BRUNA ANTINORI PASSEGGIO VIGNOLA

Avaliação do equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Neurologia

Orientador: Prof. Dr. Dagoberto Callegaro

São Paulo

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Vignola, Bruna Antinori Passeggio

Avaliação do equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla / Bruna Antinori Passeggio Vignola. -- São Paulo, 2014.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Neurologia.

Orientador: Dagoberto Callegaro.

Descritores: 1.Esclerose múltipla 2.Equilíbrio postural 3.Avaliação
4.Acidentes por quedas 5.Percepção visual 6.Testes de função vestibular 7.Fadiga
8.Depressão

USP/FM/DBD-123/14

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Mônica e Cláudio, dedico este trabalho como forma de agradecimento a todo o carinho, amor, educação e valores que me ofereceram durante toda a vida. Devo isso a vocês. Obrigada.

À minha avó Gilka, minha fonte eterna de inspiração. Vivendo ao seu lado aprendi que a vida pode ser leve e divertida, mesmo nos momentos mais difíceis e conflituosos. Para chegar aqui precisei muito do que me ensinou e me proporcionou.

Ao, João Paulo, meu noivo, que esteve ao meu lado desde o início. Agradeço profundamente pelo incentivo, atenção e amor durante todos esses anos. Obrigada por compartilhar meus sonhos. Seu companheirismo transformou os dias mais difíceis e cansativos em momentos de paz, reflexão e alegrias.

Aos meus irmãos, Raphael e Bianca, que souberam entender todos os meus momentos de cansaço e sempre me incentivaram com palavras doces e dias alegres.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Dagoberto Callegaro, agradeço imensamente por ter acreditado desde o início na minha vontade de realizar este trabalho e por assumir essa orientação. Serei eternamente grata a tudo o que me proporcionou durante este período, indo muito além da elaboração da dissertação.

À Dra. Cristiana Borges Pereira, que foi muito mais do que uma co-orientadora, hoje uma amiga. Quero registrar meu profundo carinho, agradecimento e admiração. A sua experiência e todo o seu entusiasmo deram um sentido especial a este trabalho. Obrigada por me incentivar e por me fazer acreditar no meu potencial.

Aos colegas do Ambulatório de doenças desmielinizantes, Dra. Samira Apóstolos Pereira, Dra Renata, Simm, Dr. Frederico de Haidar Jorge, obrigada pela colaboração e disponibilidade durante o período de avaliação dos pacientes.

Às colegas do Ambulatório de Neurologia, Reiko e Sueli, obrigada pela atenção, carinho e toda a ajuda, jamais recusada, durante todos esses anos.

Às minhas amigas, agradeço pela paciência, pelo carinho e por todo o incentivo. Obrigada por entenderem meus momentos de ausência e por me receberem sempre de braços abertos.

A todos os pacientes que participaram, pois, sem vocês este trabalho não teria se concretizado.

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1 Controle do equilíbrio postural	6
3.2 Métodos de avaliação do equilíbrio postural	11
3.3 Esclerose Múltipla	15
3.4 Esclerose Múltipla e alterações do equilíbrio	17
3.4.1. Alterações biomecânicas	18
3.4.2. Alterações na organização sensorial	19
3.4.3. Alterações das estratégias de movimento	20
3.4.4. Alterações da orientação espacial	21
3.4.5. Alterações no controle dinâmico da marcha	22
3.4.6. Alterações no processamento cognitivo	23
3.4.7. Influência da fadiga e depressão no equilíbrio postural	25
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS	28
4.1. Casuística	28
4.1.1 Grupo de Estudo (GE)	28
4.1.2. Critérios de inclusão	29
4.1.3. Critérios de exclusão	29
4.2. Métodos	29
4.2.1 Avaliação do EDSS	30
4.2.2 Anamnese	30

4.2.3 Avaliação observacional	31
4.2.3.1 Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)	31
4.2.3.2 Índice de Marcha Dinâmica (DGI)	31
4.2.3.3 Escala de Severidade da Fadiga (FSS)	32
4.2.3.4 Inventário Beck de Depressão (BDI)	32
4.2.4 Avaliação da Vertical Visual Subjetiva (VVS)	32
4.3 Análise estatística	35
 5. RESULTADOS	 37
5.1. Comparação entre os grupos em relação aos testes clínicos de equilíbrio (EEB e DGI)	38
5.2. Comparação entre os grupos em relação ao grau de incapacidade (EDSS)	40
5.2.1 Correlação entre os valores do EDSS e resultados dos testes de equilíbrio observacionais (EEB e DGI)	40
5.3. Comparação dos desvios no julgamento da vertical visual subjetiva (VVS) entre os grupos, GS e GQ, e sua correlação com os testes clínicos: EEB, DGI e EDSS	42
5.4. Avaliação da interferência da fadiga na queixa de desequilíbrio, através da Escala de Severidade da Fadiga (FSS) – comparação entre os grupos	45
5.5. Avaliação da interferência da depressão comparando os grupos com e sem queixa de desequilíbrio através do Inventário Beck de Depressão (BDI)	45
 6. DISCUSSÃO	 47
6.1. Alterações de equilíbrio na EM evidenciadas por testes clínicos do equilíbrio postural	48
6.2. O grau de incapacidade (EDSS) e sua correlação com as alterações de equilíbrio	51
6.3. A influência da percepção da vertical visual subjetiva nas alterações de equilíbrio na EM	53
6.3.1. Os erros no julgamento da VVS e o grau de incapacidade	56
6.4. Presença da fadiga em pacientes com EM e nas alterações de equilíbrio	57
6.5. Presença da depressão em pacientes com EM e as alterações de equilíbrio	59

7. CONCLUSÕES	61
8. ANEXOS	63
Anexo I – Aprovação do estudo pela Comissão de Ética para análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do HC/FMUSP	63
Anexo II – Termo de consentimento livre e esclarecido	64
Anexo III – Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS)	67
Anexo IV – Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)	72
Anexo V – Índice de Marcha Dinâmica (DGI)	76
Anexo VI – Escala de Severidade da Fadiga (FSS)	79
Anexo VII – Inventário Beck de Depressão (BDI)	80
Anexo VIII – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo com queixa (GQ)	82
Anexo IX – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo sem queixa (GS)	84
9. REFERÊNCIAS	86

LISTA DE ABREVIATURAS

EM	Esclerose Múltipla
SNC	Sistema Nervoso Central
EDSS	Escala Expandida do Estado de Incapacidade
GS	Grupo sem queixa de desequilíbrio
GC	Grupo com queixa de desequilíbrio
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
DGI	Índice de Marcha Dinâmica
VVS	Teste da Vertical Visual Subjetiva
FSS	Escala de Severidade da Fadiga
BDI	Inventário Beck de Depressão
TUG	Timed Up and Go test
AVC	Acidente Vascular Cerebral
EMG	Eletromiografia de superfície
AVD	Atividade de vida diária
EMRR	Esclerose Múltipla tipo remitente-recorrente
ID	Identificação
DIAG	Diagnóstico
CMC	Centro de massa corporal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Limites de estabilidade durante ortostatismo, marcha e sedestação	6
Figura 2 – Visão atual dos mecanismos necessários para o controle do equilíbrio postural.....	7
Figura 3 – Aparelho para medida de VVS.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Correlação entre os escores do EDSS e as pontuações na Escala de Equilíbrio de Berg.....	41
Gráfico 2 – Correlação entre os escores do EDSS e pontuação no Índice de marcha dinâmica.....	42
Gráfico 3 – Correlação entre os escores do EDSS e valores da VVS absoluta.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplo dos cálculos da média total (1) e média absoluta (2) dos ajustes da VVS.....	34
Tabela 2 – Características das amostras	37
Tabela 3 – Comparação entre os grupos com queixa e sem queixa em relação aos testes de equilíbrio: EEB, DGI.....	38
Tabela 4 – Descrição categorizada em relação ao risco de queda avaliados pela EEB e DGI.....	39
Tabela 5 – Correlação entre EDSS e escalas de equilíbrio (EEB e DGI).....	41
Tabela 6 – Comparação entre os valores total e absoluto da VVS entre os grupos com e sem queixa de desequilíbrio.....	43
Tabela 7 – Correlação entre EDSS e valores da VVS (total e absoluto).....	44
Tabela 8 – Descrição categorizada em relação à presença de depressão.....	46

Resumo

Vignola BAP. Avaliação do equilíbrio em pacientes com esclerose múltipla.

[Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

As alterações do equilíbrio postural representam um dos principais sintomas relatados pelos pacientes com Esclerose Múltipla (EM), surgem logo no início da doença em pacientes minimamente comprometidos e são consideravelmente incapacitantes. Esses déficits são muitas vezes pouco valorizados pelas avaliações clínicas neurológicas convencionais. Os objetivos desse estudo foram descrever as alterações de equilíbrio em pacientes com diagnóstico de EM e diferenciar as alterações clínicas entre pacientes com e sem queixa de desequilíbrio. Foram avaliados 98 pacientes, classificados através da Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS) entre 0 e 4,5. Os pacientes foram divididos em 2 grupos de acordo com a presença da queixa de desequilíbrio (Grupo sem queixa – GS; Grupo com queixa – GQ). O protocolo de avaliação constou de escalas observacionais do equilíbrio (Escala de equilíbrio de BERG: EEB e Índice de marcha dinâmica: DGI), avaliação da percepção de vertical visual subjetiva (VVS), Escala de Severidade da Fadiga (FSS) e através do Inventário Beck de Depressão (BDI). Os grupos GS e GQ foram compostos por 49 pacientes cada um. Não houve diferença estatística na idade dos indivíduos entre os grupos, porém encontramos diferença significativa entre o tempo de diagnóstico da EM entre ambos. Foram encontradas diferenças significativas entre GS e GQ para os valores de EDSS, no entanto ambos os grupos permaneceram dentro da classificação de incapacidade leve da escala. Esse dado reforça a ideia de que o EDSS é insensível para detectar déficits funcionais sutis. Também foram encontradas diferenças significativas

nos testes clínicos de equilíbrio, refletindo que o GQ apresenta pior equilíbrio estático e dinâmico, EEB e DGI, respectivamente. O GQ apresentou pior percepção da vertical gravitacional, VVS, com valor estatisticamente significativo, além de um pior relato nas avaliações de fadiga (FSS), e depressão (BDI). Adicionalmente, observamos correlações negativas significantes entre os valores de EDSS os testes de equilíbrio (EEB e DGI), e correlações positivas significantes entre o EDSS e a avaliação da VVS e FSS. Não observamos correlação entre o EDSS e BDI. A relação entre o teste da VVS e os testes observacionais do equilíbrio também se mostrou estatisticamente significativa. Os resultados do nosso estudo evidenciaram que vários aspectos devem ser considerados para caracterizarmos adequadamente as alterações de equilíbrio em indivíduos com EM. Os testes clínicos do equilíbrio postural e a avaliação da fadiga devem ser adicionados à avaliação funcional de pacientes com EM, permitindo dessa forma, que os déficits funcionais mais sutis sejam detectados. Nenhum teste clínico isolado é capaz de avaliar com precisão tais alterações. Sendo assim, concluímos que os testes propostos contemplam a avaliação da complexa rede de informações responsáveis pela manutenção do controle postural e contribuem para a melhor caracterização das alterações do equilíbrio postural na EM, facilitando a elaboração de protocolos individuais de reabilitação física e o seguimento do curso clínico da doença.

Descritores: esclerose múltipla, equilíbrio postural, avaliação, acidentes por quedas, percepção visual, testes de função vestibular, fadiga, depressão.

Abstract

Vignola BAP. Balance evaluation in multiple sclerosis patients [Dissertation]. São Paulo: Faculty of Medicine, University of São Paulo; 2014.

Abnormal balance in patients with Multiple Sclerosis (MS) represents one of the major symptoms complained and emerging since at the onset of the disease in MS patients with subtle impairments. These deficits are usually underestimated by common neurological clinical evaluation. In this study, our objective was to report balance alteration in MS patients and distinguishes clinical alterations between MS patients with and without complaint about balance disorders. Ninety eight MS patients were evaluated, with Expanded Disability Status Scale (EDSS) score's between 0 and 4.5. Patients were divided into two groups according to their complaint about balance disorders (Without complaint – GS; with complaint – GQ). Patients were evaluated by balance scale's assessments (Berg Balance Scale – BERG and Dynamic Gait Index – DGI), perception of subjective visual vertical test (SVV), Fatigue severity scale (FSS) and Beck depression inventory (BDI). Both groups are constituted by forty-nine patients. GQ patients had higher EDSS score's than GS patients, however, both were classified with mild impairments by the scale. These data reinforce the concept that EDSS is not sensitive to detect subtle impairments. GQ had worse performance in balance clinical tests (BERG and DGI) than GS patients. They had also worse perception of verticality and high levels of fatigue and depression than patients without complaint about balance disorders. In addition, significant correlations were found between EDSS and BERG, DGI, SVV test and FSS. EDSS and BDI were not significantly correlated. These results shown that several clinical features must be considered to characterize balance disorders in MS. Balance clinical assessments and

fatigue evaluation must be added to functional classification, allowing that subtle impairments would be detected. The better characterization of balance disorders in MS improves the construction of individual rehabilitation programs and the following clinical course of disease.

Descriptors: multiple sclerosis, postural balance, assessment, fall risks, visual perception, vestibular function tests, fatigue, depression.

1. INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença neurológica crônica, autoimune e desmielinizante que atinge principalmente adultos jovens entre 20 e 40 anos, sendo mais frequente no sexo feminino. É primariamente caracterizada por lesões inflamatórias na bainha de mielina, disseminada pelo Sistema Nervoso Central (SNC), seguida por desmielinização, lesão axonal sensitiva e/ou motora e gliose¹⁻⁴.

Devido à grande variabilidade de localizações anatômicas das lesões, volume e sequência de tempo em que surgem, as manifestações da EM são muito variadas. Os sintomas iniciais mais comuns são as alterações piramidais, sensitivas e cerebelares. Pode haver comprometimento motor, sensorial, vestibular, visual ou cognitivo, e o envolvimento de cada um desses sistemas varia entre os indivíduos⁵.

O prognóstico da doença é variável e seu curso imprevisível. São descritas na literatura três formas de evolução na EM, forma remitente-recorrente, progressiva primária e progressiva secundária. A forma remitente-recorrente acomete até 85% dos pacientes e em cerca de 10 anos pode evoluir para forma clínica progressiva secundária. Apesar dessas classificações, evidências recentes sugerem que a atividade de doença pode ser contínua, mesmo durante um quadro aparentemente estável^{4, 6-8}.

Em razão das diferentes formas de manifestação da doença e do seu curso clínico variado, a mensuração da incapacidade é indispensável para avaliar a evolução e a eficácia da intervenção dos agentes terapêuticos na EM. Apesar de várias limitações metodológicas, a Escala expandida do estado de incapacidade (EDSS), ainda é a escala padrão ouro utilizada para mensurar o comprometimento e incapacidade nessa população⁹⁻¹¹. A sensibilidade para detectar a progressão da doença, é um atributo essencial para qualquer ferramenta de avaliação clínica. Apesar de o EDSS ser a

principal ferramenta para classificar a disfunção da mobilidade na EM, é uma escala insensível para destacar déficits funcionais sutis, porém incapacitantes. Muitos pacientes com EDSS baixo, ainda em estágios iniciais da doença, já relatam alterações no equilíbrio postural que podem não ser visíveis clinicamente ou subestimados pela escala clínica^{9,10,12,13}.

O déficit de equilíbrio é frequentemente a queixa inicial da EM. A perda do equilíbrio e as quedas sofridas por essa população estão entre os sintomas mais incapacitantes e provavelmente afetam cerca de 75% dos pacientes durante o curso da doença, interferindo na independência funcional e reduzindo atividades de vida diárias e participações sociais^{5, 14-17}.

O comprometimento do controle postural na EM não é surpreendente, já que é uma tarefa que requer integração e interpretação adequada de várias informações sensoriais fornecidas ao SNC e de respostas motoras adequadas. Ele resulta geralmente do acúmulo de múltiplos comprometimentos, podendo ser motores, sensoriais ou em regiões de integração das informações sensoriais no SNC, levando a respostas motoras inadequadas^{5,14-17, 19-22}. O desequilíbrio já pode estar presente mesmo em pacientes com comprometimentos leves ou aparentemente sem déficits funcionais²³⁻²⁶. Estudos revelam que mais de 50% dos pacientes diagnosticados relatam pelo menos uma queda em até 6 meses anteriores à avaliação. Essas são queixas de grande relevância, pois estão associadas às dificuldades de locomoção, manutenção da postura em pé e desempenho nas atividades de vida diárias^{27,28}.

Sabe-se atualmente que o controle do equilíbrio depende de uma integração complexa de múltiplos processos sensoriomotores²⁹⁻³³. São necessárias as informações fornecidas pelos sistemas visual, somatossensorial (sensibilidade superficial e profunda) e vestibular (orientação gravitacional)³⁴⁻³⁹ e a adequada integração dessas informações

no SNC⁴⁰⁻⁴³. Além das características sensoriais responsáveis pelo controle do equilíbrio, as respostas geradas pelo SNC também dependem de atenção, experiências anteriores, memória e intenção do indivíduo, fatores relacionados ao processamento cognitivo^{44,45}. A interação entre equilíbrio e funções cognitivas, principalmente a atenção e memória, evidenciam a importância das informações corticais no controle postural^{32,46-49}. Alguns estudos também destacam o papel dos aspectos emocionais e da fadiga influenciando no controle do equilíbrio de pacientes com EM^{17,27,50-56}.

Sendo o déficit de equilíbrio e a incidência de quedas uma consequência frequente e incapacitante na EM, de etiologia multifatorial, várias ferramentas são necessárias para caracterizar essa alteração e classificar os pacientes de acordo com o seu grau de comprometimento, uma vez que não existem estudos que comprovem a eficácia de um único instrumento para a avaliação clínica do equilíbrio nessa população^{18,24,25,57-60}. A maioria dos trabalhos atuais que relacionam desequilíbrio e queda na EM enfatizam a importância de avaliações mais específicas dos fatores de risco de quedas, uma vez que as escalas clínicas mais utilizadas na literatura não são capazes de diferenciar pacientes com e sem risco de queda^{25,28,61}.

A compreensão e avaliação dos diferentes aspectos que envolvem o controle do equilíbrio e a determinação precisa dos fatores que contribuem para as quedas nessa população são necessárias para o desenvolvimento de programas adequados de prevenção de quedas e tratamento individualizado do paciente, minimizando seu impacto funcional^{5,15,23,29,58,62}.

2. OBJETIVOS

2. Caracterizar as alterações no controle postural de pacientes com diagnóstico de Esclerose Múltipla, com incapacidade leve a moderada considerando a importância da queixa de alterações do equilíbrio.

2.1 Avaliar e comparar o equilíbrio entre os grupos com e sem queixa de desequilíbrio através de testes clínicos observacionais: Escala de equilíbrio de BERG (EEB) e Índice de marcha dinâmica (DGI);

2.2 Comparar os valores do EDSS entre os grupos com e sem queixa de desequilíbrio;

2.3 Correlacionar os valores do EDSS aos resultados dos testes de equilíbrio observacionais (EEB e DGI);

2.4 Comparar aos desvios no julgamento da percepção da vertical visual subjetiva (VVS) entre os grupos e correlacionar com as classificações obtidas nos testes clínicos: EEB, DGI e EDSS.

Objetivos secundários

2.5 Avaliar a interferência da fadiga na queixa de desequilíbrio, através da Escala de Severidade da Fadiga (FSS), comparando os dois grupos;

2.6 Avaliar a interferência da depressão na queixa de desequilíbrio usando o Inventário Beck de Depressão (BDI), através da comparação entre os grupos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Controle do equilíbrio postural

O controle do equilíbrio é definido como a habilidade de manter o centro de massa corporal (CMC) dentro dos limites da base de suporte, conhecidos como limites de estabilidade, conforme ilustrado na Figura 1. Quando a projeção do centro de massa é levada para fora dos limites de estabilidade, o indivíduo precisa realizar ajustes para manter o equilíbrio. Esses limites se alteram de acordo com a tarefa e o movimento executado e dependem de uma rede complexa de informações para que o equilíbrio seja mantido^{16,29,45}.

Figura. 1 Limites de estabilidade durante ortostatismo, marcha e sedestação. Nashner LM. Sensory, Neuromuscular and biomechanical contributions to human balance. In: Duncan PW. Balance: Proceedings of the APTA Forum, Nashville, Tennessee, 5-12, 1990.

Antigamente acreditava-se que a manutenção do controle postural dependia basicamente das informações fornecidas pelos sistemas visual, somatossensorial e vestibular e de uma simples somatória e integração das vias sensitivas e motoras envolvidas. Essa interpretação do controle do equilíbrio limitava a avaliação dos reais riscos de queda e a elaboração de técnicas para a reabilitação do equilíbrio postural²⁹.

Sabe-se atualmente que o controle do equilíbrio depende de uma integração complexa de múltiplos processos sensoriomotores, que envolvem: as condições biomecânicas (sistema neuromuscular, sistema músculo-esquelético e limites de estabilidade), estratégias sensoriais (combinação das informações dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular e a integração das informações em áreas do SNC), estratégias de movimento (ajustes antecipatórios e reativos), orientação espacial (percepção da vertical gravitacional visual e postural), controle dinâmico da marcha (adaptação a diferentes condições) e processamento cognitivo (atenção, memória e aprendizado) Figura 2 ^{29,30}. Sendo assim, o equilíbrio postural envolve a coordenação de vários sistemas e estratégias sensoriomotoras para estabilizar o CMC durante movimentos voluntários ou respostas à perturbações inesperadas ²⁹.

Figura 2. Visão atual dos mecanismos necessários para o controle do equilíbrio postural. Desordens em qualquer um desses sistemas podem ser a causa dos distúrbios do equilíbrio. Adaptado de Horak FB (2006) ³⁰.

As alterações biomecânicas são as primeiras a serem consideradas quando um indivíduo queixa-se de alterações do equilíbrio postural. Elas estão relacionadas à qualidade da base de suporte, ou seja, dos membros inferiores. Qualquer limitação de força, amplitude articular ou dor afetarão o equilíbrio. Uma das restrições biomecânicas que mais afetam o equilíbrio é a incapacidade de controlar o CMC dentro dos limites de estabilidade. Na postura ortostática, os limites de estabilidade são delimitados pela área da base de suporte, no caso, dos pés. Sendo assim, as condições biomecânicas envolvem a qualidade da base de suporte (pés), os limites articulares e condições músculo-esqueléticas adequadas para permitir o deslocamento do CMC dentro dos limites de estabilidade. No entanto, para que essa estabilidade exista, outros processos sensoriomotores devem funcionar adequadamente ^{29,30}.

As estratégias sensoriais dependem de uma integração complexa de aferências sensoriais para informar ao indivíduo sua real posição em relação ao ambiente. Em condições normais, considerando uma superfície de apoio estável, boa iluminação e sem conflitos visuais, considera-se que um indivíduo saudável utilize 70% da informação somatossensorial, 20% vestibular e 10% visual, para a manutenção do equilíbrio ³⁰. No entanto, quando essas condições são alteradas, o indivíduo deve ser capaz de realizar uma repesagem sensorial, dando maior importância para as informações sensoriais não conflitantes. Por exemplo, ao caminhar em um ambiente escuro as informações somatossensoriais e vestibulares são priorizadas para a manutenção do equilíbrio, já que o sistema visual encontra-se em desvantagem. A capacidade de realizar a repesagem sensorial é crucial para a manutenção do equilíbrio e depende da integridade das áreas multissensoriais do SNC que recebem todas essas aferências ^{30,45}. As atividades cotidianas frequentemente estão associadas às situações de conflitos sensoriais. Por isso

o SNC é responsável por analisar, comparar e selecionar quais informações serão fundamentais para cada situação e quais deverão ser priorizadas^{29,30}.

Todas essas informações dos sistemas sensoriais são interpretadas no SNC e respostas apropriadas são geradas através da ativação de sinergias musculares, ativando de forma adequada movimentos de cabeça, olhos, tronco e membros. O papel do SNC no controle do equilíbrio é detectar e prever as situações de instabilidade, gerando respostas apropriadas que mantenham sempre o centro de massa dentro da base de suporte, evitando assim o desequilíbrio e quedas. Essas respostas são conhecidas como estratégias de movimento. Três estratégias de movimento são conhecidas: estratégias de tornozelo, de quadril e do passo. As duas primeiras não modificam a base de suporte frente a uma instabilidade, apenas mantém o CMC dentro da base de suporte através dos movimentos do tornozelo ou do quadril para manter o corpo estável. Já a estratégia do passo é solicitada quando a perturbação ocorre em maior amplitude e o indivíduo necessita dar um passo para manter-se estável, ou seja, amplia sua base de suporte. Essas estratégias, em menor ou maior magnitude podem ocorrer frente às perturbações inesperadas, conhecidos como ajustes reativos, ou durante a preparação de um movimento já conhecido, ajustes antecipatórios. Para que esses ajustes sejam adequados, as informações sensoriais devem ser conduzidas em velocidade adequada ao SNC pelas vias sensoriais aferentes. O cerebelo também desempenha um importante papel no controle do equilíbrio. Contribui para a modulação da resposta motora e ativação muscular, além de estar relacionado ao aprendizado motor, promovendo mecanismos de adaptação às tarefas previamente conhecidas^{30, 31,45}.

Além das informações somatossensoriais, visuais e vestibulares, outra condição é necessária para informar ao SNC a correta posição do corpo em relação ao espaço. A orientação gravitacional está relacionada à capacidade de um indivíduo julgar a vertical

gravitacional sem quaisquer outras referências visuais. A percepção da vertical visual é independente da percepção vertical postural (ou proprioceptiva). Indivíduos saudáveis são capazes de identificar a vertical visual gravitacional, sem qualquer outra referência visual, dentro de um desvio de apenas 0,5 graus^{30,32,38}.

A percepção da posição da cabeça em relação a gravidade é detectada por informações geradas pelos receptores dos órgãos otolíticos, que informam ao córtex cerebral a posição da cabeça no espaço, dando a noção de verticalidade ou horizontalidade. As informações são levadas pelo nervo vestibular até os núcleos vestibulares, localizados na ponte e bulbo, fazem conexões com o tálamo através das vias vestibulo-tálamo-corticais e atingem regiões multissensoriais do córtex cerebral. Em situações cotidianas, o julgamento da verticalidade e horizontalidade é realizado principalmente pela visão, pois em qualquer ambiente existem linhas verticais e horizontais como referências. No entanto, quando as informações externas são excluídas, uma pessoa normal é capaz de julgar se um feixe luminoso dentro de uma sala completamente escura está na posição vertical. Nesses casos, a capacidade de julgar a verticalidade na ausência de qualquer referência visual depende das informações provenientes do sistema vestibular^{32,38}.

A percepção da vertical visual é de grande importância para a manutenção do equilíbrio e eficácia das estratégias posturais. Erros no julgamento da vertical visual têm sido relatados como avaliações otoneurológicas sensíveis. Além das desordens vestibulares periféricas, os julgamentos anormais da vertical visual também refletem danos nas vias vestibulares centrais, do tronco encefálico até tálamo e córtex cerebral^{36,39-41,43}.

Todas as informações sensoriomotoras são cruciais para controle do equilíbrio, no entanto outros fatores também interferem no controle adequado. As respostas

geradas pelo SNC também dependem de componentes cognitivos como a atenção, memória, experiências anteriores, intenção do indivíduo. A interação entre equilíbrio e funções cognitivas, principalmente a atenção e memória, evidenciam a importância das informações corticais no controle postural^{30,46}. Quanto mais difícil a tarefa motora, mais processos cognitivos são requisitados. As experiências anteriores também interferem na magnitude dos ajustes posturais^{5,16,30}.

Cameron et al.⁵ avaliaram a magnitude das respostas posturais automáticas durante testes em plataformas de força com movimento translacional e mostraram que sujeitos sem desequilíbrio respondem à translações posteriores com uma rápida contração dos músculos gastrocnêmios para prevenir quedas anteriores. Essa resposta ocorre normalmente 70-100ms após o movimento da plataforma, mantendo o centro de massa do indivíduo dentro da base de suporte. Além disso, indivíduos normais, graduam a magnitude da resposta postural de acordo com a velocidade de deslocamento detectada pelo sistema somatossensorial. Essa resposta também pode ser graduada e modificada de acordo com experiências anteriores. Portanto, a graduação da velocidade é reativa em resposta aos estímulos proprioceptivos que se modificam com a velocidade, enquanto que a graduação da amplitude é preditiva, baseada na memória e aprendizado de experiências anteriores^{5,30}.

3.2. Métodos de avaliação do equilíbrio postural

Três questões principais devem ser discutidas pelo examinador quando um paciente se queixa de alterações do equilíbrio: as causas (etiologia e fisiopatologia), a severidade (se existem riscos de quedas) e a evolução desse distúrbio. Uma avaliação clínica deve ser conduzida incluindo anamnese e testes clínicos específicos do equilíbrio, utilizando

ferramentas quantitativas para tornar essa mensuração mais confiável. Escalas clínicas para avaliação do equilíbrio podem ser usadas para padronizar avaliações, comparar populações e verificar a resposta de intervenções terapêuticas ⁶². No entanto, nenhum teste clínico isolado é capaz de refletir a complexidade e as causas das alterações do equilíbrio postural ⁵⁷. É preciso utilizar vários testes, avaliando diferentes aspectos e sistemas sensoriais, para que se faça um diagnóstico adequado dos sistemas mais comprometidos ^{8,16,17}.

Ainda hoje na prática clínica o método mais utilizado para avaliar o equilíbrio estático na população em geral, inclusive em pacientes com EM, é conhecido como pesquisa do sinal de Romberg. No entanto, essa avaliação é muito inespecífica para mensurar com clareza os déficits de equilíbrio, já que o controle do equilíbrio não pode ser resumido apenas na manutenção da postura estática de olhos abertos e fechados durante 30 segundos ^{12,45}.

Uma forma eficaz de se avaliar os déficits de equilíbrio é unindo informações de testes clínicos e escalas de equilíbrio que contemplem todos os sistemas envolvidos na sua manutenção (alterações biomecânicas, modalidades sensoriais, capacidade de repesagem sensorial, estratégias de movimento, percepção da verticalidade e processamento cognitivo) ^{12, 62}.

As escalas observacionais de avaliação do equilíbrio apresentam vantagens práticas, em relação à facilidade de aplicação e baixo custo. Elas avaliam o desempenho dos indivíduos em situações cotidianas que podem causar desequilíbrio. A grande limitação é que uma única escala não é capaz de identificar quais os sistemas específicos estão comprometidos, além de não apresentarem conclusões específicas. No entanto, escalas de equilíbrio são de grande valia quando aliadas aos exames físicos detalhados (avaliação de força e tônus muscular, sensibilidade superficial e profunda, testes vestibulares) ^{12,44}. As tarefas avaliadas em escalas clínicas estão relacionadas às

estratégias de movimento, capacidade de repesagem sensorial e controle dinâmico da marcha. Alguns exemplos de escalas mais utilizadas na literatura são: Escala de equilíbrio de Berg (EEB), Timed Up and Go test (TUG) e Índice de Marcha Dinâmica (DGI). Esses testes não requerem treinamento específico e oferecem a possibilidade de diferenciar pacientes com e sem risco de quedas, além de comparar a evolução dos mesmos no decorrer da doença ^{25,31}.

Outro fator importante a ser considerado na avaliação do equilíbrio é a percepção da verticalidade. A avaliação da percepção da vertical visual subjetiva (VVS) tem sido destacada como uma medida eficaz de diagnóstico das alterações de equilíbrio. A estabilidade da postura depende de uma determinação do SNC relativa a orientação corporal no ambiente externo. Essa determinação requer uma representação acurada sobre a percepção da verticalidade corporal ⁴³. Os erros no julgamento da percepção gravitacional tem sido relacionados ao pior desempenho em testes de equilíbrio ^{40,41}. A avaliação da VVS examina a capacidade de um indivíduo em detectar objetos na posição vertical sem qualquer outra referência de verticalidade³⁷.

O julgamento da vertical visual subjetiva (VVS) pode ser avaliado através de um bastão portátil com um feixe luminoso posicionado a frente de um indivíduo, sentado na posição vertical e utilizando óculos de lentes com filtro de luz que impossibilitam qualquer outra aferência visual. O bastão é então inclinado no sentido horário e anti-horário e o indivíduo deve avisar ao examinador sempre que o bastão estiver na posição vertical. Os desvios são medidos em graus e definidos como positivos (desvios para o lado direito do paciente) e negativos (para o lado esquerdo do paciente) ³⁹. Diversos autores já demonstraram os valores de normalidade de desvios da VVS em populações normais. Na população brasileira esse estudo também já foi realizado, utilizando um aparelho portátil como ferramenta de avaliação. Foram definidos como valores da

normalidade erros no julgamento entre a vertical percebida pelo indivíduo e a vertical verdadeira, a média de $+0,20^0$ e DP 0,78. Os autores mostraram que os intervalos de confiança aumentaram em faixas etárias mais elevadas, no entanto as médias não apresentaram diferenças significativas^{39,43}.

Em um estudo de Baier et al.³², avaliou-se a associação entre erros no julgamento da VVS e lesões em regiões corticais específicas de pacientes que sofreram Acidente vascular cerebral (AVC) na fase aguda e concluiu-se que os erros no julgamento da percepção da vertical estão presentes não apenas em pacientes com lesões vestibulares periféricas unilaterais ou em núcleos vestibulares no tronco encefálico. Eles observaram que tal alteração pode ser relacionada às lesões em vias ascendentes dos núcleos vestibulares para várias regiões do córtex têmporo-parietal e em lesões póstero-laterais no tálamo. Essas áreas são consideradas multissensoriais, pois seus neurônios respondem a vários estímulos sensoriais^{32,38}.

Muitos processos cognitivos também são requisitados no controle postural. A atenção é necessária quando novas tarefas motoras são realizadas e a memória quando o indivíduo depende de experiências anteriores para realizar uma tarefa já conhecida. Mesmo a postura estática requer processos cognitivos, quanto mais difícil a tarefa postural, mais participação da memória e atenção são necessários^{29,30}.

O método mais comum utilizado para avaliar o papel do processamento cognitivo na manutenção do equilíbrio postural são os testes de “dupla tarefa”. Nesses testes a capacidade de manter o equilíbrio é avaliada durante a realização concomitante de tarefas cognitivas. Geralmente o teste cognitivo é associado a um teste cronometrado da marcha, TUG. Quando há um comprometimento cognitivo é observada a piora do desempenho em uma ou ambas as tarefas. Esses testes reproduzem o desempenho nas

atividades de vida diária, onde o indivíduo sempre é requisitado a desempenhar mais de uma tarefa ao mesmo tempo (ex. conversar enquanto anda) ⁴⁸.

Existem duas explicações teóricas para os efeitos observados durante duplas tarefas. O "modelo de obstrução" e o "modelo de capacidade". O primeiro sugere uma redução do desempenho, pois ambas as tarefas tentam utilizar o mesmo caminho neuronal. Tem sido sugerido que a tarefa de fluência verbal compartilha o complexo caminho neural conectando diferentes regiões cerebrais que são interligadas às que controlam a postura e a marcha. O modelo de capacidade sugere que exista uma capacidade limite na quantidade de recursos cognitivos disponíveis e que as tarefas são completadas dentro dos limites desses recursos. Nesse modelo, o desempenho no controle postural pode ser reduzido potencialmente para permitir que a tarefa cognitiva ocorra. Nesses casos, quedas podem ser resultados de processos cognitivos insuficientes para o controle postural quando o indivíduo está ocupado com uma dupla tarefa ^{20,30}.

Os conceitos atuais sobre o controle do equilíbrio e todas as ferramentas de avaliação que permitem uma melhor compreensão desses déficits fazem com que os programas de reabilitação do equilíbrio sejam cada vez mais direcionados e individualizados para cada paciente ^{16,31}.

3.3. Esclerose Múltipla

A Esclerose Múltipla é a doença crônica mais comum do Sistema Nervoso Central (SNC) em adultos jovens. É primariamente caracterizada por inflamação e desmielinização multicêntrica, além de lesão axonal e aumento de gliose. Na maior parte dos pacientes a doença inicia até os 30 anos de idade com episódios agudos de disfunção neurológica, seguidos por períodos de remissão parcial ou completa com estabilidade clínica entre os surtos. Exceto em pacientes com o tipo surto-remissão da

doença, essa primeira fase é geralmente seguida de um comprometimento progressivo, com ou sem sobreposição de surtos e remissões. As incapacidades neurológicas podem resultar em surtos com remissão incompleta, progressão da doença ou ambos. Os surtos são considerados manifestações clínicas da disseminação de lesões focais durante a inflamação aguda no SNC, enquanto a progressão é considerada reflexo da desmielinização, perda axonal e gliose ^{1,3,6}.

O surto é definido como a ocorrência, repetição ou piora dos sintomas neurológicos por pelo menos 24 horas e estabilizados ou eventualmente resolvidos parcial ou completamente. Sintomas ocorridos dentro do mês após os sintomas iniciais do surto são considerados parte do mesmo episódio ².

A EM é essencialmente um problema clínico e pode ser diagnosticada através de critérios clínicos. Testes laboratoriais e de imagem confirmam o processo de diagnóstico (ressonância magnética, análise do líquido e potencial evocado) ⁴.

A disseminação no tempo e espaço, que evidencia múltiplas lesões no SNC, e a ocorrência de episódios sintomáticos distintos, tem sido a base do diagnóstico clínico, com base no fato que dois terços dos pacientes com EM cursam com o tipo surto-remissão. A combinação da fadiga com dois outros sintomas maiores e dois sintomas menores é fortemente sugestiva do diagnóstico. Distúrbios cognitivos e de memória também são frequentemente vistos em pacientes com EM ⁶.

A mensuração da incapacidade é indispensável para avaliar a eficácia da intervenção com agentes terapêuticos na EM. Apesar de várias limitações metodológicas, o EDSS ainda é a escala padrão ouro utilizada para mensurar o comprometimento e incapacidade na EM ⁹.

3.4. Esclerose Múltipla e alterações do equilíbrio

A perda do equilíbrio está entre os sintomas mais incapacitantes na EM e pode afetar cerca de 75% dos pacientes durante o curso da doença. A incidência de quedas, consequentes ao desequilíbrio é alta, variando de 52% a 63% em um prazo de 2 a 6 meses. Por esse motivo, identificar indivíduos que sofrem com o desequilíbrio é necessário para estabelecer programas de intervenção precoces^{15,58}.

A maioria dos trabalhos atuais que relacionam desequilíbrio e queda na EM enfatizam a importância de avaliações mais específicas que identifiquem os fatores de risco nessa população. Identificar as anormalidades no equilíbrio em estágios iniciais da doença pode possibilitar intervenções terapêuticas precoces e adequadas. A detecção de déficits de equilíbrio em pacientes com EM é desafiante, pois frequentemente eles relatam problemas de equilíbrio mesmo quando o sinal de Romberg é negativo e a marcha clinicamente normal^{8,12,16,17,23,27,28}. Também já foi relatado que escalas clínicas de equilíbrio tem baixa sensibilidade, entre 40% a 65% para detectar riscos de quedas em pacientes com incapacidades leves⁴⁹.

Até os dias atuais a incapacidade na EM é comumente avaliada através do EDSS²³. Essa escala proposta por Kurtzke¹¹, em 1983, avalia o grau de comprometimento neurológico através do exame de 8 sistemas funcionais, representados por diferentes áreas do SNC. A pontuação indica a capacidade do paciente para deambular em longas ou curtas distâncias, e a necessidade do uso de meio auxiliar da marcha. Embora ela apresente algumas falhas, ainda é a escala mais utilizada para avaliar o grau de incapacidade dessa população. Pacientes com alto risco de queda apresentam um maior comprometimento nas categorias cerebelar, piramidal, sensorial, visual e vesical no EDSS. Embora a pontuação da EDSS seja eficaz para traduzir

disfunções de mobilidade moderadas e graves, ela é uma escala insensível para avaliar comprometimentos funcionais sutis. Existem pacientes com EM que se queixam de desequilíbrio mesmo sem evidências de qualquer alteração na escala ^{12,13,57}.

Apesar de várias avaliações clínicas de marcha ou equilíbrio terem sido validadas para identificar diferenças entre indivíduos com e sem histórico de quedas, elas não abrangem todos os contextos do equilíbrio associados aos comprometimentos em pacientes com EM ⁴⁷.

Os desequilíbrios e quedas na população com EM resultam geralmente do acúmulo de múltiplos comprometimentos, gerando dificuldades para determinar suas causas principais. Devido à variada distribuição de lesões no SNC, o controle do equilíbrio pode ser prejudicado pelo comprometimento de um ou mais sistemas sensoriomotores envolvidos na sua manutenção. Sendo assim, várias avaliações devem ser realizadas para que sejam encontradas as principais causas de desequilíbrio nos pacientes. ^{8,16,17,20,44}.

3.4.1. Alterações biomecânicas na EM

A mais importante alteração biomecânica envolvida no controle do equilíbrio é o tamanho e qualidade da base de suporte, ou seja, o apoio dos pés. Qualquer limitação em tamanho, força, amplitude articular, dor ou controle de movimento dos pés poderá afetar o equilíbrio. A fraqueza muscular e a espasticidade são fatores que também alteram a biomecânica e prejudicam a eficiência de respostas motoras para a manutenção do equilíbrio ^{17,30}.

Um fator que provavelmente contribui para o aumento do risco de quedas dentro dessa população está relacionado ao aumento do tônus muscular, espasticidade.

Nilsagard et al.²⁷ demonstraram que para cada aumento na graduação da espasticidade a chance de queda aumenta mais que o dobro. Além disso, espasticidade severa está associada à redução da performance em testes de marcha e controle postural, já que também provoca limitação da amplitude articular, principalmente de tornozelo, alterando os limites de estabilidade corporal.

Trabalhos anteriores já mostraram que pacientes com EM apresentam uma limitação das estratégias em relação aos limites de estabilidade. Martin et al.²³, em 2010 encontrou que indivíduos com EM tem redução significativa na distância do alcance funcional quando comparado aos controles. Frzovic et al.¹⁷ e Soyuer et al.⁸ encontraram que além da redução do alcance funcional, apresentam mais dificuldade nos alcances para cima. Karst et al.²⁶ observaram que indivíduos com EM tem redução significativa do deslocamento do centro de pressão durante inclinação ou alcance voluntários. Todos esses achados também estão relacionados às alterações biomecânicas que envolvem restrição de amplitudes articulares e alterações músculo-esqueléticas.

3.4.2. Alterações da organização sensorial (Integração e repesagem sensorial) na EM

Cameron et al.⁵, em 2008, comprovaram que pacientes com EM apresentam maior latência na condução aferente somatossensorial do que pacientes com neuropatias periféricas e doenças cerebelares. No geral, os achados do estudo sugeriram que a causa primária de desequilíbrio na EM não é o envolvimento de estruturas cerebelares, mas o resultado da lenta condução aferente das informações somatossensoriais.

Já em 2010, um estudo publicado por Cameron e Lord¹⁶, evidenciou que além da redução da condução de informações somatossensoriais, o comprometimento central da

integração de informações sensoriais também está envolvido na ineficácia do controle postural.

O sistema visual pode ser prejudicado quando lesões no nervo óptico causam perda visual, visão turva ou diplopia. As lesões em qualquer localização do trajeto de vias vestibulares causam vertigem, nistagmo e podem prejudicar a capacidade de orientação gravitacional e espacial. Lesões em tratos ascendentes podem causar alterações somatossensoriais, dificultando a percepção dos movimentos de segmentos corporais ^{8,17,44}.

A falha no mecanismo de repesagem sensorial do equilíbrio também é observada. A alteração de uma simples informação sensorial provoca um aumento anormal do desequilíbrio em 80% dos indivíduos. A alteração de duas informações sensoriais provoca um aumento acentuado no desequilíbrio entre todos os indivíduos e muitos deles caem durante o teste de repesagem sensorial ¹⁴.

3.4.3. Alterações das estratégias de movimento (Ajustes antecipatórios e reativos) na EM

Estudos anteriores mostraram que o padrão de respostas posturais nas doenças neurológicas é anormal. Pacientes com desordens cerebelares apresentam latência de resposta postural normal e graduação da reação normal para velocidades de deslocamento, mas eles não são capazes de graduar a magnitude da resposta baseado em experiências anteriores. Em contraste, pacientes com neuropatia periférica apresentam um atraso na latência da resposta postural, redução na graduação da velocidade de reação, porém a graduação da amplitude é normal em situações previstas, destacando a importância de aspectos cognitivos, no caso a memória ⁵.

O desequilíbrio na população com EM é diferente do desequilíbrio causado por distúrbios cerebelares¹⁶. Os resultados do estudo publicado por Cameron et al.⁵ indicaram que pessoas com desequilíbrio devido a EM tem um atraso extremo das respostas posturais. Essas respostas posturais frente às translações de superfície tem a maior média de latência relatada na literatura. Esse atraso no início da resposta postural está relacionado ao atraso da condução somatossensorial, portanto, pessoas com EM recebem a informação sobre deslocamentos posturais tardiamente e então respondem com atraso. Devido à maior latência das respostas posturais, a magnitude do torque da resposta é maior do que em pessoas normais. Na realidade, as respostas posturais na EM parecem ser maiores do que em indivíduos normais, possivelmente para compensar sua latência prolongada. Esse atraso da condução da informação pode resultar em quedas, já que a resposta do ajuste postural ocorre tardiamente^{5,44}.

3.4.4. Alterações da orientação espacial na EM

Indivíduos normais podem identificar a vertical gravitacional no escuro com a precisão de 0.5 graus de inclinação. Estudos tem mostrado que a percepção da verticalidade tem múltiplas representações neurais. A representação interna da vertical visual é inclinada em pessoas com perda vestibular unilateral, enquanto a representação interna da vertical postural é alterada em pessoas com heminegligência pós AVC. A alteração ou representação interna incorreta da verticalidade pode resultar em alinhamentos posturais anormais, tornando a pessoa instável³⁰.

Desvios da percepção da VVS além da variação normal, tem sido relatados como um exame sensível, fornecendo informações sobre a disfunção de órgãos

otolíticos e avaliação clínica de lesões vestibulares unilaterais agudas, quando são detectados erros do julgamento da vertical para um lado preferencial, caracterizando o desbalanço do tônus vestibular. Além disso, inclinações patológicas da VVS também podem refletir danos nas vias vestibulares centrais, lesões talâmicas ou corticais³⁷⁻³⁹.

Em um trabalho de Crevits et al.⁴¹, foi mostrado um desvio da percepção da VVS significativamente maior em indivíduos com EM em relação a controles saudáveis. Esse estudo também mostrou uma correlação entre desvios na VVS e EDSS e uma correlação mais forte entre os desvios na VVS e os sistemas funcionais de tronco encefálico e cerebelo do EDSS. Serra et al.⁴², encontraram desvios no julgamento da VVS em 36% os pacientes comparado a controles, enquanto Crevits et al.⁴¹ encontraram VVS patológica em 48% deles.

Embora sutil, o erro na percepção da vertical gravitacional sem referências visuais pode interferir na incapacidade, já que é positivamente correlacionada a escala EDSS⁴¹. Pouco se sabe sobre a influência da percepção da verticalidade nos distúrbios do equilíbrio e incapacidades na EM, porém estudos têm sugerido que a VVS pode oferecer um indicador simples de incapacidade, além de ser um teste fácil e conveniente para ser realizado com pacientes ambulatoriais^{41,42}.

3.4.5. Alterações no controle dinâmico da marcha na EM

Estudos recentes têm descrito as anormalidades na marcha em pacientes com sinais neurológicos leves ou sem limitações funcionais. Foram observadas alterações na redução da velocidade, tamanho do passo e alteração no movimento articular do tornozelo. Foi sugerido que as alterações na marcha estão relacionadas aos distúrbios do equilíbrio postural²³.

Outro fator importante que contribui para as alterações dinâmicas da marcha é o aumento do tônus muscular. Estudos prévios já mostraram que para cada aumento na graduação da espasticidade, as quedas aumentam em dobro. O maior comprometimento no sistema funcional piramidal da avaliação no EDSS também está associado ao maior comprometimento da marcha. Há uma crescente evidência de que o maior grau de espasticidade está relacionado à diminuição do desempenho nos testes de marcha como, TUG, teste de caminhada de 6 minutos e teste dos 25 passos^{27,28}.

As alterações na marcha estão relacionadas a muitos fatores também envolvidos nas desordens do equilíbrio postural, como a espasticidade, fraqueza, incoordenação, alterações vestibulares, reduzindo a velocidade da marcha, largura do passo e maior tempo na fase de duplo apoio¹⁹.

A capacidade de identificar anormalidades na marcha e no equilíbrio em estágios iniciais da doença, antes da instalação de incapacidades, poderia modificar a intervenção terapêutica e prevenir a instalação de incapacidades precoces²³.

3.4.6. Alterações no processamento cognitivo na EM

Apenas nas últimas 2 décadas o comprometimento cognitivo tem sido reconhecido como uma característica importante e que afeta 65% de pacientes com EM⁵¹.

Além das alterações nos sistemas sensoriomotores e do atraso da condução para o SNC, os déficits de equilíbrio também podem ser prejudicados por alterações cognitivas e emocionais^{27,48}.

Tradicionalmente, testes de função cognitiva não são incluídos nas avaliações clínicas da EM, pois esses testes consomem tempo, são de difícil compreensão e de

custo elevado. Além disso, poucos testes já foram validados para essa população. Por isso o comprometimento cognitivo na EM é subdiagnosticado ⁵¹.

O declínio do controle postural durante atividades cognitivas tem sido observado desde pacientes com leve incapacidade e surgem em qualquer forma ou estágio da doença. Déficit de atenção, concentração e memória durante atividades cotidianas também foram revelados como fatores que interferem no risco de queda em EM. O método mais comum utilizado para avaliar o papel do processamento cognitivo na manutenção do equilíbrio são os testes de “dupla tarefa”. Nesses testes a capacidade de manter o equilíbrio é avaliada durante a realização concomitante de tarefas cognitivas. Quando há um comprometimento cognitivo é observada a piora do desempenho em uma ou ambas as tarefas. Esses testes reproduzem o desempenho nas atividades de vida diária, onde o indivíduo sempre é requisitado a desempenhar mais de uma tarefa ao mesmo tempo (ex. falar enquanto anda). Esses achados indicam que mesmo pacientes com leve incapacidade podem apresentar limitações cotidianas que envolvam duplas tarefas, como trabalhar ou realizar tarefas domésticas ⁴⁸.

Pacientes com comprometimento funcional moderado (EDSS 4.0 - 6.5) tem redução do controle postural comparado a paciente com leve comprometimento (EDSS 0 - 3.5), porém, o efeito deletério de tarefas cognitivas no controle postural não é diferente em relação ao grau de comprometimento ²⁰.

Vários fatores já identificados que podem influenciar nas funções cognitivas da EM, incluindo a depressão, ansiedade e fadiga, que são comorbidades comuns da doença. A fadiga pode comprometer as funções cognitivas, incluindo velocidade de processamento e manutenção da atenção ⁵¹.

3.4.7. Influência da fadiga e depressão no equilíbrio postural na EM

A fadiga está presente em mais de 3/4 dos pacientes com EM. É considerado o sintoma mais incapacitante e a maior razão de absenteísmo no trabalho. Esse sintoma foi negligenciado por um longo tempo provavelmente pela subjetividade da sua avaliação. É definida como "perda subjetiva de energia física ou mental percebida pelo indivíduo ou familiar que interfere geralmente na execução de atividades". A fadiga na EM surge com facilidade, mesmo com pequenos esforços e após boa noite de sono, é exacerbada pelo calor e geralmente não melhora com o repouso^{50,52,53}.

A fadiga pode ser primária ou secundária a outras condições. A fadiga primária pode resultar de processos mediadores centrais característicos da doença, como a desmielinização e perda axonal no SNC ou ações imunes. Isso pode ter consequências nos mecanismos musculares periféricos. Já os fatores que podem induzir a fadiga secundária incluem problemas com o sono, redução de atividades, depressão, funções psicológicas, dor e medicação. O mecanismo exato de como a desmielinização e perda axonal influenciam na fadiga não é claro⁵⁰.

Historicamente, acreditava-se que a fadiga reduzia a energia para executar as atividades de vida diária em pessoas com EM, consequentemente elas eram aconselhadas a não praticar exercícios a fim de evitá-la. Também já foi sugerido que a fadiga é um fator de risco para as quedas, significando que o aumento da fadiga durante a realização de atividades de vida diária (AVDs) pode aumentar a probabilidade de quedas. A presença concomitante de fadiga e desequilíbrio já foi descrita dentro de uma mesma população, uma vez que 63% dos pacientes avaliados relataram desequilíbrio e quedas e 65% deles referiram fadiga²¹. No estudo de Pittion et al.⁵² foi mostrado que pacientes com a forma remitente-recorrente apresentam um escore menor na escala de

fadiga quando comparado às formas progressivas da doença. Infelizmente a relação entre fadiga e desequilíbrio é pouco compreendida.

É de grande importância que esses pacientes também sejam avaliados em relação aos aspectos emocionais, pois essas manifestações também podem interferir na manutenção do equilíbrio postural ^{17,48}. Os sintomas depressivos são frequentemente relacionados à fadiga. Além disso, o tratamento da depressão foi relatado como redutor da severidade subjetiva da fadiga. A depressão e a fadiga são sintomas comuns na EM e são os principais determinantes para o comprometimento da qualidade da vida na doença. Alguns estudos mostram uma forte relação entre grau de severidade da fadiga e presença de sintomas depressivos ^{50,52,53}.

A prevalência de depressão durante a vida de pacientes com EM tem sido estimada em torno de 50%. Comparado a outras populações, em um período de 12 meses a prevalência de depressão em pacientes com EM é de 15,7%, comparado a 9,1% em sujeitos com doenças crônicas e 4% em sujeitos sem doenças crônicas. Os sintomas depressivos iniciam cedo no curso da doença, com escores no Inventário Beck de depressão (BDI) 4 vezes mais alto em pacientes com um tempo médio de doença de 17 meses em relação à sujeitos normais. No entanto, esses sintomas são pouco reconhecidos e conseqüentemente, pouco tratados. Um estudo realizado nos Estados Unidos relatou que 2/3 de pacientes com EM diagnosticados com graves transtornos depressivos não foram tratados adequadamente ⁵³.

Em um estudo realizado com 236 pacientes apenas 26,2% dos pacientes avaliados não foram classificados com sintomas depressivos segundo o BDI ⁵².

A falta de tratamento para a depressão está associada à ideias suicidas, comprometimento das funções cognitivas e pouca aderência aos tratamentos com

imunomoduladores. Por essa razão a identificação e acompanhamento desses sintomas são recomendados para todos os pacientes ⁵³.

Sofrimentos emocionais são associados às incapacidades neurológicas, mesmo em pacientes com comprometimentos leves ou não identificados clinicamente. Esses sintomas não devem ser considerados sintomas secundários, mas sim parte integral da apresentação da EM ⁵³.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Ambulatório de doenças Desmielinizantes da Divisão de Neurologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC/FMUSP).

A coleta de dados foi realizada após a aprovação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do HC/FMUSP, em 8 de setembro de 2010. Protocolo de Pesquisa nº 1302/09 (ANEXO I).

4.1. Casuística

Foi realizado um estudo transversal consecutivo. 98 pacientes com diagnóstico de EM do tipo remitente-recorrente fizeram parte do estudo. A avaliação foi realizada após a consulta pré-agendada com o médico neurologista, no período de setembro de 2010 a fevereiro de 2013. Todos os participantes receberam explicações sobre os objetivos e modo de realização do estudo, com posterior assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, caso aceitassem participar da pesquisa (ANEXO II).

4.1.1 Grupos de Estudo (GE)

Foram incluídos neste estudo pacientes com diagnóstico de EM de acordo com os critérios de McDonald et al.⁴, do tipo remitente-recorrente. Após a consulta com o médico neurologista e avaliação do EDSS pelo mesmo, os pacientes foram divididos em dois grupos, de acordo com a queixa de desequilíbrio postural: Grupo sem queixa (GS) e grupo com queixa (GQ). A amostra foi constituída por 49 pacientes no GS e 49 pacientes no GQ.

4.1.2. Critérios de inclusão

- Concordância em participar da pesquisa;
- Pacientes com EMRR;
- Classificação no EDSS entre 0 e 4.5;
- Idade entre 18 e 55 anos.

4.1.3. Critérios de exclusão

- Outras doenças neurológicas;
- Doenças ortopédicas ou reumatológicas que interfiram no equilíbrio postural;
- Déficit cognitivo;
- Déficit auditivo grave;
- Alteração grave da acuidade visual ou relatos de diplopia;
- Vertigem atual;
- Dependentes químicos e etilistas;
- Realização de pulsoterapia recente (até 90 dias);
- Surto recente (até 90 dias).

4.2 Métodos

Os pacientes enquadrados nos critérios de inclusão foram avaliados após a consulta com os médicos neurologistas do Ambulatório de doenças Desmielinizantes do

HC/FMUSP. O médico responsável pelo paciente informou a classificação do EDSS, tipo de EM. A pesquisadora executante questionou sobre a presença ou não de queixa de desequilíbrio postural, sendo feita assim a distribuição entre os grupos, GS e GQ. Os pacientes foram avaliados pela pesquisadora executante de acordo com o protocolo pré-estabelecido incluindo: anamnese, exame físico, escalas observacionais e avaliação da VVS.

4.2.1 Avaliação do EDSS

A classificação da EDSS foi definida pelo médico neurologista durante a consulta, antes da avaliação do equilíbrio.

A EDSS, proposta por Kurtzke (1983)¹¹, é um instrumento de avaliação usado para a classificação de incapacidade dos pacientes com EM. A escala pode variar de 0 a 10 pontos e com incrementos de 0.5 pontos, baseado na avaliação dos sistemas funcionais (piramidal, cerebelar, tronco encefálico, sensitivo, vesical, intestinal, visual, mental e outras funções). O valor total destaca a capacidade de deambulação do paciente, de acordo com a distância máxima atingida e a necessidade de dispositivos de auxílio para a marcha ou cadeira de rodas. (Anexo III)

4.2.2 Anamnese

A anamnese incluiu identificação do paciente, idade, gênero, tempo de diagnóstico, data do último surto, medicação utilizada e queixa em relação ao equilíbrio postural.

4.2.3 Avaliação observacional

4.2.3.1 *Escala de Equilíbrio de BERG (EEB)*

Avalia através de uma descrição quantitativa da habilidade de equilíbrio funcional em 14 itens comuns à vida diária. Quanto maior a pontuação, melhor o resultado obtido. Cada item possui uma escala ordinal que varia de 0 a 4 pontos, sendo o escore de 56 o máximo alcançado (Anexo IV). Uma pontuação inferior a 44 pontos é descrita como preditora de quedas na EM ²⁵. Essa escala foi desenvolvida para população idosa e adaptada transculturalmente para sua aplicação no Brasil por Miyamoto et al, 2004. É uma das escalas mais utilizadas para classificar o equilíbrio da população com EM e foi validada para esta população no estudo de Cattaneo et al. 2006, que mostrou uma sensibilidade de 40% e especificidade de 90% para avaliar pacientes com EM.

4.2.3.2 *Índice de Marcha Dinâmica - DGI*

Avalia a capacidade do paciente de modificar a marcha em resposta às mudanças nas demandas de determinadas tarefas. É constituída de oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos: caminhar, caminhar variando a velocidade, caminhar olhando para os lados, caminhar olhando para cima e para baixo, caminhar e mudar a direção, transpor obstáculos, contornar obstáculos e subir escadas. A pontuação de cada item varia de 0 a 3, sendo 24 a pontuação máxima. Um escore abaixo de 19 pontos é indicativo de quedas. No estudo de Cattaneo et al.²⁵ foi mostrada a validade da escala para a população com EM. (Anexo V).

4.2.3.3 Escala de Severidade da Fadiga – FSS

A FSS é a escala mais utilizada para avaliar fadiga na EM ⁵². É uma escala de auto-avaliação dos sintomas de fadiga. Composta de 9 itens, pontuados de 1 a 7. A média é extraída da pontuação geral, sendo 7 a pontuação máxima para a fadiga. Escores ≥ 4 indicam presença de fadiga. (Anexo VI)

4.2.3.4 Inventário BECK de Depressão – BDI

É uma escala de auto avaliação dos sintomas relacionados à depressão. Avalia como o indivíduo está se sentindo nas 2 últimas semanas. É auto aplicável, composta por 21 itens de múltipla escolha, numerados de 0 a 3. O escore máximo é de 63 pontos. Essa escala é válida para população com EM e classifica a depressão em quatro categorias de severidade: 0 – 13 sem depressão; 14 – 19 leve; 20- 28 moderada; 29 – 62 severa ⁵⁴. (Anexo VII).

4.2.4 Avaliação da Vertical Visual Subjetiva (VVS)

A medida da VVS examina a capacidade de julgar se objetos estão na posição vertical sem nenhuma referência visual da vertical verdadeira. As inclinações entre a vertical percebida pelo indivíduo e a vertical verdadeira são medidas em graus, com uma a média normal da população brasileira para o erro no julgamento da vertical gravitacional entre -2 e $+2,4$ graus ³⁹.

A medida da VVS foi realizada com indivíduo sentado na posição ortostática (vertical) a 1,5 m do examinador. A VVS foi determinada através de um bastão portátil, longo e luminoso (luz fluorescente) de 30 cm, com uma marcação da angulação de inclinação variando de 0 a 30 graus para cada um dos lados, variando dentro de uma

escala de 1 grau (figura 3). Os pacientes utilizaram óculos de lentes com filtro de luz que impossibilitou qualquer outra aferência visual, a não ser a luz fluorescente, percebida como uma linha verde. O bastão luminoso foi inclinado em um ângulo aproximado de 30 graus para cada lado e o examinador movimentava o mesmo no outro sentido. O paciente foi solicitado a informar ao examinador sempre que o bastão parecesse na posição vertical. Foram realizados dez ajustes da VVS, totalizando cinco inclinações em cada direção de movimento (sentidos horário e anti-horário). As inclinações angulares da vertical foram medidas em graus e definidas como positivas para os desvios no sentido horário (para o lado direito) e negativas no sentido anti-horário (para o lado esquerdo) em relação ao paciente.

Figura 3. Aparelho para medida de VVS

Demonstração de como são observadas as medidas angulares pelo paciente (A, B, C) sendo, (A) inclinação para a direita do paciente, (B) durante a posição vertical, e (C) inclinação para a esquerda do paciente.. As figuras seguintes, mostram a imagem vista pelo examinador nas posições, inclinação para a esquerda do examinador (D), posição vertical (E) e inclinado para a direita (F).

Os resultados da VVS foram registrados considerando os valores positivos e negativos dos desvios. Foram consideradas duas médias: a primeira considerando os valores positivos e negativos e a segunda considerando os valores absolutos, fornecendo a medida que representou o quanto os pacientes desviaram o julgamento da vertical visual, independente do lado da inclinação. A tabela 1 exemplifica os cálculos dos resultados obtidos.

Tabela 1. Exemplo dos cálculos da média total (1) e média absoluta (2) dos ajustes da VVS.

Inclinações da VVS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média total	Média absoluta
Valores da VVS (graus)	+2	-4	+3	-4	+2	-4	+4	-5	+2	-3	-0,7	3,3

A primeira média considerou os valores totais de inclinação para direita ou esquerda. Os valores ilustrados demonstram um julgamento patológico para ambos os lados, pois neste caso não havia um lado preferencial de inclinação. Se considerássemos apenas os valores totais, os valores positivos anulariam os valores negativos e a média de desvio relatada pelo paciente estaria dentro dos valores normais. A segunda média considerou apenas os valores absolutos, portanto essa média reflete os erros reais no julgamento da VVS.

4.3. Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Kolmogorov-Smirnov e análise do *normal plot*.

A estatística descritiva constou do cálculo de média e desvio-padrão para os dados contínuos com distribuição normal e mediana e percentil (25 - 75) para os dados sem distribuição normal. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequência absoluta e relativa.

Para as comparações de variáveis quantitativas com distribuição normal entre os grupos foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes (idade e tempo de diagnóstico). O teste de Levene foi utilizado para avaliar a homogeneidade de variâncias, entretanto não foi necessária a utilização da correção de Welch. Já para a comparação das variáveis quantitativas sem distribuição normal entre os grupos foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney (EEB, DGI, FES, BDI e VVS).

O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparação das variáveis categóricas entre os grupos.

A correlação de Spearman foi utilizada para as correlações entre EDSS e os outros instrumentos de avaliação (EEB, DGI, FES, BDI, VVS média e VVS absoluta). Foi considerado: |0,00| a |0,19| - correlação bem fraca; |0,20| a |0,39| - correlação fraca; |0,40| a |0,69| - correlação moderada; |0,70| a |0,89| - correlação forte; |0,90| a |1,00| - correlação muito forte.

No intuito de verificar se o tempo de diagnóstico exercia papel confundidor (variável interveniente) sobre a queixa de desequilíbrio entre os grupos, GS e GQ, foi realizada uma análise de covariância (ANCOVA), cujo covariante foi o tempo de diagnóstico. Os dados foram transformados utilizando-se escore Z.

Foi assumido valor de $\alpha=5\%$ como estatisticamente significativo (*).

Para as análises foi utilizado o software SPSS Statistics 17.0 for Windows (SPSS, Inc.).

5. RESULTADOS

Cada grupo foi constituído por 49 pacientes. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação a idade entre os grupos, GS e GQ. No entanto, encontramos diferença estatisticamente significativa em relação ao tempo de diagnóstico (anos). Em relação ao sexo dos pacientes, o GS foi constituído por 31 (63,3%) mulheres e o GQ por 36 (73,5%) mulheres, sem diferença estatística significativa. Tabela 2.

Os dados clínicos e demográficos de toda a população estudada estão apresentados nos anexos VIII e IX.

Tabela 2. Características das amostras

	GS (n = 49)	GQ (n = 49)	Valor-p
Idade (anos)			
média ± dp	33,5 ± 8,4	35,8 ± 9,9	0,216
mínimo – máximo	19 - 55	18 - 55	
Tempo de diagnóstico (anos)			
mediana (percentil 25 – percentil 75)	5 (2 - 7)	7 (5 - 10)	0,006*
mínimo – máximo	1 - 15	1 - 35	

Legenda: dp = Desvio-padrão. GS: grupo sem queixa de desequilíbrio. GQ: grupo com queixa de desequilíbrio.

5.1. Comparação entre os grupos em relação aos testes clínicos de equilíbrio (EEB e DGI)

Na comparação entre os grupos GS e GQ foram encontradas diferenças significativas entre ambos em relação ao desempenho nas avaliações do equilíbrio postural, EEB ($p < 0,001$) e DGI ($p < 0,001$). Os valores de mediana (percentil 25 – 75) estão apresentados na tabela 3.

Apesar dessas diferenças significantes entre os grupos, foi observado que na avaliação da EEB a magnitude da diferença entre as medianas foi de apenas 4 pontos. O risco de quedas nessa avaliação é considerado apenas quando a pontuação é inferior a 44 pontos, e esse valor não foi atingido por nenhum dos grupos, apesar de haver diferença significativa entre eles.

Tabela 3 – Comparação entre os grupos com queixa e sem queixa em relação aos testes de equilíbrio: EEB, DGI.

	Grupos		Valor-p
	GS (n = 49)	GQ (n = 49)	
EEB	56 (56 - 56)	52 (46 - 54)	<0,001*
DGI	24 (21 - 24)	16 (13 - 19)	<0,001*

Dados representados em mediana (percentil 25 – percentil 75); GS = Grupo sem queixa; GQ = Grupo com queixa; VVS = Vertical Visual Subjetiva; EEB = Escala de Equilíbrio de BERG; DGI = Índice de Marcha Dinâmica.

Em relação à DGI, a magnitude da diferença entre as pontuações medianas foi de 7 pontos e o grupo com queixa de desequilíbrio apresentou um valor de escore mediano abaixo do limite de corte para o risco de quedas, <19 pontos, sugerindo que

esta avaliação é capaz de identificar pacientes com risco de quedas, mesmo quando o comprometimento funcional é leve.

A eficácia para identificar pacientes com risco de queda através das escalas descritas acima torna-se mais evidente quando comparadas as porcentagens entre os grupos através do teste de qui-quadrado. Observou-se diferença significativa tanto na comparação da EEB ($p=0,006$) quanto no DGI ($p<0,001$) entre os grupos, porém o DGI é capaz de identificar o risco de queda em 73,5% dos pacientes com queixa, enquanto a EEB identifica apenas 14,3% dos mesmos. Tabela 4.

Tabela 4. Descrição categorizada em relação ao risco de queda, avaliados pela EEB e DGI.

	GS (n = 49)	GQ (n = 49)	Total (n = 98)	p*
EEB – n (%)				
Não indicativo de queda	49 (100%)	42 (85,7%)	91 (92,8%)	0,006
Indicativo de queda	0 (0)	7 (14,3%)	7 (7,1%)	
DGI – n (%)				
Não indicativo de queda	44 (89,8%)	13 (26,5%)	57 (58,1%)	<0,001
Indicativo de queda	5 (10,2%)	36 (73,5%)	41 (41,8%)	

Resultados do teste de qui-quadrado de Pearson. EEB, $p=0,006$ e DGI, $p<0,001$. GS = Grupo sem queixa; GQ = Grupo com queixa; EEB = Escala de Equilíbrio de BERG; DGI = Índice de Marcha Dinâmica.

5.2. Comparação entre os grupos em relação ao grau de incapacidade (EDSS)

Observamos que o GQ possui mais incapacidade em relação ao GS quando avaliado pelo EDSS ($p < 0,001$). Os valores de mediana (percentil 25 -75) encontrados para os grupos GS e GQ, foram 1 (1 – 1) e 2 (2 – 3,5), respectivamente.

A comparação entre medianas da pontuação do EDSS entre os grupos foi estatisticamente significativa. No entanto, os escores das medianas 1 e 2, respectivamente para GS e GQ, classificam ambos os grupos em incapacidade de grau leve. Este dado torna evidente que, segundo os valores de EDSS, tanto os pacientes sem queixa de desequilíbrio quanto aqueles com queixa, são considerados levemente comprometidos.

5.2.1. Correlação entre os valores do EDSS e resultados dos testes de equilíbrio observacionais (EEB e DGI)

A classificação de incapacidade representada pelos escores do EDSS em ambos os grupos foi correlacionada às avaliações de equilíbrio. Tabela 5

O EEB e DGI correlacionaram-se de forma significativa negativa ao EDSS. Os dados foram expostos nos gráficos 1 e 2, respectivamente. Esses resultados evidenciam que o aumento do grau de incapacidade está relacionado à piora do equilíbrio postural.

Tabela 5. Correlação entre EDSS e escalas de equilíbrio (EEB e DGI)

	EDSS	
	Rho	p
EEB	-0,740	<0,001*
DGI	-0,770	<0,001*

Rho = Coeficiente de correlação de Spearman.

Gráfico 1. Correlação entre os escores do EDSS e as pontuações na Escala de Equilíbrio de Berg (Rho= -0,740, p<0,001).

Gráfico 2. Correlação entre os escores do EDSS e pontuação no Índice de marcha dinâmica (Rho= -0,770, $p<0,001$)

5.3. Comparação dos desvios no julgamento da vertical visual subjetiva (VVS) entre os grupos, GS e GQ, e sua correlação com os testes clínicos: EEB, DGI e EDSS

Os resultados dos ajustes da VVS estão também apresentados nos anexos IX e X. A avaliação considerou os erros no julgamento da VVS como sendo positivos para desvios do julgamento da vertical no sentido horário (lado direito) e negativos para o sentido anti-horário (lado esquerdo) do indivíduo examinado. Foram consideradas as médias total e absoluta. A comparação entre as médias total (considerando os valores positivos e negativos) entre os grupos não apresentou diferença estatística significativa ($p=0,278$). Já quando comparados os valores absolutos (desconsiderando o lado preferencial de desvio), foram observados maiores erros no julgamento da vertical

visual subjetiva pelo GQ ($p=0,003$). Esse resultado significa que os pacientes do GQ apresentam maiores desvios do julgamento da vertical para ambos os lados, sem um lado preferencial de inclinação da VVS. Tabela 6

Tabela 6. – Comparação entre os valores total e absoluto da VVS entre os grupos com e sem queixa de desequilíbrio.

	Grupos		Valor-p
	GS (n = 49)	GQ (n = 49)	
VVS Absoluta	1,6 (0,9 - 2,2)	2,2 (1,5 - 3)	0,003*
VVS Total	0,3 (-0,6 - 1,8)	0,1 (-1,3 - 1,6)	0,278

Dados representados em mediana (percentil 25 – percentil 75); GS = Grupo sem queixa; GQ = Grupo com queixa; VVS = Vertical Visual Subjetiva.

Os valores absolutos da avaliação da VVS correlacionaram-se tanto com a EEB quanto com o DGI de forma significativa negativa ($Rho=-0,244$; $p=0,016$ e $Rho=-0,377$; $p<0,001$, respectivamente).

A correlação entre os valores totais e absolutos da VVS está exposta na tabela a seguir. Tabela 7

Os valores individuais em relação ao EDSS e VVS foram ilustrados no gráfico

3.

Tabela 7. Correlação entre EDSS e valores da VVS (total e absoluto)

	EDSS	
	Rho	p
VVS Absoluta	0,330	0,001*
VVS total	0,230	0,824

Rho = Coeficiente de correlação de Spearman.

Gráfico 3. Correlação entre os escores do EDSS e valores da VVS absoluta (Rho=0,330, p<0,001).

5.4. Avaliação da interferência da fadiga na queixa de desequilíbrio, através da Escala de Severidade da Fadiga (FSS) – comparação entre os grupos.

A comparação entre a queixa de fadiga avaliada através da FSS apresentou diferença significativa entre os grupos ($p < 0,001$). A presença da fadiga é considerada quando escores acima de 4 pontos na escala são atingidos. O GQ apresentou o valor mediano (percentis) de 4,4 (3 – 6) pontos, caracterizando o grupo com presença de fadiga, já o GS apresentou a mediana de 2,2 (1 – 4,5). No grupo GS, 32,6% dos pacientes foram classificados em um nível de fadiga significativa, enquanto no GQ, 65% tem fadiga significativa.

5.5. Avaliação da interferência da depressão comparando os grupos com e sem queixa de desequilíbrio através do Inventário Beck de Depressão (BDI).

Em relação à avaliação de depressão, através da escala de Beck ambos os grupos foram classificados dentro da escala de depressão mínima, apesar da diferença significativa entre eles ($p < 0,008$). Os valores de mediana (percentil 25 – 75) foram 0 (0 – 8) e 9 (0 – 19) para GS e GQ, respectivamente.

Já quando comparadas as diversas categorias do BDI entre os grupos, não encontramos diferença significativa entre os grupos ($p = 0,114$). Isso se deve ao maior número de categorias da escala (4). Quando as categorias são dicotomizadas em “sem depressão” e “com depressão” (esta última representada pelas categorias de depressão leve, moderada e grave juntas), observa-se diferença significativa entre os grupos ($p = 0,019^*$). Neste caso, 7 (14,3%) do GS e 17 (34,7%) do GQ são classificados “com

depressão”. A descrição de forma categorizada das amostras em relação à queixa de depressão está descrita na tabela 8.

Tabela 8 – Descrição categorizada em relação à presença de depressão

	GS (n = 49)	GQ (n = 49)	Total (n = 98)
BDI – n (%)			
Sem depressão	42 (85,7%)	32 (65,3%)	74 (75,5%)
Depressão leve	3 (6,1%)	7 (14,3%)	10 (10,2%)
Depressão moderada	3 (6,1%)	9 (18,4%)	12 (12,2%)
Depressão grave	1 (2%)	1 (2%)	2 (2%)

Resultados do teste de qui-quadrado de Pearson. BDI, $p=0,114$ GS = Grupo sem queixa; GQ = Grupo com queixa; BDI = Inventário Beck de depressão. $p=0,114$

O efeito do tempo de diagnóstico sobre as alterações encontradas nos grupos com e sem queixa de desequilíbrio

Considerando que as alterações encontradas entre os grupos poderiam estar relacionadas ao tempo de doença dos pacientes, foi realizada uma análise multivariada a fim de verificar tais dados. Todas as comparações feitas entre os grupos (EDSS, EEB, DGI, VVS, FSS e BDI) também foram realizadas ajustando os valores para o tempo de diagnóstico, no intuito de verificar se este exercia papel confundidor (variável interveniente) sobre os resultados das comparações. Entretanto não houve modificações significativas nos resultados. Esses dados esclarecem que o maior tempo de diagnóstico da doença não está relacionado ao pior desempenho nos testes de equilíbrio ou ao pior relato de fadiga e depressão.

6. DISCUSSÃO

O objetivo principal desse trabalho foi caracterizar as alterações de equilíbrio em pacientes com EM de incapacidade leve a moderada e a importância dessas alterações na caracterização da doença. Considerando que a manutenção do equilíbrio postural é uma tarefa complexa, dependente da interação de diversos sistemas sensoriomotores e que a localização das lesões na EM podem comprometer diversos desses sistemas, foi realizado um protocolo de avaliação considerando diversos fatores que podem estar envolvidos nos mecanismos dos distúrbios do equilíbrio dessa população. A utilização de ferramentas que identifiquem precocemente as alterações do controle postural facilita o processo de intervenção da reabilitação, reduzem seu impacto funcional e melhoram a qualidade de vida da população.

Esse trabalho considerou a importância da queixa de desequilíbrio referida pelos pacientes, pois essas alterações leves costumam ser desvalorizadas pelos exames e testes clínicos, no entanto já podem ser incapacitantes para o indivíduo. Sendo assim, 98 pacientes avaliados foram divididos em dois grupos de acordo com a queixa referida, com ou sem queixa de desequilíbrio.

Comparando os grupos de pacientes sem queixa (GS) e com queixa de desequilíbrio (GQ), não encontramos diferença significativa entre a idade e sexo. No entanto, foi observada diferença significativa entre os grupos em relação ao tempo de diagnóstico da doença. Esse dado confirma estudos anteriores que também provam que o desequilíbrio piora com a gravidade e tempo da doença. Uma revisão sistemática recente que analisou os fatores envolvidos nos episódios de quedas na EM mostrou que

a diferença entre o tempo de duração da doença pode diferenciar pacientes caídores de não caídores¹⁸.

6.1. Alterações de equilíbrio na EM evidenciadas por testes clínicos do equilíbrio postural.

Os resultados deste estudo mostraram uma diferença significativa entre os grupos, GS e GQ, em relação às avaliações dos testes de equilíbrio (EEB e DGI). Em ambos os testes, pacientes com queixa de alterações do equilíbrio postural apresentaram pior desempenho. A piora do desempenho nos testes de equilíbrio tem como desfecho uma maior probabilidade de risco de queda. Na avaliação através da EEB, apesar da diferença de escores significativa entre os grupos, a mediana da pontuação atingida pelo GQ foi de 52 pontos. Para a EM, a EEB só considera que o paciente sofre de desequilíbrio e apresenta um risco de queda, quando a pontuação é inferior a 44 pontos. Nesse caso, a nossa população com queixa de desequilíbrio ainda teria o desempenho considerado normal, quando comparado à indivíduos saudáveis. EM nosso estudo, a EEB conseguiu detectar o risco de queda em apenas 14,3% dos pacientes com queixa de desequilíbrio. Corroborando com os nossos dados, Fanchamps et al.¹² também citaram a subjetividade da EEB para revelar alterações de equilíbrio na EM, já que ela não garante que não existam déficits de equilíbrio mesmo quando a avaliação é considerada normal. Um estudo de Karst et al.²⁶ realizou a avaliação do equilíbrio de pacientes com mínima incapacidade utilizando uma avaliação computadorizada em plataforma de força e a EEB. Os resultados da avaliação computadorizada foram capazes de detectar diferenças significativas entre os sujeitos com EM e controles normais, enquanto a avaliação do equilíbrio realizada pela EEB não mostrou diferença entre os grupos.

Catanneo et al.²⁵ descreveram através de uma comparação entre pacientes com EM caído e não caído, uma alta especificidade de EEB, porém uma baixa sensibilidade para detectar as alterações de equilíbrio nessa população. Um estudo mais atual comparando o uso da EEB e da análise computadorizada do equilíbrio, mostrou uma especificidade de 87% e uma sensibilidade de 32% da EEB⁵⁸.

Apesar da baixa sensibilidade em detectar alterações de equilíbrio em pacientes com EM, a EEB continua sendo amplamente utilizada. Nosso estudo reforça a ideia de que a EEB não é capaz de detectar essas alterações em pacientes com incapacidade leve ou diferenciar pacientes com e sem queixa de desequilíbrio. No entanto, a escala mostra-se capaz de identificar o desequilíbrio e risco de queda em pacientes com maior incapacidade, EDSS > 5, segundo Learmonth et al.⁵⁹. Além disso, uma recente revisão sistemática¹⁸, demonstrou que a EEB é uma ferramenta útil para diferenciar pacientes caídos dos não caídos, porém vale ressaltar que os pacientes considerados nesses estudos apresentavam incapacidade moderada.

Considerando que o objetivo desse estudo foi identificar pacientes com incapacidade leve que apresentavam ou não o desequilíbrio e predisposição à queda, concluímos que a EEB não é uma ferramenta adequada para identificar tais fatores nesse grupo da população.

Em contrapartida, a avaliação através do DGI realizada em nosso estudo, mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos e, além disso, pacientes do grupo GQ foram classificados com desequilíbrio e com risco de quedas, já que a pontuação mediana atingida na escala foi de 16 pontos. A avaliação através do DGI caracteriza o desequilíbrio e risco de queda em uma população quando a pontuação é igual ou inferior a 19 pontos. No grupo GQ a escala identificou o desequilíbrio em 73,5% dos casos avaliados. A confiabilidade intraexaminadores do DGI para a

população com EM foi demonstrada por Convey e Bennett⁶¹, em 2005, mostrando uma tendência ao risco de queda em 80% dos pacientes avaliados. Um estudo recente mostrou uma forte relação entre a DGI e a confiança em relação ao equilíbrio em pacientes com EM¹⁴. Forsberg et al.⁶⁰ evidenciaram que a DGI possui uma sensibilidade de 87% para detectar o desequilíbrio e risco de quedas em pacientes com EM e EDSS variando de 1 a 6. No entanto, Cattaneo et al.²⁵ mostrou que o DGI não é a ferramenta mais indicada para detectar o desequilíbrio e risco de quedas na população.

Na última década diversos instrumentos de avaliação do equilíbrio postural têm sido criados e utilizados para diversas populações. As escalas conhecidas como Escala de equilíbrio de Berg (EEB) e Índice de marcha dinâmica (DGI) estão entre as mais citadas na literatura, e são umas das mais aplicadas nos estudos de equilíbrio na EM, apesar de não terem sido criadas para avaliar especificamente essa população. A EEB e o DGI avaliam importantes componentes envolvidos nos mecanismos de controle do equilíbrio postural, os ajustes posturais antecipatórios e a estabilidade durante a marcha, respectivamente.

Em nosso estudo o DGI mostrou-se mais eficaz do que a EEB para identificar pacientes com desequilíbrio e diferenciar pacientes com e sem queixa, mesmo quando o grau de incapacidade é mínimo ou o comprometimento clínico sutil. Esse achado pode ser explicado pelo fato de o DGI avaliar o equilíbrio em situações mais dinâmicas, com maior grau de dificuldade, tornando evidente o desequilíbrio mesmo naqueles com déficits funcionais mínimos. Para que o indivíduo tenha um desempenho satisfatório nessa avaliação, é necessário que haja integridade dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular. O pior desempenho dos nossos pacientes nessa avaliação pode estar relacionado ao atraso da condução de informações somatossensoriais e ao atraso das respostas posturais durante desequilíbrios dinâmicos. Cameron et al.⁵, em 2008,

demonstraram que pacientes com EM apresentam em situações de desequilíbrio maior latência para desencadear respostas, maior magnitude das respostas e velocidade reduzida, quando comparados à controles saudáveis. Já a EEB, que avalia o desempenho funcional em condições de equilíbrio estático ou trocas posturais como a capacidade de levantar e sentar, alcances e apoio unipodal, não foi capaz de diferenciar nossa população com ou sem queixa de desequilíbrio, pois os testes avaliados não dependem de ajustes posturais rápidos ou de grande magnitude.

Portanto, concluímos que para detectar as alterações de equilíbrio em pacientes com EM e incapacidade leve a moderada, o DGI é a escala mais indicada.

6.2. O grau de incapacidade (EDSS) e sua correlação com as alterações de equilíbrio.

Nossos resultados mostraram uma diferença significativa dos escores do EDSS entre os grupos ($p < 0,001$), no entanto as medianas apresentadas para cada grupo foram de 1 no GS e 2 no GQ, relacionando ambos à classificação de grau leve de incapacidade. Estudos têm reforçado que apesar de várias limitações, EDSS ainda é a escala padrão ouro para mensurar incapacidades na EM ⁹. Segundo Fanchamps et al. (2012), existem pacientes com EM que se queixam de desequilíbrio e não apresentam evidências de qualquer alteração na classificação de incapacidade.

Já se sabe que a maior distribuição da população com EM dentro dos escores do EDSS é concentrada em duas variações, de 2 a 3 ou 6 a 7 pontos na escala ¹⁰. Um estudo realizado por Sosnoff et al. ²⁸, avaliou a relação entre incapacidade, desequilíbrio e quedas entre grupos de pacientes com EM com e sem risco de quedas. Os participantes desse estudo apresentaram EDSS entre 2 e 6,5, tornando a amostra mais heterogênea do que a apresentada no nosso estudo, no entanto, corroborando com

nossos resultados, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de EDSS.

Estudos já mostraram que pacientes com alto risco de queda apresentam um maior comprometimento nas categorias cerebelar, piramidal, sensorial, visual e vesical no EDSS. Essa escala parece eficaz para traduzir incapacidades moderadas e graves, porém insensível para avaliar comprometimentos funcionais sutis^{12,13,23}.

Conclui-se então, que para avaliar déficits funcionais sutis em pacientes com EM outros testes clínicos devem ser adicionados à avaliação do EDSS.

Em nosso estudo, as duas escalas de equilíbrio mostraram forte correlação com o grau de incapacidade avaliado pelo EDSS ($p < 0,001$). O EDSS é uma clínica que avalia 8 sistemas funcionais (SF): piramidal, cerebelar, sensorial, tronco encefálico, vesical, visual, cerebral e outros. O resultado indica a mobilidade e restrição do indivíduo para a deambulação através de uma escala ordinal. A correlação entre o EDSS e as escalas de avaliação do equilíbrio era esperada, já que a manutenção do equilíbrio postural depende da integração de diversos sistemas sensoriomotores, todos considerados pelo EDSS. O que torna o EDSS uma escala insensível para detectar déficits do equilíbrio postural interferindo na deambulação é o fato de os sintomas leves sensoriomotores (funções piramidal, sensorial, visual e cerebelar) serem pouco valorizados na pontuação final. Além disso, sabe-se atualmente que o controle postural depende da integração de todas as informações sensoriais em áreas corticais específicas, sendo assim, os pacientes sem alterações clínicas que já apresentam alterações sutis no equilíbrio postural, podem apresentar lesões em regiões corticais de integração sensorial.

Os nossos resultados reforçam a ideia de que as alterações do equilíbrio podem estar presentes mesmo na ausência de incapacidades detectadas pelo EDSS, e por esse motivo testes do equilíbrio postural devem ser adicionados à avaliação clínica desses

pacientes. A maior parte dos autores que estudam desequilíbrio e quedas na EM considera como grupo estudado os pacientes que efetivamente caem, e consequentemente aqueles que já apresentam maior incapacidade (EDSS). A revisão sistemática publicada por Gianni et al.¹⁸, demonstrou que o EDSS é uma ferramenta confiável para diferenciar pacientes com ou sem risco de quedas apenas quando o grau de incapacidade é intermediário, sendo insensível para identificar esses riscos em graus mais leves de incapacidade. A importância de adicionar outras ferramentas de avaliação que detectem as alterações de equilíbrio também foi citada¹⁸.

Considerando que, nesse estudo, apenas a DGI foi capaz de diferenciar pacientes com e sem queixa de desequilíbrio, nós concluímos que esta ferramenta é útil para detectar sinais de desequilíbrio pouco valorizados pelo EDSS e pode ser adicionada à avaliação clínica de incapacidade nessa população.

6.3 A influência da percepção da vertical visual subjetiva nas alterações de equilíbrio na EM.

Intuitivamente, a percepção acurada da vertical visual parece importante para a manutenção da postura em pé e da marcha. As habilidades espaciais como a percepção da verticalidade podem ser consideradas pelo papel significativo na manutenção do equilíbrio corporal. A avaliação da VVS tem se mostrado uma ferramenta simples para detectar disfunções posturais centrais⁴⁰, no entanto poucos estudos avaliaram a importância das alterações da percepção de verticalidade nos distúrbios posturais na EM.

Em nosso estudo, os valores da percepção da VVS foram calculados após 10 ajustes do bastão luminoso, sendo 5 ajustes para o lado direito do paciente e 5 para o

lado esquerdo. Foi observado que os pacientes apresentaram desvios para ambos os lados, e os valores positivos e negativos se anularam, resultado em uma média próxima de zero, ou seja, dentro da normalidade, mesmo com erros expressivos no julgamento da verticalidade. Dessa forma, considerando que os pacientes apresentaram uma maior variabilidade dos desvios da VVS, optou-se por analisar exatamente o quanto os pacientes apresentaram de desvio da VVS utilizando os valores absolutos.

A comparação entre os grupos utilizando os valores da inclinação da VVS totais (positivos e negativos) não apresentou diferença significativa ($p= 0,3$). Esses resultados são importantes, pois evidenciam que os pacientes não apresentam uma alteração da percepção de verticalidade devido ao desbalanço do tônus vestibular graviceptivo, decorrente de alterações das funções otolíticas, pois não houve preferência da inclinação para um dos lados. No estudo de Crevits et al.⁴¹, apenas os valores totais dos desvios foram considerados e foi encontrada uma diferença significativa entre os erros no julgamento da VVS de pacientes com EM e controles normais. Além disso, esses autores reforçam que essa avaliação é considerada uma mensuração funcional da percepção da verticalidade mediada pelos órgãos otolíticos do labirinto. Em nosso estudo não foram encontradas diferenças entre os valores totais dos erros de julgamento da verticalidade, pois foram excluídos pacientes com lesões vestibulares agudas e periféricas.

Em relação aos valores absolutos dos desvios da VVS encontramos diferenças significativas entre os grupos ($p= 0,003$). O erro do julgamento da verticalidade para ambos os lados pode estar relacionado à incapacidade de integração das informações vestibulares, com envolvimento da via vestibulo-tálamo-cortical, provocando alteração da percepção espacial. As inclinações da VVS têm sido mostradas como consequências de lesões envolvendo várias regiões encefálicas. Isso inclui, vias vestibulares periféricas

e centrais, percorrendo tronco encefálico, tálamo e córtex e lesões em regiões relacionadas à percepção visuo-espacial, como lesões parietais. Nessa região específica o papel da junção têmporo-parietal é de grande interesse, primeiro por ser uma área sensorial multimodal e segundo, pois já se sabe que ela tem um papel importante no controle do equilíbrio^{34,40}.

Nossos resultados sugerem que a avaliação da VVS é um teste sensível, e a identificação de erros do julgamento da verticalidade uma maneira adequada de diferenciar pacientes com e sem queixa de desequilíbrio, quando nenhuma alteração clínica é observada nos testes convencionais.

A estabilidade da postura depende de uma determinação do SNC sobre a orientação corporal no ambiente externo. Essa determinação requer uma representação acurada sobre a percepção da verticalidade visual e postural⁴³. A percepção da vertical visual, avaliada em nosso estudo, depende da percepção da verticalidade gravitacional detectada pelos órgãos otolíticos do labirinto de acordo com o posicionamento da cabeça. Já a percepção da verticalidade postural, depende das informações proprioceptivas articulares corporais. Ambas são importantes para a determinação da posição espacial corporal e manutenção do equilíbrio³⁶.

Considerando que a percepção de verticalidade é importante para a aquisição da estabilidade postural, nós relacionamos em nosso estudo os erros no julgamento da VVS aos testes de equilíbrio. Encontramos uma correlação positiva entre os erros de percepção da verticalidade e os testes de equilíbrio, EEB e DGI ($p= 0,01$ e $p<0,001$, respectivamente). A correlação foi mais forte quando comparada ao DGI. Essa escala também se mostrou mais sensível para identificar o desequilíbrio na nossa população.

O nosso estudo foi o primeiro a relacionar as alterações na percepção da verticalidade aos testes de equilíbrio na EM. Estudos realizados com pacientes que

sofreram AVC já relacionaram os erros de percepção da VVS a dificuldade em recuperar o equilíbrio, principalmente nos primeiros 6 meses após a lesão³⁵.

Sendo assim, nossos resultados demonstraram que o erro no julgamento da VVS parece ser um bom indicador de desequilíbrio postural nessa população e deve ser considerado também em programas de reabilitação.

6.3.1. Os erros no julgamento da VVS e o grau de incapacidade na EM

Nesse trabalho, a relação encontrada entre a VVS absoluta e o EDSS sugere que pacientes mais acometidos pela doença apresentam maiores erros no julgamento da vertical visual. Dessa maneira, corroborando com a opinião de outros autores, a avaliação realizada pela VVS parece ser apropriada para caracterizar a presença de incapacidade nesses pacientes. Crevits et al.⁴¹ sugeriram que a VVS pode oferecer um indicador simples de incapacidade da EM. Serra et al.⁴² citaram que os desvios da VVS tem sido propostos como um sinal sensível para monitorar a progressão da doença.

Em um estudo de Baier et al.³² avaliou-se a associação entre erros no julgamento da VVS e lesões em regiões corticais específicas de pacientes que sofreram AVC na fase aguda e concluiu-se que os desvios no julgamento da percepção da vertical estão presentes não apenas em pacientes com lesões vestibulares periféricas ou centrais, mas também, em vias ascendentes dos núcleos vestibulares para várias regiões do córtex têmporo-parietal e áreas retroinsulares e em lesões postero-laterais no tálamo. Essas áreas são consideradas multisensoriais, pois seus neurônios respondem a vários estímulos sensoriais.

Serra et al.⁴² realizaram um estudo para identificar ferramentas capazes de detectar o envolvimento de tronco encefálico e cerebelo em pacientes com EM. Foi

demonstrado que as inclinações patológicas da VVS podem refletir danos nas estruturas vestibulo-cerebelares.

Partindo dos nossos resultados e dos estudos realizados anteriormente sobre a contribuição da percepção da VVS na EM, consideramos que esta é uma avaliação capaz de identificar sinais que estão associados ao desequilíbrio postural na população e pode ser uma medida de progressão da incapacidade na doença.

6.4. Presença da fadiga em pacientes com EM e nas alterações de equilíbrio

A relação entre fadiga e desequilíbrio é pouco conhecida. Ela é definida como uma perda subjetiva da energia física ou mental, percebida pelo indivíduo ou pelo cuidador e que interfere na realização de atividades rotineiras. Ela surge mesmo durante esforços mínimos ou após uma boa noite de sono. O único fator já relacionado à sua piora é a intolerância à temperaturas elevadas⁵⁰.

A fadiga é um sintoma considerado incapacitante pelos indivíduos com EM, e está relacionada à maior razão de desemprego, restrição de atividades diárias e participações sociais⁵².

O objetivo da avaliação dos sintomas de fadiga no nosso estudo foi verificar sua relação com as queixas de desequilíbrio. Foi encontrada uma diferença significativa em relação aos escores da escala de fadiga entre os grupos com e sem queixa de desequilíbrio. Pacientes sem queixa obtiveram um escore médio de 2,2 pontos na FSS, enquanto os pacientes com queixa de desequilíbrio apresentaram um escore médio de 4,4 pontos. A fadiga é considerada severa pela FSS quando os escores são acima de 4 pontos. Contrário aos nossos achados, um estudo recente realizado por Gervasoni et al.²¹, não sustentou a hipótese da relação entre fadiga e desequilíbrio em um estudo que

avaliou as alterações desses sintomas após um treinamento físico levando a exaustão. Esse resultado pode ser explicado, pois a fadiga encontrada na EM é dita como primária e não depende de fatores causais. O mecanismo exato da fadiga primária ainda é desconhecido, porém existe uma hipótese de que ela esteja relacionada ao grau de desmielinização e destruição axonal no SNC. A fadiga após atividades físicas intensas ou esforços caracterizaria a fadiga secundária.

A fadiga secundária na EM pode surgir como consequência a outros fatores, como: distúrbios do sono, relatados por mais de 50% dos pacientes; redução de atividades físicas; depressão.

Em nosso estudo, a fadiga esteve presente em 65% dos pacientes incluídos no grupo com queixa de desequilíbrio e em 32% dos pacientes sem queixa. Os nossos resultados também indicaram que o grupo com queixa de desequilíbrio apresentou maior tempo de diagnóstico da doença, porém após a análise multivariada para verificar se o tempo de diagnóstico teria relação com todos os sintomas avaliados, foram mostrados que a fadiga e o tempo são fatores independentes.

Hebert e Corboy ²², em 2012, sustentam a hipótese que a forte relação entre fadiga e desequilíbrio é consequência do comprometimento da integração sensorial central. Adicionalmente, esses autores relacionaram o envolvimento dos sistemas cerebelar e tronco encefálico, subitens do EDSS, à fadiga e ao desequilíbrio, consequentes de lesões em áreas de integração sensorial. Além disso, relatam que pacientes com envolvimento dessas regiões apresentam maiores índices de fadiga.

A presença concomitante de fadiga e desequilíbrio em pacientes com incapacidade leve, encontradas no nosso estudo, reforça a necessidade de avaliar esses aspectos que podem interferir diretamente na independência e qualidade de vida dos

pacientes com EM. Além disso, reforça hipótese de que ambos, fadiga e desequilíbrio, podem estar associados ao comprometimento da integração sensorial central.

6.5. Presença da depressão em pacientes com EM e as alterações de equilíbrio

A prevalência dos sintomas depressivos na EM é relativamente alta, conforme relatado na literatura atual ⁵³. Com uma prevalência de 15,7% comparado a 9,1% em outras doenças crônicas. Esse sintoma pode surgir logo no início da doença e é muitas vezes desvalorizado nas avaliações clínicas. Alguns estudos têm evidenciado que a neurodegeneração cerebral provocada pela desmielinização e dano axonal está envolvida com os mecanismos de depressão na EM ⁵⁵.

Em nosso estudo encontramos uma diferença significativa dos sintomas depressivos entre os grupos sem e com queixa de desequilíbrio, no entanto os valores medianos foram de 0 e 9, respectivamente, indicando que ambos não possuem sintomas depressivos significantes, uma vez que a depressão é considerada à partir de 13 pontos no escore total. Quando analisadas as categorias dicotomizadas em “sem depressão” e “com depressão”, observamos diferenças significativas entre os grupos. 34,7% dos pacientes com desequilíbrio apresentaram algum sintoma depressivo, superando os 14,3% dos pacientes sem desequilíbrio. Não foi encontrada também relação entre o tempo de diagnóstico e sintomas depressivos, através da análise multivariada.

Nenhum estudo que relaciona os sintomas depressivos aos distúrbios do equilíbrio e risco de quedas na EM foi conduzido até o momento. A associação entre os sintomas depressivos e quedas tem sido relatada em estudos com a população idosa. Alguns autores explicam que as vias no SNC para ambas as condições, depressão e desequilíbrio podem ser comuns, no entanto esses dados são inconclusivos. Os sintomas

de depressão mais graves, que correm com retardo psicomotor, redução da velocidade da marcha e dos processos cognitivos, redução de energia e dos níveis de atividade, podem levar a quedas. Os episódios de quedas são seguidos pelo medo de que estas se repitam e o medo pode causar um aumento dos sintomas depressivos⁵⁶.

Os baixos escores dos sintomas depressivos encontrados em nosso estudo podem estar relacionados aos quadros leves de incapacidade da população avaliada. Os trabalhos que avaliam os sintomas depressivos na EM relacionam este sintoma aos maiores graus de incapacidade e aos piores relatos de fadiga^{52,56}.

A relação entre fadiga e depressão também é pouco conhecida, porém, muitos trabalhos sugerem que exista uma associação^{52,53}. Os mecanismos responsáveis pelos sintomas de fadiga e depressão, como os fatores psicológicos ou lesões em regiões específicas do SNC podem ser a explicação. Nesse estudo não foi avaliada essa relação.

Em relação aos sintomas depressivos e o desequilíbrio na EM não foram encontradas respostas consistentes em nosso estudo, provavelmente explicadas pela característica da amostra envolvida. Foram avaliados apenas pacientes com pouca incapacidade.

Apesar da falta de informações referente à relação entre os sinais de desequilíbrio e sintomas depressivos, consideramos de grande importância a consideração da depressão na avaliação clínica da EM. O diagnóstico precoce desse sintoma pode prevenir a falta de aderência à terapia medicamentosa e física, risco de suicídios e redução da qualidade de vida.

7. CONCLUSÕES

Os objetivos deste estudo foram caracterizar as alterações do equilíbrio postural de pacientes com diagnóstico de Esclerose Múltipla de leve a moderada incapacidade, com e sem queixa de desequilíbrio.

7.1.O teste clínico observacional do equilíbrio capaz de identificar pacientes com queixa de desequilíbrio foi o Índice de marcha dinâmica (DGI). O grupo de pacientes com queixa de desequilíbrio apresentou desempenho ruim nessa avaliação, caracterizando-os com provável risco de queda.

7.2.O EDSS não é uma escala sensível para detectar alterações leves do equilíbrio postural. Sendo assim, outros testes devem ser adicionados à avaliação clínica de pacientes com leve incapacidade. Tanto a EEB, quanto o DGI mostraram forte correlação ao EDSS, porém consideramos que a avaliação do DGI associada ao EDSS pode traduzir dados mais fidedignos sobre alterações motoras que levam ao desequilíbrio de pacientes levemente comprometidos.

7.3.Pacientes com queixa de desequilíbrio apresentam erros no julgamento da vertical visual subjetiva maiores do que os pacientes sem queixa, sugerindo que a alteração da percepção de verticalidade está relacionada aos déficits de equilíbrio. Os desvios da percepção foram relacionados aos testes de equilíbrio e ao grau de incapacidade, reforçando a hipótese de que a VVS interfere na manutenção do equilíbrio na EM e pode ser uma ferramenta útil para na avaliação dos distúrbios do equilíbrio e para acompanhar a evolução da doença.

7.4. Em nosso estudo o sintoma de fadiga foi mais prevalente em pacientes com queixa de desequilíbrio. Essa relação entre fadiga e desequilíbrio reforça a hipótese de que ambas podem ser causadas por alterações na integração sensorial central.

7.5. Não foi encontrada relação significativa entre depressão e alterações de equilíbrio. Esse resultado pode ser explicado pela característica da nossa amostra, que envolveu apenas pacientes com quadro de leve incapacidade.

8. ANEXOS

Anexo I – Aprovação do estudo pela Comissão de Ética para a Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do HC/FMUSP

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 08/09/2010, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **1302/09**, intitulado: "**AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA**", apresentado pelo Departamento de **NEUROLOGIA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Dr. Dagoberto Callegaro / Dra. Cristiana Borges Pereira**

Pesquisador (a) Executante: **Bruna Antinori Passeggio Vignola**

CAPPesq, 09 de Setembro de 2010

Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de Projetos
de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

Anexo II – Termo de Consentimento livre e esclarecido

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº APTO:
.....

BAIRRO: CIDADE
.....

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)
.....

2. RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc).....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:
.....

BAIRRO: CIDADE:
.....

CEP: TELEFONE: DDD
(.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Avaliação do equilíbrio em pacientes com Esclerose Múltipla.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Dr. Dagoberto Callegaro

CARGO/FUNÇÃO: Médico Neurologista INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº CRM 13066

PESQUISADOR EXECUTANTE: Bruna Antinori Passeggio Vignola INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº Crefito3/ 118.798 - F

CARGO/FUNÇÃO: Fisioterapeuta

UNIDADE DO HCFMUSP: Divisão de Clínica Neurológica

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA: RISCO MÍNIMO

3. DURAÇÃO DA PESQUISA : 48 MESES

- I. Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que tem como objetivo avaliar o equilíbrio em pacientes com Esclerose Múltipla. O desequilíbrio é uma queixa freqüente entre os pacientes com diagnóstico de Esclerose Múltipla e o melhor conhecimento das alterações do equilíbrio ajudará aos fisioterapeutas durante a elaboração do processo de reabilitação.
- II. Será realizada uma avaliação neurológica por um médico neurologista na data da sua consulta agendada previamente. Após a consulta médica, se o(a) Senhor(a) concordar em participar da pesquisa, será realizada uma avaliação minuciosa do seu equilíbrio.
- III. Durante a avaliação serão aplicados questionários que avaliarão o equilíbrio, a fadiga e sintomas de depressão do voluntário. Nenhum questionário implica em riscos ao Senhor(a) e todos são de fácil aplicação. Nesta avaliação também será realizado o teste de avaliação da Vertical visual subjetiva, onde o(a) Senhor(a) deverá colocar uns óculos de lentes com filtro de luz e a luz ambiente será apagada, para que só seja possível enxergar um feixe luminoso. As instruções do teste serão realizadas pelo avaliador antes da execução. Durante este teste, o(a) Senhor(a) deverá permanecer sentado, sem risco de queda. Todos os testes e questionários serão preenchidos somente após a sua aprovação.
- IV. A avaliação terá duração aproximada de 15 minutos e será realizada no mesmo local da consulta com o médico neurologista, logo após a sua consulta com o mesmo.
- V. A pesquisa não apresenta nenhum risco ao Senhor(a).
- VI. Se necessário, o(a) Senhor(a) será filmados durante a avaliação. As imagens serão confidenciais e restritas aos responsáveis pelo projeto.
- VII. Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr *Dagoberto Callegaro* que pode ser encontrados no endereço Rua Ovídio Pires de Campos, 225 .Telefone(s) 3069-6000 e a pesquisadora executante Bruna Antinori P. Vignola, Telefone: 97872910. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br
- VIII. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;
- IX. Direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente;
- X. Despesas: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas.

- XI. Os pesquisadores se comprometem a utilizar os dados e o material coletados somente para esta pesquisa.
- XII. Os benefícios que podem ser obtidos com esta pesquisa são um melhor conhecimento dos fatores que interferem no equilíbrio de pacientes com Esclerose Múltipla para que o tratamento da reabilitação seja mais eficaz.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo” *Avaliação do equilíbrio em pacientes com Esclerose Múltipla*”.

Eu discuti com o Dr. *Dagoberto Callegaro*, e com a Ft. *Bruna Antinori P. Vignola*, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data ____ / ____ / ____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ____ / ____ / ____

Anexo III – Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS)

A Escala Expandida do Estado de Incapacidade de Kurtzke (EDSS) é um método de quantificar as incapacidades ocorridas durante a evolução da esclerose múltipla ao longo do tempo. A escala EDSS quantifica as incapacidades em oito sistemas funcionais (SF)*. (Referência: Kurtzke. Neurology 1983; 33:1444-52)

Escore	Características Escore
0	Exame neurológico normal (todos os SF grau 0; cerebral, grau 1 aceitável)
1,0	Sem incapacidade (1 SF grau 1)
1,5	Sem incapacidade (2 SF grau 1)
2,0	Incapacidade mínima em 1 SF (1 SF grau 2, outros grau 0 ou 1)
2,5	Incapacidade mínima em 2 SF (2 SF grau 2, outros grau 0 ou 1)
3,0	Incapacidade moderada em 1 SF (1 SF grau 3, outros grau 0 ou 1) ou incapacidade discreta em 3 ou 4 SF (3/4 SF grau 2, outros grau 0 ou 1). Deambulando plenamente.
3,5	Deambulação plena, com incapacidade moderada em 1SF (1 SF grau 3) e 1 ou 2 SF grau 2; ou 2SF grau 3; ou 5 SF grau 2 (outros 0 ou 1)
4,0	Deambulação plena, até 500 m sem ajuda ou descanso (1 SF grau 4, outros 0 ou 1)
4,5	Deambulação plena, até 300 m sem ajuda ou descanso. Com alguma limitação da atividade ou requer assistência mínima (1 SF grau 4, outros 0 ou 1)
5,0	Deambulação até 200 m sem ajuda ou descanso. Limitação nas atividades diárias (equivalentes são 1 SF grau 5, outros 0 ou 1; ou combinação de graus menores excedendo o escore 4.0)
5,5	Deambulação até 100 m sem ajuda ou descanso. Incapacidade impedindo atividades plenas diárias (equivalentes são 1SF grau 5, outros 0 ou 1; ou

	combinações de graus menores excedendo o escore 4.0)
6,0	Assistência intermitente ou com auxílio unilateral constante de bengala, muleta ou suporte (equivalentes são mais que 2 SF graus 3+)
6,5	Assistência bilateral (equivalentes são mais que 2 SF graus 3+)
7,0	Não anda 5 m mesmo com ajuda. Restrito a cadeira de rodas. Transfere da cadeira para cama (equivalentes são combinações com mais que 1 SF 4+, ou piramidal grau 5 isoladamente)
7,5	Consegue apenas dar poucos passos. Restrito á cadeira de rodas. Necessita ajuda para transferir-se (equivalentes são combinações com mais que 1 SF grau 4+)
8,0	Restrito ao leito, mas pode ficar fora da cama. Retém funções de autocuidado; bom uso dos braços (equivalentes são combinações de vários SF grau 4+)
8,5	Restrito ao leito constantemente. Retém algumas funções de autocuidado e dos braços (equivalentes são combinações de vários SF grau 4+)
9,0	Paciente incapacitado no leito. Pode comunicar, não come, não deglute (equivalentes é a maioria de SF grau 4+)
9,5	Paciente totalmente incapacitado no leito. Não comunica, não come, não deglute (equivalentes são quase todos de SF grau 4+)
10	Morte por esclerose múltipla

*** SISTEMA FUNCIONAIS (SF) PARA A ESCALA EXPANDIDA DO ESTADO DE INCAPACIDADE**

Funções Piramidais

0. Normal

1. Sinais anormais sem incapacidade motora

2. Incapacidade mínima

3. Discreta ou moderada paraparesia ou hemiparesia; monoparesia grave

4. Paraparesia ou hemiparesia acentuada; quadriparesia moderada; ou monoplegia

5. Paraplegia, hemiplegia ou acentuada quadriparesia

6. Quadriplegia

V. Desconhecido

Funções Cerebelares

0. Normal

1. Sinais anormais sem incapacidade

2. Ataxia discreta em qualquer membro

3. Ataxia moderada do tronco ou de membros

4. Incapaz de realizar movimentos coordenados devido á ataxia

V. Desconhecido

Funções do Tronco Cerebral

0. Normal

1. Somente sinais anormais

2. Nistagmo moderado ou outra incapacidade leve

3. Nistagmo grave, acentuada paresia extraocular ou incapacidade moderada de outros cranianos

4. Disartria acentuada ou outra incapacidade acentuada

5. Incapacidade de deglutir ou falar

V. Desconhecido

Funções Sensitivas

0. Normal

1. Diminuição de sensibilidade ou estereognosia em 1-2 membros

2. Diminuição discreta de tato ou dor, ou da sensibilidade posicional, e/ou diminuição moderada da vibratória ou estereognosia em 1-2 membros; ou diminuição somente da vibratória em 3-4membros

3. Diminuição moderada de tato ou dor, ou posicional, e/ou perda da vibratória em 1-2 membros; ou diminuição discreta de tato ou dor, e/ou diminuição moderada de toda propriocepção em 3-4 membros;

4. Diminuição acentuada de tato ou dor, ou perda da propriocepção em 1-2 membros, ou

diminuição moderada de tato ou dor e/ou diminuição acentuada da propriocepção em mais de 2 membros;

5. Perda da sensibilidade de 1-2 membros; ou moderada da diminuição de tato ou dor e/ou perda da propriocepção na maior parte do corpo abaixo da cabeça;

V. Desconhecido

Funções Vesicais

0. Normal

1. Sintomas urinários sem incontinência

2. Incontinência {ou igual uma vez por semana

3. Incontinência }ou igual uma vez por semana

4. Incontinência diária ou mais que 1 vez por dia

5. Caracterização contínua

6. Grau para bexiga e grau 5 para disfunção retal

V. Desconhecido

Funções intestinais

0. Normal

1. < obstipação diária e sem incontinência

2. Obstipação diária sem incontinência

3. Obstipação < uma vez por semana

4. Incontinência > uma vez por semana mas não diária

5. Sem controle de esfíncter retal

6. Grau 5 para bexiga e grau 5 para disfunção retal

V. Desconhecido

Funções Visuais

0. Normal

1. Escotoma com acuidade visual (AV) igual ou melhor que 20/30

2. Pior olho com escotoma e AV de 20/30 a 20/59

3. Pior olho com grande escotoma, ou diminuição moderada dos campos, mas com AV de 20/60 a 20/99

4. Pior olho com diminuição acentuada dos campos e AV de 20/100 a 20/200; ou grau 3 com AV do melhor olho igual ao menor que 20/60
5. Pior olho com AV menor que 20/200; ou grau 4 com AV do melhor olho igual ao menor que 20/60
6. Grau 5 com AV do melhor olho igual ou menor que 20/60
- V. Desconhecido

Funções mentais

0. Normal
1. Alterações apenas do humor
2. Diminuição discreta da mentação
3. Diminuição normal da mentação
4. Diminuição acentuada da mentação (moderada síndrome cerebral crônica)
5. Demência ou grave síndrome cerebral crônica
- V. Desconhecido

Outras funções

0. Nenhuma
1. Qualquer outro achado devido à EM
2. Desconhecido

Anexo IV – Escala de Equilíbrio de BERG – EEB

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- (4) capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- (3) capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- (2) capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- (1) necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- (0) necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- (4) capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- (3) capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- (2) capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- (1) necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- (0) incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item número 3. Continue com o item número 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas ,mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- (4) capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 1 minutos
- (3) capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- (2) capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- (1) capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- (0) incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- (4) senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- (3) controla a descida utilizando as mãos
- (2) utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- (1) senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- (0) necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- (4) capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- (3) capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- (2) capaz de transferir-se seguindo orientações verbais c/ou supervisão

- (1) necessita de uma pessoa para ajudar
- (0) necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- (4) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- (3) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- (2) capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- (1) incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- (0) necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- (4) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- (3) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- (2) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos
- (1) necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos
- (0) necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90º. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90º. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

- (4) pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- (3) pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- (2) pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- (1) pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- (0) perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

- (4) capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança
- (3) capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão
- (2) incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente
- (1) incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando

- (0) incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima, do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.

- (4) olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- (3) olha para trás somente de um lado o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- (2) vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- (1) necessita de supervisão para virar
- (0) necessita, de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- (4) capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou mãos
- (3) capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- (2) capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- (1) necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- (0) necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente ao degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- (4) capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- (3) capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- (2) capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- (1) capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- (0) incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- (4) capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- (3) capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado. Independentemente e permanecer por 30 segundos
- (2) capaz de dar um pequeno passo, independentemente. e permanecer por 30 segundos

- (1) necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- (0) perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- (4) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos
- (3) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos
- (2) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 3 ou 4 segundos
- (1) tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente
- (0) incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

() Escore Total (Máximo = 56)

Anexo V – Índice de Marcha Dinâmica – DGI

1. Marcha em superfície plana

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Pontuação: Marque a menor categoria que se aplica:

- (3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.
- (2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudanças na velocidade da marcha

Instruções: comece a andar na sua velocidade normal (durante 1.5 m), e quando eu disser 'agora', ande o mais rápido possível que puder por mais 1.5 m. Quando eu disser 'devagar', ande o mais lentamente que conseguir (1.5 m).

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Capaz de mudar a velocidade da marcha de forma uniforme, sem perda de equilíbrio ou desvio da marcha. Mostra uma diferença significativa nas velocidades entre o normal, o rápido e o lento.
- (2) Comprometimento mínimo: Consegue mudar a velocidade mas demonstra desvios mínimos da marcha, ou não há desvios, mas ele é incapaz de obter uma mudança significativa na velocidade ou utiliza um acessório.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza somente pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou apresenta uma alteração com importantes desvios, ou alterada a velocidade associada a desvios significativos da marcha, ou altera a velocidade com perda do equilíbrio, mas é capaz de recuperá-la e continuar andando.
- (0) Comprometimento severo: Não consegue mudar a velocidade ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede ou tem que ser pego.

3. Marcha com rotação horizontal da cabeça

Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser 'olhe para a direita', continue andando reto, mas vire a cabeça para a direita. Continue olhando para o lado direito até que eu diga 'olhe para a esquerda', então continue andando reto e vire a cabeça para a esquerda. Mantenha a cabeça nesta posição até que eu diga 'olhe para a frente', então continue andando reto mas volte a sua cabeça para a posição central.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Executa rotações uniformes da cabeça, sem nenhuma mudança na marcha.
- (2) Comprometimento mínimo: Executa rotações uniformes da cabeça, com uma ligeira mudança na velocidade da marcha (isto é, interrupção mínima no trajeto uniforme da marcha ou usa um acessório para andar).
- (1) Comprometimento moderado: Executa rotações uniformes da cabeça, com uma moderada mudança na velocidade da marcha, começa a andar mais lentamente, vacila mas se recupera, consegue continuar andando.
- (0) Comprometimento severo: Executa as tarefas com interrupções severas da marcha (isto é, vacila 15o fora do trajeto, perde o equilíbrio, pára, tenta segurar-se na parede).

4. Marcha com movimentos verticais da cabeça

Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser 'olhe para cima', continue andando reto, mas incline a cabeça para cima. Continue olhando para cima até que eu diga 'olhe para baixo', então continue andando reto e vire a cabeça para baixo. Mantenha a cabeça nesta posição até que eu diga 'olhe para a frente', então continue andando reto mas volte a sua cabeça para a posição central.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Executa rotações uniformes da cabeça, sem nenhuma mudança na marcha.
- (2) Comprometimento mínimo: Executa as tarefas com uma ligeira mudança na velocidade da marcha (isto é, interrupção mínima no trajeto uniforme da marcha ou usa um acessório para andar).
- (1) Comprometimento moderado: Executa as tarefas com uma moderada mudança na velocidade da marcha, começa a andar mais lentamente, vacila mas se recupera, consegue continuar andando.
- (0) Comprometimento severo: Executa as tarefas com interrupções severas da marcha (isto é, vacila 15o fora do trajeto, perde o equilíbrio, pára, tenta segurar-se na parede).

5. Marcha e rotação

Instruções: Comece a andar no ritmo normal. Quando eu disser “vire-se e pare”, vire o mais rápido que puder para a direção oposta e pare.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Consegue virar com segurança dentro de 3 segundos e pára rapidamente, sem nenhuma perda do equilíbrio.
- (2) Comprometimento mínimo: Consegue virar com segurança < 3 segundos e pára sem nenhuma perda do equilíbrio.
- (1) Comprometimento moderado: Vira lentamente, precisa de dicas verbais, precisa dar vários passos curtos para recuperar o equilíbrio após virar ou parar.
- (0) Comprometimento severo: Não consegue girar com segurança, precisa de ajuda para virar e parar.

6. Passar por cima de um obstáculo

Instruções: Comece a nadar em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela (não ao redor dela) e continue andando.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Capaz de passar por cima da caixa sem mudar a velocidade da marcha; não há evidência de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento mínimo: Capaz de passar por cima da caixa, mas precisa reduzir a velocidade e ajustar os passos para ter mais segurança.
- (1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois recomeçar. Pode precisar de dicas verbais.
- (0) Comprometimento severo: Não consegue executar sem ajuda.

7. Andar ao redor de obstáculos

Instruções: Comece a andar na sua velocidade normal. Quando chegar ao primeiro cone (cerca de 1.80 m de distância), contorne-o pelo lado direito. Quando chegar ao segundo (1.80 m após o primeiro), contorne-o pela esquerda.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: É capaz de andar ao redor dos cones com segurança, sem mudar a velocidade da marcha; não há evidência de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento mínimo: É capaz de andar ao redor de ambos os cones, mas precisa reduzir a velocidade da marcha e ajustar os passos para passar por eles.
- (1) Comprometimento moderado: É capaz de passar pelos cones, mas precisa reduzir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa.
- (0) Comprometimento severo: Incapaz de passar pelos cones, tropeça neles e precisa de ajuda física.

8. Degraus

Instruções: Suba estes degraus da maneira que você faz em casa (isto é, usando o corrimão se necessário). Quando chegar ao topo, vire e desça novamente.

Pontuação: marque a categoria inferior que se aplica

- (3) Normal: Alternando os pés, sem usar o corrimão
- (2) Comprometimento mínimo: Alternando os pés, mas precisa usar o corrimão.
- (1) Comprometimento moderado: Coloca os 2 pés no degrau, precisa usar o corrimão.
- (0) Comprometimento severo: Não consegue fazer de forma segura.

() **Escore Total (Máximo = 24)**

Anexo VI- Escala de Severidade da Fadiga – FSS

Abaixo há uma série de afirmativas em relação à sua fadiga. Por fadiga entende-se uma sensação de cansaço, falta de energia ou desprendimento do corpo.

Leia cada afirmativa e escolha um número de 1 a 7; 1 indica uma completa desaprovação em sua afirmativa; 7 indica uma completa concordância sua em relação à afirmativa.

Por favor, marque um X no número apropriado, considerando as 2 últimas semanas.

		1	2	3	4	5	6	7
1	Minha motivação é menor quando estou fadigado.							
2	Exercícios me trazem fadiga.							
3	Eu me fadigo facilmente.							
4	A fadiga interfere com meu desempenho físico.							
5	A fadiga me causa problemas frequentes.							
6	Minha fadiga impede o meu desempenho físico prolongado.							
7	A fadiga interfere em continuar com certas obrigações e responsabilidades.							
8	Fadiga está entre os meus três sintomas mais incapacitantes							
9	Fadiga interfere no meu trabalho, família ou vida social							

Anexo VII – Inventário Beck de Depressão – BDI

Inventário de Depressão de Beck

Nome: _____ Idade: _____ Estado Civil: _____
 Profissão: _____ Escolaridade: _____ Data de aplicação: _____ Pontuação: _____

Instruções

Neste questionário existem grupos de afirmações. Por favor leia cuidadosamente cada uma delas. A seguir selecione a afirmação, em cada grupo, que melhor descreve como se sentiu NA SEMANA QUE PASSOU, INCLUINDO O DIA DE HOJE. Desenhe um círculo em torno do número ao lado da afirmação seleccionada. Se escolher dentro de cada grupo várias afirmações, faça um círculo em cada uma delas. Certifique-se que leu todas as afirmações de cada grupo antes de fazer a sua escolha.

<p>1.
0 Não me sinto triste.
1 Sinto-me triste.
2 Sinto-me triste o tempo todo e não consigo evitá-lo.
3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar.</p>	<p>6.
0 Não me sinto que esteja a ser punido(a).
1 Sinto que posso ser punido(a).
2 Sinto que mereço ser punido(a).
3 Sinto que estou a ser punido(a).</p>
<p>2.
0 Não estou particularmente desencorajado(a) em relação ao futuro.
1 Sinto-me desencorajado(a) em relação ao futuro.
2 Sinto que não tenho nada a esperar.
3 Sinto que o futuro é sem esperança e que as coisas não podem melhorar.</p>	<p>7.
0 Não me sinto desapontado(a) comigo mesmo(a).
1 Sinto-me desapontado(a) comigo mesmo(a).
2 Sinto-me desgostoso(a) comigo mesmo(a).
3 Eu odeio-me.</p>
<p>3.
0 Não me sinto fracassado(a).
1 Sinto que falhei mais do que um indivíduo médio.
2 Quando analiso a minha vida passada, tudo o que vejo é uma quantidade de fracassos.
3 Sinto que sou um completo fracasso.</p>	<p>8.
0 Não me sinto que seja pior que qualquer outra pessoa.
1 Critico-me pelas minhas fraquezas ou erros.
2 Culpo-me constantemente pelas minhas faltas.
3 Culpo-me de todas as coisas más que acontecem.</p>
<p>4.
0 Eu tenho tanta satisfação nas coisas, como antes.
1 Não tenho satisfações com as coisas, como costumava ter.
2 Não consigo sentir verdadeira satisfação com alguma coisa.
3 Estou insatisfeito(a) ou entediado(a) com tudo.</p>	<p>9.
0 Não tenho qualquer ideia de me matar.
1 Tenho ideias de me matar, mas não sou capaz de as concretizar.
2 Gostaria de me matar.
3 Matar-me-ia se tivesse uma oportunidade.</p>
<p>5.
0 Não me sinto particularmente culpado(a).
1 Sinto-me culpado(a) grande parte do tempo.
2 Sinto-me bastante culpado(a) a maior parte do tempo.
3 Sinto-me culpado(a) durante o tempo todo.</p>	<p>10.
0 Não costumo chorar mais do que o habitual.
1 Choro mais agora do que costumava fazer.
2 Actualmente, choro o tempo todo.
3 Eu costumava conseguir chorar, mas agora não consigo, ainda que queira.</p>

Anexo VII – continuação

11.

0 Não me irrita mais do que costumava.

1 Fico aborrecido(a) ou irritado(a) mais facilmente do que costumava.

2 Actualmente, sinto-me permanentemente irritado(a).

3 Já não consigo ficar irritado(a) com as coisas que antes me irritavam.

12.

0 Não perdi o interesse nas outras pessoas.

1 Interesse-me menos do que costumava pelas outras pessoas.

2 Perdi a maior parte do meu interesse nas outras pessoas.

3 Perdi todo o meu interesse nas outras pessoas.

13.

0 Tomo decisões como antes.

1 Adio as minhas decisões mais do que costumava.

2 Tenho maior dificuldade em tomar decisões do que antes.

3 Já não consigo tomar qualquer decisão.

14.

0 Não sinto que a minha aparência seja pior do que costumava ser.

1 Preocupo-me porque estou a parecer velho(a) ou nada atraente.

2 Sinto que há mudanças permanentes na minha aparência que me tornam nada atraente.

3 Considero-me feio(a).

15.

0 Não sou capaz de trabalhar tão bem como antes.

1 Preciso de um esforço extra para começar qualquer coisa.

2 Tenho que me forçar muito para fazer qualquer coisa.

3 Não consigo fazer nenhum trabalho.

16.

0 Durmo tão bem como habitualmente.

1 Não durmo tão bem como costumava.

2 Acordo 1 ou 2 horas antes que o habitual e tenho dificuldade em voltar a adormecer.

3 Acordo várias vezes mais cedo do que costumava e não consigo voltar a dormir.

17.

0 Não fico mais cansado(a) do que o habitual.

1 Fico cansado(a) com mais dificuldade do que antes.

2 Fico cansado(a) ao fazer quase tudo.

3 Estou demasiado cansado(a) para fazer qualquer coisa.

18.

0 O meu apetite é o mesmo de sempre.

1 Não tenho tanto apetite como costumava ter.

2 O meu apetite, agora, está muito pior.

3 Perdi completamente o apetite.

19.

0 Não perdi muito peso, se é que perdi algum ultimamente.

1 Perdi mais de 2,5 kg.

2 Perdi mais de 5 kg.

3 Perdi mais de 7,5 kg.

Estou propositadamente a tentar perder peso, comendo menos.

Sim _____ Não _____

20.

0 A minha saúde não me preocupa mais do que o habitual.

1 Preocupo-me com problemas físicos, como dores e aflições, má disposição do estômago, ou prisão de ventre.

2 Estou muito preocupado(a) com problemas físicos e torna-se difícil pensar em outra coisa.

3 Estou tão preocupado(a) com os meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer outra coisa.

21.

0 Não tenho observado qualquer alteração recente no meu interesse sexual.

1 Estou menos interessado(a) na vida sexual do que costumava.

2 Sinto-me, actualmente, muito menos interessado(a) pela vida sexual.

3 Perdi completamente o interesse na vida sexual.

Total: _____ Classificação: _____

AVALIANDO O GRAU DE DEPRESSÃO: ESCALA DE DEPRESSÃO DE BECK

Anexo VIII – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo com queixa (GQ)

ID	SEXO	IDADE	DIAG (ANOS)	EDSS	VVS ABSOLUTA	VVS TOTAL
1	F	23	5	2	2,5	0,1
2	F	25	9	4,5	1,6	-1,4
3	F	32	5	3,5	5,5	5,5
4	F	33	11	2	3,2	1,8
5	F	41	14	4,5	4	4
6	F	39	5	1	3,1	1,5
7	M	30	7	1,5	1,9	0,9
8	F	35	5	2	1,9	1,4
9	F	37	7	2	1,7	-0,7
10	M	35	9	2	1,1	1,1
11	F	36	1	1	2,3	-1,3
12	F	27	5	1	1,9	-1,9
13	M	25	4	1	0,5	-0,5
14	F	30	6	1,5	2,3	2,3
15	F	48	11	2	2,9	1,9
16	M	25	2	2	1	0,1
17	F	44	2	3	4	1,2
18	M	43	7	4	2,1	-2,1
19	F	49	11	3	1,5	1,5
20	F	25	9	2	2,1	-2,1
21	F	20	1	3	1,8	-1,2
22	F	55	35	3	1,7	-1,3
23	F	47	5	4	4,6	4,6
24	F	55	14	2,5	3,1	0,9
25	M	43	21	3	2,8	-1,4
26	M	51	10	4	3,6	1
27	F	39	8	2,5	2,2	2,2
28	F	45	5	2	0,7	-0,7
29	F	48	9	2	1,6	-1,6
30	F	47	15	5	1,7	1,7
31	F	42	9	2	3	2,9
32	M	46	7	4,5	2,3	1,7
33	F	18	15	1	0,9	0,7
34	F	35	2	2	0,8	0,4
35	F	33	13	3,5	0,7	1,7
36	F	34	7	4	1,3	-1,3
37	F	20	5	1,5	3	1,4
38	F	26	10	3,5	1	1
39	M	36	13	2	2,2	2,2
40	F	18	1	1	3	-0,2
41	M	30	3	1	2,6	-2,4
42	F	26	1	2	4	-4
43	M	37	8	3,5	2,8	-2,6
44	F	47	5	4	4,2	-1,3
45	F	43	9	1	4,9	-4,9
46	M	40	7	3	2,7	-2,7
47	M	23	8	2	1,5	-0,9
48	F	30	2	4	4,2	-3,2
49	F	36	4	1	1,1	-1,0

Anexo VIII – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo com queixa (GQ) – Continuação

ID	EEB	DGI	FSS	BDI
1	55	22	5,4	28
2	47	13	4,0	19
3	41	16	2,0	21
4	56	20	5,0	29
5	51	8	5,2	5
6	54	19	4,0	0
7	54	16	1,7	0
8	54	16	4,2	14
9	52	15	4,4	0
10	54	16	1,0	0
11	56	24	3,0	0
12	54	20	6,0	4
13	55	24	3,3	0
14	56	21	4,0	4
15	48	16	6,1	21
16	51	21	2,3	8
17	52	10	6,7	19
18	45	16	1,0	0
19	45	8	3,0	0
20	48	16	3,1	12
21	32	11	3,2	0
22	39	8	4,8	9
23	36	8	5,0	21
24	49	16	6,0	15
25	52	16	2,3	0
26	42	8	4,0	0
27	49	17	1,0	5
28	52	16	3,0	21
29	56	16	7,0	25
30	44	16	5,0	10
31	55	20	1,0	0
32	44	12	6,0	22
33	49	20	3,0	0
34	50	17	6,5	11
35	46	17	6,7	0
36	46	9	5,4	7
37	46	14	6,0	12
38	49	6	7,1	0
39	50	16	6,2	26
40	56	16	6,5	10
41	54	24	1,7	14
42	56	14	1,3	5
43	54	13	5,0	7
44	54	13	6,5	23
45	54	17	3,9	10
46	52	17	4,9	11
47	54	19	4,4	0
48	50	13	6,2	19
49	56	23	5,9	16

Anexo IX – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo sem queixa (GS)

ID	SEXO	IDADE	DIAG. (ANOS)	EDSS	VVS ABSOLUTA	VVS TOTAL
1	F	35	3	1,5	1,3	0,3
2	F	34	2	2	2,6	0,8
3	M	45	1	1	0,5	0,5
4	F	37	15	3	3,1	3,1
5	F	48	6	1,5	1	1
6	F	41	6	0	0,2	-0,2
7	M	30	7	1	0,3	0,3
8	F	38	4	1	1,7	0,9
9	M	31	1	1	1,5	-0,7
10	M	27	5	1	0,1	-0,1
11	F	31	2	1	2,3	2,3
12	F	42	11	1	2,1	2,1
13	F	35	13	1	2,1	2,1
14	F	28	3	1	1,3	-1,3
15	M	33	5	1	3	3
16	M	32	4	1,5	0,3	0,3
17	M	36	7	1	0,5	-0,1
18	M	34	2	0	1	1
19	M	30	2	0	1,7	1,7
20	M	30	10	1	1,8	1,8
21	F	25	2	1	2	1,2
22	M	21	9	2	2,1	-2,1
23	F	25	1	1	0,5	-0,5
24	F	31	6	0	1,5	-1,5
25	F	24	7	1	2,8	2,8
26	M	30	2	0	3,1	-3,1
27	F	23	2	1	2,2	1,8
28	M	39	5	1	2,1	2,1
29	F	36	1	1	2,3	-1,3
30	F	45	1	1	3,3	-0,7
31	F	24	4	0	1,2	-0,2
32	F	31	13	1	1,5	1,5
33	F	26	6	1	0,7	0,3
34	M	50	8	1	1,7	1,7
35	M	27	2	0	0,3	-0,3
36	M	43	6	1,0	0,9	-0,9
37	F	27	6	1	0,7	0,3
38	F	53	6	1	2,1	2,1
39	M	34	7	4	1,3	1,1
40	F	55	6	2,5	3,20	-3,20
41	F	19	1	0	1,5	1,3
42	F	43	2	2,5	3,4	-0,4
43	F	26	1	1,5	0,7	-0,6
44	F	34	3	1,5	2,2	2,2
45	M	27	4	0	2,5	2,5
46	F	24	14	0	1,6	-1,6
47	F	42	9	0	1,6	-1,6
48	F	28	2	1	1,5	-1,5
49	F	30	7	1	2,2	2,2

Anexo IX – Dados clínicos e demográficos dos indivíduos do grupo sem queixa (GS) – Continuação

ID	EEB	DGI	FSS	BDI
1	56	24	1,0	0
2	56	24	1,0	0
3	56	24	1,0	0
4	54	24	1,0	0
5	56	21	4,0	0
6	56	24	4,6	21
7	56	24	1,0	0
8	56	24	1,0	0
9	56	24	1,0	0
10	56	24	1,0	0
11	56	24	2,0	25
12	56	24	6,4	23
13	56	24	6,0	0
14	56	24	1,0	0
15	56	24	2,0	0
16	56	24	1,0	0
17	56	24	3,0	9
18	56	24	2,5	0
19	56	24	3,0	0
20	56	24	2,0	0
21	56	24	1,4	0
22	50	20	1,2	0
23	56	20	5,4	4
24	55	19	4,2	14
25	53	17	1,0	7
26	56	24	1,0	0
27	54	18	2,3	3
28	56	22	3,9	6
29	56	21	3,0	0
30	56	17	5,7	33
31	56	24	3,2	2
32	56	24	1,2	5
33	56	24	1,3	2
34	56	19	5,8	13
35	56	24	2,2	4
36	56	24	5,0	9
37	56	24	1,3	2
38	55	22	3,0	6
39	52	16	4,5	0
40	56	20	5,4	2
41	56	24	1,7	0
42	54	18	1,0	13
43	54	21	4,7	0
44	56	24	1,0	0
45	56	24	1,0	0
46	56	24	6,1	16
47	56	24	5,2	18
48	56	24	4,4	5
49	54	21	5,8	10

9. REFERÊNCIAS

1. Sadovnick AD, Ebers GC. Epidemiology of multiple sclerosis: a critical overview. *Can J Neurol Sci.* 1993;20:17-29.
2. Confavreux C, Vukusic S. Relapses and progression of disability in multiple sclerosis. *N Engl J Med* 2000; 343:1430-1438.
3. Confavreux C, Vukusic S. Natural history of multiple sclerosis: a unifying concept. *Brain.* 2006;129(3):606–16.
4. McDonald WI, Compston A, Edan G, Goodkin D, Hartung HP, Lublin FD, McFarland HF, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Annals of neurology.* 2001;50(1):121–7.
5. Cameron MH, Horak FB, Herndon RR, Bourdette D. Imbalance in multiple sclerosis: a result of slowed spinal somatosensory conduction. *Somatosens Mot Res.* 2008;25(2):113–22.
6. Poser CM, Brinar VV. Diagnostic criteria for multiple sclerosis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2001;103(1):1–11.
7. Confavreux C, Vukusic S, Adeleine P. Early clinical predictors and progression of irreversible disability in multiple sclerosis: an amnesic process. *Brain.* 2003;126: 770-782.
8. Soyuer F, Mirza M, Erkorkmaz U. Balance performance in three forms of multiple sclerosis. *Neurol Res.* 2006;28(5):555–62.
9. Kragt JJ, Nielsen IM, van der Linden FAH, Uitdehaag BMJ, Polman CH. How similar are commonly combined criteria for EDSS progression in multiple sclerosis? *Mult Scler.* 2006;12(6):782-6.

10. Ravnborg M, Blinkenberg M, Sellebjerg F, Ballegaard M, Larsen SH, Sørensen PS. Responsiveness of the Multiple Sclerosis Impairment Scale in comparison with the Expanded Disability Status Scale. *Mult Scler*. 2005;11(1):81-4.
11. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*. 1983;33:1444–1452
12. Fanchamps MHJ, Gensicke H, Kuhle J, Kappos L, Allum JHJ, Yaldizli O. Screening for balance disorders in mildly affected multiple sclerosis patients. *J Neurol*. 2012;259(7):1413–9.
13. Cao H, Peyrodie L, Boudet S, Cavillon F, Agnani O, Hautecoeur P, Donzé C. Expanded Disability Status Scale (EDSS) estimation in multiple sclerosis from posturographic data. *Gait Posture*. 2013;37(2):242–5.
14. Cattaneo D, Jonsdottir J. Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2009; 15(1):59–67.
15. 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(6):864–867.
16. Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2010;10(5):407–12.
17. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(2):215–21.
18. Giannini C, Properini L, Jonsdottir J, Cattaneo D. A systematic review of factors associated with accidental falls in people with multiple sclerosis: a meta-analytic approach. *Clin Rehabil*. 2014;25:1-13
19. Morris ME, Cantwell C, Vowels L, Dodd K. Changes in gait and fatigue from morning to afternoon in people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72(3):361–5.

20. Boes MK, Sosnoff JJ, Socie MJ, Sandroff BM, Pula JH, Motl RW. Postural control in multiple sclerosis: effects of disability status and dual task. *J Neurol Sci.* 2012;315(1-2):44–8.
21. Gervasoni E, Cattaneo D, Montesano A, Jonsdottir J. Effects of fatigue on balance and mobility in subjects with multiple sclerosis: a brief report. *ISRN Neurol.* 2012;2012,316097.
22. Hebert JR, Corboy JR. The association between multiple sclerosis-related fatigue and balance as a function of central sensory integration. *Gait Posture.* 2013;38(1):37-42.
23. Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, Butzkueven H, Tubridy N, McDonald E, Galea MP. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler.* 2006;12(5):620-8.
24. 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.
25. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2006;28(12):789–95.
26. Karst GM, Venema DM, Roehrs TG, Tyler AE. Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2005;29(4):170–80.
27. Nilsagård Y, Carling A, Forsberg A. Activities-specific balance confidence in people with multiple sclerosis. *Mult Scler Int.* 2012;2012:613925.
28. Sosnoff JJ, Socie MJ, Boes MK, Sandroff BM, Pula JH, Suh Y, Weikert M, et al. Mobility, balance and falls in persons with multiple sclerosis. *PloS One.* 2011; 6(11): e28021.
29. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther.* 1997;77(5):517–33.

30. Horak, FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age ageing*. 2006;35(2):ii7–ii11.
31. Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(2):239–248.
32. Baier B, Suchan J, Karnath HO, Dieterich M. Neural correlates of disturbed perception of verticality. *Neurology*. 2012;78(10):728–35.
33. Oliveira CB, Medeiros IRT, Frota NAF, Greeters ME, Conforto AB. Balance control in hemiparetic stroke patients: Main tools for evaluation. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(8):1215-1226.
34. Bonan IV, Guettard E, Leman MC, Colle FM, Yelnik AP. Subjective Visual Vertical Perception Relates to Balance in Acute Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:642-646
35. Bonan IV, Hubeaux K, Gellez-Leman MC, Guichard JP, Vicaute E, Yelnik AP. Influence of subjective visual vertical misperception on balance recovery after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78:49–55
36. Bisdorff AR, Wolsley CJ, Anastasopoulos D, Bronstein AM, Gresty MA. The perception of body vertically (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain*. 1996; 119:1523-1534.
37. Friedmann G. The judgment of the visual vertical and horizontal with peripheral and central vestibular lesions. *Brain*. 1970;93:313-328.
38. Brandt T, Dieterich M, Danek A. Vestibular cortex lesions affect the perception of verticality. *Ann Neurol*. 1994;35:403–412.
39. Kanashiro AM.K, Pereira CB, Maia FM, Scaff M, Barbosa ER. Avaliação da vertical visual subjetiva em indivíduos brasileiros normais. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(2b):472–475.

40. Bonan IV, Leman MC, Legargasson JF, Guichard JP, Yelnik AP. (2006). Evolution of subjective visual vertical perturbation after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2006;20(4):484–91.
41. Crevits L, Venhovens J, Vanoutrive J, Debruyne J. False perception of visual verticality in multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2007;14(2):228–32.
42. Serra A, Derwenskus J, Downey DL, Leigh RJ. Role of eye movement examination and subjective visual vertical in clinical evaluation of multiple sclerosis. *J Neurol*. 2003;250(5):569–75.
43. Wright WG, Horak FB. Interaction of posture and conscious perception of gravitational vertical and surface horizontal. *Exp Brain Res*. 2007;182(3):321–32.
44. Mentel M, Karpe J. Evaluation of postural balance control in patients with multiple sclerosis – effect of different sensory conditions and arithmetic task execution . *Neurol Neurochir Pol*. 2010; 44(1), 35–42
45. Yim-Chiplis PK, Talbot LA. Defining and Measuring Balance in Adults. *Biol Res Nurs*. 2000;1(4):321–331.
46. Jacobs JV, Horak FB. Cortical control of postural responses. *J Neural Transm*. 2007; 114(10):1339–48.
47. Jacobs JV, Kasser SL. Balance impairment in people with multiple sclerosis: preliminary evidence for the Balance Evaluation Systems Test. *Gait Posture*. 2012;36(3):414–8.
48. Negahban H, Mofateh R, Arastoo AA, Mazaheri M, Yazdi MJS, Salavati M, Majdinasab N. The effects of cognitive loading on balance control in patients with multiple sclerosis. *Gait Posture*. 2011;34(4):479–84.
49. Prosperini L, Kouleridou A, Petsas N, Leonardi L, Tona F, Pantano P, Pozzilli C. The relationship between infratentorial lesions, balance deficit and accidental falls in multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 2011;304(1-2):55–60.

50. Kos D, Kerckhofs E, Nagels G, D'hooghe MB, Ilsbrouckx S. Origin of fatigue in multiple sclerosis: review of the literature. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008;22(1):91–100.
51. Patti F. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2009;15(1):2–8.
52. Pittion-Vouyovitch S, Debouverie M, Guillemin F, Vandenberghe N, Anxionnat R, Vespignani H. Fatigue in multiple sclerosis is related to disability, depression and quality of life. *J Neurol Sci*. 2006;243(1-2):39–45.
53. Ziemssen T. Multiple sclerosis beyond EDSS: depression and fatigue. *J Neurol Sci*. 2009;277:S37–41.
54. Crawford P, Webster NJ. Assessment of Depression in Multiple Sclerosis: Validity of Including Somatic Items on the Beck Depression Inventory–II. *Int J MS Care*. 2009;11(4):167-173.
55. Zorzon M, de Masi R, Nasuelli D, Ukmar M, Mucelli RP, Cazzato G, et al. Depression and anxiety in multiple sclerosis. A clinical and MRI study in 95 subjects. *J Neurol* 2001;248:416–21.
56. Mattioli F, Bellomi F, Parrinello G, Stampatori C, Capra R. Depression, disability and cognitive impairment in multiple sclerosis: a cross sectional Italian study. *Neurol Sci* (2011) 32:825–832.
57. Heesen C, Böhm J, Reich C, Kasper J, Goebel M, Gold SM. Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. *Mult Scler*. 2008;14(7):988–91.
58. Prosperini L, Fortuna D, Giannì C, Leonardi L, Pozzilli C. The diagnostic accuracy of static posturography in predicting accidental falls in people with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013;27(1):45–52.
59. Learmonth YC., Paul L, McFadyen AK, Mattison P, Miller L. Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res*. 2012;35(1):69-74

60. Forsber A, Andreasson M, Nilsagard YE, Validity of the dynamic gait index in people with multiple sclerosis. *Phys Ther.* 2013;93(10):1369-76.
61. McConvey J, Bennett SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(1):130–133.
62. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):439–45.