S, Miller L, Mattison P, McFadyen. The effect of functional electrical stimulation on the physiological cost of gait in people with multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2008;14:954-61.
- Carrol CC, Gallagher PM, Seidle ME, Trappe SW. Skeletal muscle characteristics of people with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:224-9.
- Miller L, Mattison P, Paul L, Wood L. The effects of transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) on spasticity in multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2007;13:527-33.
- Rizzo MA, Hadjimichael OC, Preiningerova J, Vollmer TL. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler.* 2004;10:690-704.
- Casadio M, Sanguineti V, Morasso P, Solaro C. Abnormal sensorimotor control, but intact force field adaptation, in multiple sclerosis subjects with no clinical disability. *Mult Scler.* 2008;14:330-42.
- Surakka J, Romberg A, Ruutianen J, Aunola S, Virtanen A, Karppi SL, et al. Effects of aerobic and strength exercise on motor fatigue in men and women with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004;18:737-46.
- Romberg A, Virtanen A, Ruutianen J. Long-term exercise improves functional impairment but not quality of life in multiple sclerosis. *J Neurol.* 2005;252:839-45.
- Soyuer F, Mirza M, Erarkmaz U. Balance performance in three forms of multiple sclerosis. *Neuro Res.* 2006;28:555-62.
- Gutierrez GM, Chow JW, Tillman MD, McCoy SC, Castellano V, White LJ. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:1824-9.
- Cattaneo D, De Nuzzo C, Fascia T, Macalli M, Pisoni I, Cardini R. Risks of falls in subjects with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:864-7.
- Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M e Regola A. Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study. *Clin Rehabil.* 2007;21:771-81.
- Giesser B, Beres-Jones J, Budovitch A, Herlihy E, Harkema S. Locomotor training using body weight support on a treadmill improves mobility in persons with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler.* 2007;13:224-31.
- Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, Butzkueven H, Tubridy N, McDonald, et al. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler.* 2006;12:620-8.
- Almeida SRM, Bensuaski K, Cacho EWA, Oberg T. Eficiência do treino de equilíbrio na esclerose múltipla. *Fisioter Mov.* 2007;20(2):41-8.
- Cattaneo D, Ferrarin M, Frasson W, Casiraghi A. Head control: volitional aspects of rehabilitation training in patients with multiple sclerosis compared with healthy subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1381-8.
- DeBolt LS, McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:290-5.
- Gadotti IC, Vieira ER, Magee DJ. Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(2):137-46.
- Kurtzke JF. Rating neurological impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology.* 1983;33:1444-52.

## Referências (cont.)

---

- 20 Miyamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.
- 21 Frzovic D, Morris ME, Wowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:215-21.
- 22 McConvey J, Bennett SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:130-3.
- 23 Tesio L, Perucca L, Franchiglioni PF, Battaglia MA. A short measure of balance in multiple sclerosis: validation through Rasch analysis. *Funct Neurol.* 1997;12(5):255-65.
- 24 Stevenson TJ, Garland J. Standing balance during internally produced perturbations in subjects with hemiplegia: validation of the balance scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:656-62.
- 25 Marques AP, Peccin MS. Pesquisa em fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudo. *Fisioter Pesq.* 2005;11(1):43-8.
- 26 Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Batistella LR. Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiatr.* 2004;2:72-6.
- 27 Patti F, Ciancio MR, Cacopardo M, Reggio E, Fiorilla T, Palermo F, et al. Effects of a short outpatient rehabilitation treatment on disability of multiple sclerosis patients: a randomized controlled trial. *J Neurol.* 2003;250:861-6.
- 28 Ware J, Brook R, Davies-Avery A, Williams K, Rogers W. Model of health and methodology: conceptualization and measurement of health for adults in the health insurance study; vol I. Santa Monica, CA: Rand; 1980.
- 29 Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2005;11:485-91.
- 30 Cattaneo D, Jonsdottir J, Repetti S. Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2007;29(24):1920-5.
- 31 Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2006;28(12):789-95.
- 32 McMillan L, Moor KA. The development and validation of the Impact of Multiple Sclerosis Scale and the Symptoms of Multiple Sclerosis Scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:832-41.
- 33 Lopez LG, Tello CR. Communication of the diagnosis of multiple sclerosis: the patient's opinion. *Neurologia (Barcelona, Spain).* 2008;23(6):367-72.
- 34 Granger CV, Cotter AC, Hamilton BB, Fiedler RC. Functional assessment scales: a study of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990;71:870-5.
- 35 Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing.* 2006;35:7-11.