

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

OTÁVIO LUIS PIVA DA CUNHA FURTADO

**A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS
RESISTIDOS POR PESSOAS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA**

Campinas
2006

OTÁVIO LUIS PIVA DA CUNHA FURTADO

**A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS
RESISTIDOS POR PESSOAS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Pós-Graduação da Faculdade de
Educação Física da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do
título de Mestre em Educação Física.

**Orientadora: Prof^a Dr^a Maria da Consolação Gomes Cunha
Fernandes Tavares**

Campinas
2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

F984p Furtado, Otavio Luis Piva da Cunha.
A prática de exercícios resistidos por pessoas com esclerose múltipla / Otavio Luis Piva da Cunha Furtado. - Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientadora: Maria da Consolação Gomes Cunha Fernandes Tavares
Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação Física,
Universidade Estadual de Campinas.

1. Esclerose múltipla. 2. Treinamento de força. 3. Exercícios físicos. I.
Tavares, Maria da Consolação Gomes Cunha Fernandes. II. Universidade
Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

(asm/fef)

Título em inglês: Proposal of resistance exercises for people with multiple sclerosis.

Palavras-chaves em inglês (Keywords): Multiple Sclerosis; Resistance exercise; Exercise.

Área de Concentração: Atividade física, Adaptação e Saúde.

Titulação: Mestrado em Educação Física

Banca Examinadora: elizabeth Maria Aparecida Barasnevicius Quagliato. Maria Helena Baena de Moraes Lopes. Edison Duarte. Jose Julio Gavião de Almeida. Maria da Consolação Gomes Cunha Fernandes Tavares.

Data da defesa: 04/10/2006.

OTÁVIO LUIS PIVA DA CUNHA FURTADO

**A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS
POR PESSOAS COM ESCLEROSE
MÚLTIPLA**

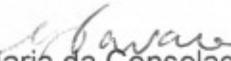
Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por Otávio Luis Piva da Cunha Furtado e aprovada pela Comissão julgadora em: 04/10/2006.

**Prof^a Dr^a Maria da Consolação
Gomes Cunha Fernandes Tavares**
Orientadora

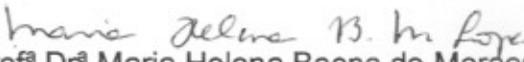
Campinas
2006

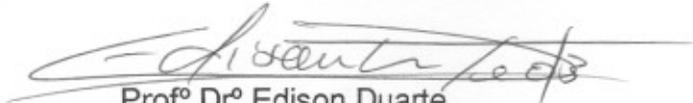
Dedicatória

COMISSÃO JULGADORA


 Profª Drª Maria da Consolação Gomes
 Cunha Fernandes Tavares
 Orientador


 Profª Drª Elizabeth Maria Aparecida
 Barasnevicus Quagliato


 Profª Drª Maria Helena Baena de Moraes
 Lopes


 Profº Drº Edison Duarte


 Profº Drº José Julio Gavião de Almeida
 (Suplente)

Dedico este trabalho a todos pelo apoio e incentivo
 Seu apoio, incondicional, foi determinante em minha
 trajetória acadêmica e pessoal.

Dedicatória

*Dedico este trabalho a meus pais, Darcy e Célia.
Seu apoio, incondicional, foi determinante em minha
trajetória acadêmica e pessoal.*

Agradecimentos

Agradeço àqueles que participaram, favorável ou contrariamente, no processo desse Mestrado. TODOS, certamente, tiveram grande importância em meu aprendizado.

Pais: **Darcy** e **Célia**, Irmãos: **Edu**, **André**, **João**, Tias: **Dê** e **Doracy** e Vó **Lúcia**.

Maria da Consolação, orientadora, no sentido mais abrangente da palavra.

Professores da pós-graduação da Faculdade de Educação Física – Unicamp.

Pessoas com esclerose múltipla participantes da pesquisa, a razão desse trabalho. Agradecimento em especial a **Adriana** e **Rosângela**.

Márcia, colaboradora no estudo.

Capes, financiadora, através da concessão de bolsa de estudo.

Funcionários da FEF.

Docentes que compuseram a banca. Prof^ª Dr^ª **Elizabeth** Maria Aparecida Barasnevicius Quagliato, Prof^ª Dr^ª **Maria Helena** Baena de Moraes Lopes, Prof^º Dr^º **Edison** Duarte, Prof^º Dr^º José Júlio **Gavião** de Almeida

Amigos, imprescindíveis nessa jornada. **Turma 98 e 99**, **Gepeama**, **Cindep**, **FEF**, **Futebol**, **GEMC...**

Gerusa, companheira, paciente em tantos momentos e grande incentivadora desse projeto.

Furtado, Otávio Luis Piva da Cunha. Proposta de musculação para pessoas com esclerose múltipla. 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

RESUMO

O presente trabalho buscou explorar a prática de exercícios resistidos por pessoas com esclerose múltipla. Seus principais capítulos foram estruturados em forma de artigo científico, visando facilitar a divulgação dos resultados obtidos. A partir do aporte de diversos estudos, realizados principalmente nas duas últimas décadas, são exploradas as implicações de programas com exercícios físicos para pessoas com esclerose múltipla em aspectos relevantes da doença como as alterações da força muscular, fadiga, espasticidade, depressão e a reação anormal ao calor. Somando-se isso a nossa experiência prática com pessoas com essa doença, apresentamos orientações de exercícios físicos para essa população. Por fim, apresentamos os resultados da aplicação de um programa com exercícios resistidos adaptados para um grupo de pessoas com esclerose múltipla, observando-se o nível de adesão e o impacto desse programa em aspectos funcionais desta população.

Palavras Chave: Esclerose Múltipla; Exercícios Resistidos; Exercícios Físicos.

Furtado, Otávio Luis Piva da Cunha. Proposal of resistance exercises for people with multiple sclerosis 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ABSTRACT

This work explored the practice of resistance exercises for people with multiple sclerosis. We sought to formulate the main chapters in a scientific paper format, so it would facilitate the publication of the study results. From a literature review, with articles mainly from the last two decades, we explored the implications of exercise programs for people with multiple sclerosis in relevant aspects such as muscular strength, fatigue, spasticity, depression and the abnormal reaction to the heat. Adding this to our practical experience with people with this disease, we present orientations of exercises to this population. Finally, we present the results of a program with adapted resistance exercises for a group of people with multiple sclerosis observing the level of adherence and the impact of this program in functional aspects of this population.

Keywords: Multiple Sclerosis; Resistance Exercise; Exercise.

LISTA DE QUADRO E TABELAS

Quadro 1 - Resumo da *Expanded Disability Status Scale* (EDSS) (KURTZKE, 1983).

Tabela 1 - Avaliação do EDSS e MIF

Tabela 2 - Avaliação da Função de Membros Inferiores, Função de Membros Superiores e Equilíbrio.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AVD	Atividades de Vida Diária
EDSS	<i>Expanded Disability Status Scale</i>
EM	Esclerose Múltipla
FEF	Faculdade de Educação Física
GEMC	Grupo de Esclerose Múltipla de Campinas e Região
MIF	Medida de Independência Funcional
SNC	Sistema Nervoso Central
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

Capítulo 1. - Introdução	1
Capítulo 2. - Esclerose Múltipla e Exercício Físico	4
2.1. - Alterações na força muscular	6
2.2. - Fadiga	10
2.3. - Espasticidade	12
2.4. - Depressão	13
2.5. - Reação anormal ao calor	14
2.6. - Considerações finais	16
2.7. - Referências bibliográficas	16
Capítulo 3. - Orientação de Exercícios Físicos para Pessoas com Esclerose Múltipla.	23
3.1. - Introdução	23
3.2. - A esclerose múltipla	24
3.3. - Características do sistema neuromuscular e das capacidades motoras na esclerose múltipla	27
3.4. - Atividade física e esclerose múltipla	28
3.5. - Força muscular	29
3.6. - Capacidade aeróbia.	30
3.7. - Indicações de exercícios físicos para pessoas com esclerose múltipla	32
3.8. - Exercícios aquáticos	34
3.9. - Exercícios aeróbios	34
3.10. - Exercícios de fortalecimento muscular	35
3.11. - Exercícios de flexibilidade	36
3.12. - Lian Gong e Yoga	37
3.13. - Orientações para a prática de exercícios físicos por pessoas com esclerose múltipla	37
3.14. - Referências bibliográficas	39
Capítulo 4. - Proposta de Exercícios Resistidos para Pessoas com Esclerose Múltipla: um Estudo de Caso	44
4.1. Introdução	44

4.2. - Metodologia	44
4.2.1. - Sujeitos	45
4.2.2. - Procedimentos	45
4.2.2.1. - Determinação do EDSS	46
4.2.2.2. - Capacidade funcional	46
4.2.2.3. - Medida de Função de Membros Inferiores	47
4.2.2.3.1. - Timed "Up and Go" test:	47
4.2.2.3.2. - Caminhada cronometrada de 7,62 metros	47
4.2.2.3. - Medida de Função de Membros Superiores	47
4.2.2.3.1. - Block and Box Test	47
4.2.2.4. - Medida de Equilíbrio	48
4.2.2.4.1. - Teste de Alcance Funcional	48
4.2.3. - Programa de treinamento	48
4.3. - Resultados	49
4.4. - Discussão	51
4.5. - Referências Bibliográficas	56
Capítulo 5. - Considerações Finais	59
Apêndices	61
Anexos	67

1- Introdução

A esclerose múltipla (EM) é uma doença pouco conhecida da população brasileira. Entretanto, este quadro tem se modificado nos últimos anos em decorrência do aprimoramento dos métodos de diagnóstico e tratamento, além do surgimento de associações formadas por pessoas com EM. Por exemplo, na cidade de São Paulo, a prevalência da doença triplicou do ano 1990 para 1997¹. A favor de um maior reconhecimento perante a sociedade foi sancionada no dia 12 de maio de 2006 a lei 11.303/06 que instituiu o dia 30 de agosto como o dia nacional de conscientização da EM. Além disso, pessoas com EM têm desenvolvido campanhas explicativas sobre a doença e também tem se fortalecido através da criação de associações específicas para pessoas com essa doença.

O nosso primeiro contato com uma pessoa com EM ocorreu no decorrer de um estágio em uma academia de ginástica. Ao nos depararmos com um aluno com essa condição e que buscava orientação para a prática de exercícios físicos nos sentimos repletos de dúvidas quanto à doença e principalmente quanto à intervenção mais apropriada, adaptações e cuidados necessários em função do quadro clínico apresentado. Desse modo, ao mesmo tempo em que acompanhamos o aluno em suas aulas de natação e musculação, buscamos orientação para esclarecer nossas dúvidas com um profissional.

Durante seis meses acompanhamos o aluno em seu programa de treinamento. Após o segundo mês de atividades o aluno optou pela prática de musculação, mantendo-a pelos próximos quatro meses em que o acompanhamos. Esse indivíduo nos relatou que essa modalidade de exercício físico fora adequada para promoção de ganhos de força muscular, permitindo-o realizar atividades de vida diária, como vestir-se e dirigir automóvel com maior eficiência².

Tendo em vista a escassez de material bibliográfico disponível para consulta do professor de educação física decidimos elaborar um projeto de iniciação científica que contemplasse uma ampla revisão de literatura e compreendesse a posição de médicos que tratassem pessoas com EM na cidade de Campinas e região em relação a indicação de exercícios de fortalecimento

¹ Callegaro D, Goldbaum M, Morais L, Tilbery CP, Moreira MA, Gabbai AA, et al. The prevalence of multiple sclerosis in the city of São Paulo, Brazil, 1997. *Acta Neurol Scand* 2001; 104(4): 208-13.

² Furtado, OLPCF, Tavares MCGCF. A prática de musculação por pessoa portadora de esclerose múltipla: um relato de caso. in: *Anais do I Congresso de Atividade Motora Adaptada do Mercosul*. 2002.

muscular e o papel do profissional de educação física na condução desses programas para pessoas com EM.

Como resultado de nossa pesquisa encontramos poucos estudos com programas de exercícios físicos para tal população, sendo que aqueles existentes enfatizavam o impacto de atividades aeróbias em ciclo ergômetros e atividades em meio líquido.³ A aplicação de questionário a médicos neurologistas e fisiatras nos demonstrou haver uma tendência a indicação de exercícios de fortalecimento muscular para pessoa com EM, sendo a orientação desses exercícios uma função normalmente atribuída a fisioterapeutas. Foram apresentadas algumas dúvidas pelos médicos, quanto a segurança da prática de exercícios com pesos livres ou em máquinas para essa população, estando a participação do profissional de educação física, condicionada a orientação médica ou associada a grupos multidisciplinares⁴.

Ao término de nossa pesquisa fomos convidados a conduzir uma palestra sobre o tema EM e exercício físico para os participantes do Grupo de Esclerose Múltipla de Campinas e Região (GEMC). Esse encontro foi um momento importante de nossa trajetória, pois nos colocou em contato com pessoas com diferentes graus de acometimento e que se mostraram interessadas em participar de um programa para fortalecimento muscular sob nossa orientação, a ser desenvolvido nas dependências da Faculdade de Educação Física da Unicamp.

O grupo formado contou com a participação de cinco indivíduos que, durante dez semanas, compareceu a duas sessões semanais no local pré-estabelecido e realizou as atividades propostas que continham períodos de aquecimento, alongamento e fortalecimento com exercícios resistidos com pesos livres, elásticos e com o próprio peso corporal contra a ação da gravidade. Após o término do programa, os participantes declararam que o programa havia lhes proporcionado ganhos de força muscular, aumento da disposição para realizar atividades de vida diária, maior valorização corporal, ganhos em agilidade e consciência sobre a possibilidade de praticar atividades físicas.⁵

Na estrutura de nossa dissertação decidimos considerar as exigências acadêmicas sobre a publicação de artigos científicos. Desse modo, apresentamos os três capítulos subseqüentes em

³ Furtado, OLPCF, Tavares MCGCF. Esclerose múltipla e exercício físico. In anais do XIII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte, 2003.

⁴ Furtado, OLPCF, Tavares MCGCF. Reflexões e Definição dos Objetivos e Métodos para o Desenvolvimento de Força para Pessoas com Esclerose Múltipla. In: IX Ciclo de Monografias de Graduação Resumos, 2003, Campinas. IX Ciclo de Monografias de Graduação Resumos. p. 107-107.

⁵ Furtado, OLPC, Tavares, MCGCF. Um programa com exercícios resistidos para pessoas com esclerose múltipla. Revista da Sobama. 2003; 8(1): S45.

formato de artigo. No primeiro artigo discutiremos, a partir de uma revisão de literatura, o impacto de programas com exercícios físicos em aspectos relevantes da EM, como as alterações da força muscular, fadiga, espasticidade, depressão e a reação anormal ao calor⁶. O segundo artigo contém orientações de exercícios físicos para pessoas com esclerose múltipla, baseado nas pesquisas mais recentes e em nossa experiência com esse grupo de pessoas⁷. Como projeto de pesquisa de mestrado realizamos um estudo de caso buscando sistematizar, propor e aplicar um programa de exercícios resistidos adaptados para um grupo de pessoas com EM observando o nível de adesão e o impacto desse programa em aspectos funcionais desta população. Esse artigo, após concluído, deverá ser submetido para publicação na revista *Aquivos de Neuro-Psiquiatria* (ISSN 0004-282X).

No capítulo considerações finais reservamos espaço para o registro de nossas reflexões acerca do processo de mestrado, os avanços em estudos com exercícios físicos e exercícios resistidos para pessoas com EM, a implicação desse trabalho na prática do profissional de Educação Física e finalizamos com a questão das responsabilidades em relação a prática de exercícios físicos por pessoas com EM.

⁶ Furtado, OLPC, Tavares, MCGCF. Esclerose Múltipla e Exercício Físico. *Acta Fisiátrica*, 2005; 12(3): 100-106.

⁷ Furtado, OLPC, Tavares, MCGCF. Orientação de exercícios físicos para pessoas com esclerose múltipla. *Efdeportes*; 2006; 11(99)

2- Esclerose Múltipla e Exercício Físico

RESUMO

A esclerose múltipla é uma doença neurológica crônica de origem desconhecida, caracterizada por lesões axonais e áreas de desmielinização do sistema nervoso central. Nessa doença, a incapacidade física e uma série de sintomas estão relacionados ao comprometimento de sistemas funcionais e ao desuso. O tratamento geralmente inclui o uso de imunomoduladores e imunossupressores, que são capazes de retardar, mas não interromper sua progressão. Nas duas últimas décadas, programas incluindo exercícios de fortalecimento muscular, exercícios aeróbios, atividades em meio aquático e ioga têm se mostrado seguros e eficazes para pessoas com esclerose múltipla. A partir de revisão bibliográfica, discutiremos essas pesquisas e seu impacto em aspectos relevantes da doença como as alterações da força muscular, fadiga, espasticidade, depressão e a reação anormal ao calor.

UNITERMOS

Esclerose Múltipla, Exercício Físico, Atividade Física, Reabilitação.

SUMMARY

Multiple sclerosis is a chronic neurological disease with unknown etiology, characterized by axon damage and demyelinated areas of the central nervous system. The physical disability and the associated symptoms are usually related to the functional systems impairment and disuse. Immunomodulatory and immunosuppressive agents are commonly used for the treatment, however they can delay but not interrupt the disease progress. In the last two decades muscle strength, aerobic, aquatic and yoga programs have been developed for groups with multiple sclerosis showing its efficiency and safety. From a literature review we will discuss the impact of these programs in relevant aspects of the disease like strength alterations, fatigue, spasticity, depression and abnormal heat reaction.

KEYWORDS

Multiple Sclerosis, Exercise, Physical Activity, Rehabilitation

A influência do exercício físico nas manifestações clínicas observadas em pessoas com esclerose múltipla (EM) tem sido objeto de estudo de diversas pesquisas recentes. Nesse artigo apresentaremos os resultados desses estudos, considerando-os pertinentes para a adequada orientação da prática de atividades físicas para pessoas com EM. Realizamos uma revisão de literatura no período compreendido entre 1990 e 2005 utilizando as bases de dados Medline, Scopus, Sport Discus e Scielo. Realizamos o cruzamento das palavras-chave *multiple sclerosis*, *exercise* e *physical activity*. Incluímos ainda alguns artigos anteriores a 1990 devido a sua relevância para o tema pesquisado

A EM é uma doença neurológica crônica, caracterizada por áreas de desmielinização e lesões axonais associadas com atividade inflamatória. Tais lesões são disseminadas em espaço e tempo e responsáveis pela falha ou bloqueio na condução dos impulsos nervosos. Sua incidência é maior em mulheres do que em homens, sendo este padrão aplicável até os 30 anos de idade, quando se observa o início da inversão deste quadro. A prevalência da doença varia conforme a região geográfica considerada, de menos de 1/100.000 a mais de 100/100.000 habitantes, aumentando conforme distancia-se do Equador nos dois hemisférios ^{1,2}. No Brasil, onde as características epidemiológicas são semelhantes às encontradas internacionalmente, há registro de casos na cidade de São Paulo indicando a prevalência de 15/100.000 habitantes ^{3,4}.

Na maioria dos casos, a evolução da EM ocorre com a alternância de períodos de surto e remissão. O surto ou exacerbação da EM é caracterizado pelo aparecimento de sinais ou sintomas de disfunção neurológica, enquanto que a remissão é o período pós-surto com retorno, total ou parcial, dos sintomas e sinais clínicos a valores basais. São conhecidos quatro tipos de evolução da EM. O mais comum é a esclerose múltipla recorrente-remitente, caracterizado por exacerbações claramente definidas, com recuperação completa ou com seqüela e déficit residual. Os outros três tipos - esclerose múltipla primariamente progressiva, secundariamente progressiva e progressiva-recorrente - apresentam períodos marcados de progressão da doença ⁵.

Em estudo com 50 pacientes Oliveira et al³ observaram que o número de surtos, tempo de evolução da doença, tipo de comprometimento piramidal e presença de sinais cerebelares no início do quadro foram os principais fatores relacionados à incapacidade funcional dos pacientes. Devido a grande variedade de sintomas e sinais na EM, desenvolveu-se uma série de escalas para avaliação dos indivíduos acometidos. A *Expanded Disability Status Scale* (EDSS) é a mais

conhecida e utilizada em estudos clínicos com EM⁶⁻⁹. É baseada na pontuação de elementos mensuráveis relacionados ao desempenho das funções visual, piramidal, sensorial, cerebelar, controle esfinteriano, cerebral, tronco encefálico e na capacidade de locomoção. A EDSS é uma escala funcional que vai de 1 a 10, onde 1 é normal e 10 é morte devido a Esclerose Múltipla. Valores entre 1 e 4,5 referem-se ao doente que consegue se locomover sem ajuda ou com mínima assistência. A pontuação 6 se aplica aqueles indivíduos que precisam de assistência intermitente ou unilateral e caminham aproximadamente 100 metros sem descanso¹⁰.

Os benefícios da prática regular de exercícios físicos para pessoas saudáveis e na prevenção e processo de tratamento de várias doenças tem sido comprovado por inúmeras pesquisas. Observamos atualmente a utilização de forma cada vez mais criteriosa, do exercício aeróbio, de fortalecimento muscular ou de flexibilidade na busca de melhor qualidade de vida para todas as pessoas.

No caso da EM, só recentemente passou-se a considerar a implementação de programas com exercícios físicos. Nas últimas duas décadas diversas pesquisas têm fornecido evidências encorajadoras para que essas pessoas possam engajar-se em práticas corporais, de forma segura e alcançando melhoras no condicionamento físico e em alguns sintomas atribuídos a doença¹¹⁻²⁰.

Infelizmente, até o momento não se encontrou cura para a EM. Imunomoduladores e imunossupressores têm sido as drogas mais utilizadas para o tratamento da doença, sendo capazes de retardar, mas não interromper sua progressão. Desse modo, consideramos que, aliado ao tratamento medicamentoso, a prática regular de exercícios físicos possa atuar como coadjuvante no tratamento de sintomas específicos da doença, favorecendo uma melhor qualidade de vida do paciente.

2.1. - Alterações na força muscular

A diminuição da força muscular é um problema comum em pessoas com esclerose múltipla (EM). Seu impacto abrange a locomoção²¹ e a execução das atividades de vida diária (AVD) interferindo na manutenção de um estilo de vida independente²². Sua gênese está ligada tanto a alterações no sistema nervoso central (SNC) como também a alterações musculares decorrentes do desuso.

A falha na condução dos impulsos nervosos através da bainha de mielina leva a diminuição da taxa de acionamento das unidades motoras e ao seu recrutamento inadequado^{23,24}. O estudo morfológico dos músculos esqueléticos de pessoas com EM tem, ainda, sugerido que uma parte da perda de força muscular seja consequência do desuso. De fato, pessoas com EM apresentam baixos níveis de atividade física^{25, 26} e, por vezes, ficam longos períodos no leito durante a fase de exacerbação da doença. As alterações da força muscular relacionam-se a redução das fibras de todos os tipos e de sua ação enzimática, além da menor capacidade oxidativa muscular^{24,27}. O déficit de força em EM ocorre, de forma mais acentuada, em músculos de membros inferiores^{23,28,29}, interferindo na locomoção e manutenção de um estilo de vida independente^{21,22}.

Historicamente a indicação de exercícios físicos foi tida como inadequada para pessoas com EM. Acreditava-se que tal prática, ao elevar a temperatura corporal, aumentasse a fadiga e pudesse exacerbar os sintomas³⁰. Entretanto, esse quadro começou a mudar a partir de pesquisas realizadas na década de 1980¹¹, que iniciaram com número reduzido de pacientes. No entanto, esse trabalho pioneiro contribuiu para demonstrar a eficácia e segurança da prática de exercícios físicos em pessoas com EM.

Na década seguinte foram realizadas pesquisas com maior número de indivíduos e seguindo critérios científicos mais rigorosos, tendo impulsionado ainda mais os estudos com exercícios físicos para pessoas com EM. Destacamos o trabalho de Petajan et al¹² que contou com 54 participantes divididos em dois grupos. Vinte e um sujeitos (EDSS = 6) completaram 15 semanas de um programa de exercícios aeróbios em ergômetro de braços e pernas, 3 vezes por semana. Esse estudo apresentou aumento de 22% no consumo máximo de oxigênio dos participantes, diminuição de gordura corporal, níveis de triglicérides, além disso, o treinamento resultou em profundo impacto na qualidade de vida, com reduções na depressão, raiva, fadiga e melhora na deambulação, mobilidade e cuidados corporais. Segundo os autores, os benefícios encontrados foram similares àqueles alcançados por pessoas sem a doença. Ainda nesse estudo foram encontrados ganhos de força isométrica de membros inferiores e superiores, capacidade física essa que seria mais amplamente pesquisada nos anos seguintes a partir de programas com exercícios específicos para o desenvolvimento da força muscular.

Em 1998 o *American College of Sports Medicine* (ACSM) divulgou suas recomendações sobre a quantidade e qualidade de exercícios para desenvolvimento e manutenção da aptidão

cardiorrespiratória e muscular e flexibilidade em adultos saudáveis³¹. Esse guia incluiu o treinamento resistido ou de força, como um dos principais componentes para o desenvolvimento e manutenção da aptidão física. Entretanto, antes mesmo da formulação desse guia, Kasser e McCubbin¹³ divulgaram um trabalho preliminar com exercícios resistidos para pessoas com EM, demonstrando que a maioria dos participantes aumentou seus níveis de força a partir de um programa com exercícios resistidos em máquinas, com pesos livres e com peso corporal contra a ação da gravidade.

Recentemente três estudos forneceram novas evidências sobre o papel dos exercícios de fortalecimento muscular para pessoas com EM. Contando com metodologias variadas, os autores encontraram mudanças positivas na força muscular, locomoção, fadiga, dentre outros^{16, 18, 20}.

DeBout e McCubbin¹⁶ compararam o efeito de uma intervenção para fortalecimento muscular de membros inferiores contendo 19 pessoas com EM (EDSS: 1,5-6) e 17 sujeitos controle. Os sujeitos da pesquisa foram randomizados em dois grupos, considerando o grau de incapacidade e idade. Vestes com pesos foram utilizadas para adicionar sobrecarga aos exercícios. O programa compreendia 2 semanas para instrução dos participantes em laboratório e 8 semanas de treinamento em ambiente domiciliar, 3 vezes por semana. Os resultados demonstraram que houve melhora significativa de 37,4% nos ganhos médios de potência de extensão de pernas. Embora tenha ocorrido mudança nos valores de equilíbrio e mobilidade no grupo que se exercitou, não foi alcançada significância estatística. Apesar da curta duração do estudo é interessante notar o impacto dos exercícios na execução das atividades de vida diária. Os autores citam relatos de melhora dos participantes na execução de atividades rotineiras como entrar e sair do carro e sentar e levantar de uma cadeira. Por fim, os pesquisadores sugerem esse programa como uma opção viável e segura para melhora da potência muscular de membros inferiores de pessoas deambulantes com EM, além da comodidade de exercitar-se em casa e com baixo custo.

Em outro estudo, White et al²⁰ avaliaram o efeito de oito semanas de um programa de treinamento resistido progressivo para membros inferiores em oito sujeitos com EM (EDSS: 1-5). Os participantes realizaram exercícios dinâmicos em máquinas específicas e melhoraram significativamente a força isométrica de extensão de joelho (7,4%) e flexão plantar (54%), além da melhora de 8,7% no desempenho na execução de 3 minutos de subida e descida de degrau. O auto-relato de fadiga reduziu significativamente 24% e houve, ainda, uma tendência para redução

da incapacidade a partir de auto-relato (EDSS de 3,7 para 3,2). Os autores desse estudo atribuíram os ganhos de força a uma mudança no tipo de fibras ou a melhora na eficiência contrátil dos músculos dos participantes. Esses achados levam os autores a sugerir que um o treinamento de força seja uma intervenção bem tolerada para melhora da força e locomoção, além de auxiliar na redução da fadiga em pessoas com EM.

Romberg et al¹⁸ estudaram o impacto de 26 semanas de exercícios resistidos e aeróbios na marcha, força, resistência muscular e destreza de membros inferiores, consumo de oxigênio e equilíbrio estático. Participaram 95 indivíduos divididos randomicamente em dois grupos (EDSS: 1-5,5). Os exercícios de força foram desenvolvidos de 3 a 4 vezes por semana com faixas elásticas com diferentes graduações (Theraband). Sugeriu-se que os participantes executassem atividades aquáticas, uma vez por semana como exercício aeróbio. Foram observadas melhoras significativas após 6 meses de treinamento nos testes de caminhada de 7,62 metros (12%) e 500 metros (6%), além de melhora na resistência muscular localizada de membros superiores (2,9 repetições). A melhora na locomoção, a princípio não pode ser atribuída a ganhos de força em membros inferiores, uma vez que esses não foram estatisticamente significativos nesse estudo. No entanto os autores explicam que o tipo de exercício realizado durante o programa diferiu daquele realizado na avaliação, implicando em falta de especificidade entre as ações motoras e mascarando possíveis ganhos de força. Quanto às outras variáveis analisadas, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os testes pré e pós-treinamento. Mesmo assim, independente da aparente ausência de ganhos de força muscular, esse programa apresentou-se como um método seguro e eficaz na melhora da locomoção de pessoas com EM.

Até o momento, os estudos para o desenvolvimento de força em pessoas com EM têm incluído pessoas com incapacidade moderada, ou seja, com EDSS 6 ou inferior. Pessoas com esse grau de incapacidade são capazes de caminhar 100 metros sem ajuda, com ou sem apoio lateral. A maioria das pesquisas levam-nos a considerar a sua eficácia para a melhora dos níveis de força e a um provável impacto no desempenho das AVD. Contudo, faz-se necessário a realização de estudos adicionais para verificar o impacto de exercícios resistidos no desempenho das AVD e na qualidade de vida de pessoas com graus de incapacidade mais elevados, cuja redução da mobilidade tende a comprometer a força muscular, de maneira mais acentuada, em função do desuso.

2.2. - Fadiga

A fadiga é um sintoma freqüentemente experimentado por pessoas com EM. Para 50–60% dos pacientes ela é considerada o sintoma mais importante e a principal razão da incapacidade para o trabalho e do isolamento social³²⁻³⁴.

Normalmente entendida como o estado de redução na capacidade de trabalho após um período de atividade mental ou física, a fadiga na EM, merece ter seu conceito ampliado, pois constantemente, há relatos de fadiga, independente de esforços ou mesmo após o repouso³⁵. A partir de uma abordagem fenomenológica, o significado da fadiga para mulheres com EM foi descrito como “viver com um corpo como uma barreira”, “com o sentimento de estar ausente” e “experimentar o mundo ao redor como inalcançável³⁴. Ainda sob a mesma abordagem, a fadiga é sentida e expressada em termos de perda de energia, aflições emocionais, dependência e restrições da vida em geral³⁶. De fato, a fadiga tem um efeito tremendo nas atividades de vida diária de pessoas com EM, interferindo no trabalho, vida familiar e atividades sociais³⁷. Assim, associa-se significativamente a baixos valores de qualidade de vida, independente do curso clínico ou grau de incapacidade da doença^{38,39}.

A origem da fadiga na EM é ainda desconhecida, tendo sido explicada multifatorialmente. A presença de disfunção axonal, leva ao aumento do recrutamento de caminhos e áreas corticais em resposta a áreas de desmielinização cerebral e pode ser responsável pelo sentimento desproporcional de esforço desprendido por pessoas com EM, mesmo em atividades simples³⁷. Outra explicação possível da fadiga sugere falha na condução dos impulsos nervosos no corpo caloso⁴⁰. Pelo menos uma parte da fadiga característica da EM parece ser de origem periférica. Sharma et al²⁴, por exemplo, constataram resposta metabólica anormal e déficit no acoplamento excitação-contração durante estimulação tetânica intermitente do nervo fibular. Podem ainda contribuir para a fadiga outras condições como depressão, hipotireoidismo, anemia, medicamentos⁴¹ e distúrbios do sono⁴².

Segundo Krupp e Rizvi⁴³, o plano de tratamento para redução da fadiga de pessoas com EM deve envolver uma equipe multidisciplinar, com fisioterapeutas, assistentes sociais, psicólogos, neurologistas e psiquiatras. Adicionamos a essa lista o profissional de educação física

que, previamente instruído, poderá conduzir programas com exercícios físicos para pessoas com essa doença.

Contrariamente ao conceito antigo de que pessoas com EM deveriam evitar a prática de esforços físicos como forma de reduzir ou conter a fadiga, alguns estudos foram conduzidos com exercícios físicos para essa população e, satisfatoriamente, demonstraram a redução da fadiga geral^{12, 17, 20}.

Petajan et al¹² e White et al²⁰ indicaram a melhora dos níveis de força e do condicionamento aeróbio como fatores importantes para a redução da fadiga em seus estudos. Segundo esses autores, esses ganhos promoveram a redução dos esforços para execução das tarefas diárias e conseqüentemente reduziram a fadiga dos participantes. Essa linha de pensamento é condizente com estudos anteriores que sugeriram parte da fadiga como decorrente do destreinamento e, assim, reversível por meio da prática de exercícios^{24, 44}.

A prática de Ioga tem sido indicada para pacientes com EM³⁰. No primeiro estudo randomizado com essa atividade adaptada, Oken et al¹⁷ encontraram melhoras significativas da fadiga após 6 meses do programa. Durante esse período 57 pessoas com EM cumpriram classes e sessões domiciliares dos exercícios sem relato de eventos adversos referentes às intervenções. Nesse estudo não foram observadas mudanças na função cognitiva, humor e qualidade de vida. Buscando reduzir o impacto da fadiga no cotidiano de pessoas com EM Stolp-Smith et al⁴⁵ propuseram uma série de princípios básicos para conservação de energia:

- Trabalhar em ritmo moderado
- Agendar períodos de descanso
- Organizar tarefas para evitar a subida desnecessária de escada
- Manter boa postura durante atividades
- Organizar a área de trabalho
- Evitar levantar ou carregar objetos pesados
- Delegar tarefas que sejam muito estressantes ou fatigantes
- Garantir temperatura apropriada no local de trabalho

No entanto, a atenção a essas orientações não deve pressupor a adoção de um estilo de vida sedentário, uma vez que a prática de atividades físicas e de lazer de baixa a moderada intensidade reduz o risco de doenças hipocinéticas, assim como doença cardíaca, e a obesidade^{46, 47}. Assim, para pessoas com EM é importante respeitar os aspectos individuais em relação à

fadiga, mantendo-se tão ativo quanto possível.

2.3. - Espasticidade

Espasticidade refere-se a hipertonía muscular causada pela desinibição dos reflexos da medula espinhal e subsequente hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento velocidade-dependente. Na EM a espasticidade tende a aumentar com a duração da doença e com o aumento da incapacidade⁴⁸⁻⁵⁰. Pode afetar o movimento de membros da extremidade superior e inferior, dificultando a realização das AVD. Pode interferir na postura e aumenta o custo da marcha com consequente redução da capacidade de locomoção, fator de grande importância para manutenção de um estilo de vida independente^{43, 51}. Dificulta a execução de habilidades motoras finas, interfere no conforto, higiene e em funções da bexiga e intestino⁵². A espasticidade pode ser exacerbada devido ao uso de medicamentos, por infecções do trato urinário, constipação e em períodos de exacerbação da doença^{45, 52, 53}.

O impacto da espasticidade é evidente na vida de pessoas com EM. Aproximadamente um terço delas modifica ou reduz suas atividades diárias como resultado da espasticidade⁵⁰. Seu tratamento pode reduzir espasmos, dor e fadiga. Medicamentos antiespásticos como baclofen, benzodiazepínicos, dantrolene e toxina botulínica têm sido empregados no tratamento da espasticidade de pessoas com EM. No entanto, a eficácia comparativa e absoluta dessas drogas ainda não está comprovada de forma suficientemente criteriosa para uma orientação precisa da melhor prescrição^{43, 54}.

As intervenções não-farmacológicas são importantes nos cuidados a pessoas com espasticidade, incluindo rotinas de alongamento para manutenção da amplitude de movimento, exercícios físicos e relaxamento^{45, 52}. Pessoas com níveis elevados de espasticidade necessitam frequentemente de orientações de posturas adequadas e uso de órteses⁵⁵.

Atividades aeróbias são indicadas em aparelhos ciclo ergômetros, que combinem exercícios de membros superiores e inferiores. Petajan et al¹² consideram esses aparelhos vantajosos, pois permitem compensação da espasticidade e de déficits de força muscular. Grupos musculares espásticos encontram-se geralmente com reduzida capacidade de força, sendo

relevante seu fortalecimento. Nesse sentido, Lockette e Ebersole⁵⁶, propõe seu início somente quando houver controle do movimento na região espástica. Se o movimento não for funcional, o programa deverá privilegiar o movimento de músculos opostos ao grupo espástico. Entretanto, se houver controle total dos movimentos em uma extremidade ou espasticidade mínima, exercícios resistidos são indicados. Os mesmos autores destacam que a atividade deve ser interrompida ao sinal de qualquer prejuízo na função motora.

Atividades em meio aquático são particularmente indicadas para pessoas com EM^{11, 57}. A fluidez e viscosidade, características do meio líquido reduzem o impacto da gravidade e conferem maior equilíbrio e amplitude de movimento a músculos muito fracos para desempenhar a mesma tarefa em terra. O desenvolvimento de força e resistência muscular são favorecidos em meio aquático, devido à resistência oferecida pela água. Temperaturas entre 27 e 29° C parecem ser ideais, principalmente para pessoas com sensibilidade ao calor, embora algumas pessoas tolerem temperatura até 34°C⁵⁸. Apesar do efeito desejado de dissipação do calor em meio aquoso, temperaturas abaixo de 27° não são recomendadas devido ao aumento do risco de exacerbação da espasticidade⁵⁹.

A influência direta de exercícios físicos na espasticidade tem sido pouco explorada nos programas com exercícios para pessoas com EM. Um único estudo utilizou a escala de Ashworth para avaliar a espasticidade, antes e após o programa um programa de exercícios para fortalecimento muscular, não encontrando alterações significativas no tônus muscular¹⁶. É importante destacar que em todos os artigos revisados para esse trabalho, não encontramos evidências de impacto negativo da prática de exercícios físicos no grau de espasticidade.

2.4. - Depressão

Sintomas clínicos significativos de depressão são encontrados em aproximadamente 40% das pessoas com EM⁶⁰. Sua origem parece estar relacionada com a reação psicológica ao impacto da doença, com áreas de lesão cerebral e com os medicamentos usados^{52, 61}.

Os fatores idade e tempo de duração da doença parecem influenciar na instalação do quadro depressivo. Jovens em estágio inicial da doença são mais propensos a apresentar quadro depressivo do que adultos maiores de 45 anos. Os mais velhos e com maior tempo de doença

aparentemente desenvolvem estratégias mais eficazes para lidar com fatores que levam a depressão. Esse sintoma psiquiátrico é mais comum em mulheres, em pessoas com menor grau de instrução e carentes de apoio social^{60, 62}. Em relação ao grau de incapacidade e a presença de depressão, os estudos são ainda contraditórios e não permitem que seja estabelecida uma relação causal^{38, 62}.

O termo qualidade de vida vem recebendo atenção crescente nos estudos com pessoas com EM⁶³ e várias pesquisas tem demonstrado que a depressão a influencia negativamente. Ela associa-se a baixos valores de percepção da saúde, disfunção sexual, saúde mental, qualidade de vida geral, disfunção emocional e limitações devido a problemas emocionais^{38, 64-66}. Adicionalmente, quando aliada a outros fatores como a falta de esperança, isolamento social e alcoolismo, pode aumentar o risco de suicídio entre pessoas com EM⁶⁷. Desse modo, parece ser evidente a necessidade de tratamento adequado para esse distúrbio neurológico, que além de antidepressivos requer intervenções não-farmacológicas. Dentre elas destacam-se as abordagens psicoterápicas, estratégias cognitivo comportamentais, prática de relaxamento e exercício físico^{52, 68}.

O efeito de exercícios aeróbios na depressão de pessoas com EM, observado no estudo de Petajan et al¹², foi estabelecido a partir do sub-item depressão e raiva da *Profile of Mood States*. Especula-se que a redução dos valores de depressão na 5ª e 10ª semana do programa tenha ocorrido principalmente em função da socialização entre os participantes que encontravam três vezes por semana. O programa de Oken et al¹⁷ com ioga, utilizou essa mesma escala, contudo não apresentou alteração significativa nos níveis de depressão. Diferente do primeiro estudo, os encontros eram mais raros e talvez tenham dificultado o contato interpessoal e a socialização, importantes para a redução da depressão conforme sugerido por Petajan et al¹².

2.5. - Reação anormal ao calor

Em 1890 Uhthoff estudou o desenvolvimento de ambliopia em pessoas com EM após a prática de exercício físico. Esse fenômeno fora descoberto posteriormente como sendo secundário ao aumento da temperatura corporal^{57, 69}. A origem da reação ao calor parece ser

multifatorial, incluindo o próprio aquecimento corporal, alterações circulatórias e na concentração de substâncias humorais⁶⁹.

Em muitos casos há necessidade de cuidados especiais para evitar o aumento excessivo da temperatura corporal. Relatos de casos associam mortes de pessoas com EM ao banho de sol⁷⁰ e ao uso de banheira com água a 41°C⁷¹. Estudando várias pesquisas de pessoas com EM, Sutherland e Andersen⁵⁷ citam que aumentos internos da temperatura corporal, tão pequenos quanto 0,1°C, seriam suficientes para desencadear o aparecimento de sintomas neurológicos transitórios, principalmente oftalmológicos. Contrariamente, Mulcare et al⁷² avaliou 20 pessoas com EM que realizaram exercícios aeróbios e constatou aumentos de temperatura retal de até 0,8°C, de modo que 95% dos participantes não apresentaram exacerbação de sintomas relativos a doença.

De acordo com os achados de Mulcare et al⁷² e com relação a vários estudos com exercícios físicos para pessoas com EM¹¹⁻²⁰, sugere-se que a grande maioria das pessoas com EM pode exercitar-se seguramente, com reduzidos riscos de agravamento dos sintomas da doença em função de aumentos da temperatura corporal. Não obstante, o calor deve ser evitado por motivo de desconforto e por sua associação com a fadiga característica. Diante disso, esses autores sugerem algumas estratégias para o controle da temperatura corporal em situações de exercício físico, que incluem:

- Salas climatizadas (na ausência de ar condicionado, ventiladores são a opção);
- Preferência pelos períodos iniciais da manhã ou do final da tarde. O período da manhã para muitos é o ideal, pois esse é o momento onde as pessoas com EM sentem menos os efeitos da fadiga;
- Manutenção da hidratação durante a atividade física;
- Quando necessário, a aplicação um pano úmido sobre o pescoço ou pulso.

Além destas estratégias, o resfriamento corporal pré-exercício parece ser uma forma importante de controle da temperatura corporal. White, Wilson e Petajan⁷³ propõem a imersão do corpo em água fria até a cintura por 30 minutos. A aplicação dessa técnica mostrou-se eficaz para prevenir o aumento da temperatura corporal, otimizar a performance e diminuir a fadiga, durante e após a execução de uma série de 40 minutos de exercícios aeróbios por pessoas com EM. Segundo os autores, esta técnica pode otimizar o conforto físico durante o exercício e reduzir os efeitos colaterais associados o calor.

2.6. - Considerações finais

As pesquisas realizadas nas últimas duas décadas fornecem dados que apontam a favor da prática de exercícios físicos para pessoas com EM com grau de acometimento leve a moderado. Os programas desenvolvidos têm incluído exercícios de fortalecimento muscular, exercícios aeróbios, atividades em meio aquático e ioga, com repercussão positiva em aspectos funcionais, na execução das AVD, na redução da fadiga e na qualidade de vida dos participantes.

O treinamento em grupos parece ser o mais indicado, pois promove a interação social entre os participantes e pode favorecer a redução da depressão. Os programas com exercícios, até agora desenvolvidos, mostraram-se seguros para pessoas com EM sendo importante, contudo, a adoção de cuidados básicos referentes à redução da fadiga, exacerbação da espasticidade e a aumentos excessivos da temperatura corporal.

Finalmente, é importante refletirmos sobre a quem interessa os conhecimentos referentes à prática de exercícios físicos em EM. Ao médico responsável pela prescrição e condução do programa de reabilitação, uma vez que a prática de exercícios está contida nesse programa. A equipe de reabilitação que cuida de uma pessoa com EM, pois fará um trabalho mais consciente e dará informações mais precisas ao paciente e familiares se estiver atualizada quanto a essa questão. Ao paciente, pois, em posse desse conhecimento, poderá se beneficiar da prática de atividades físicas de forma segura em espaços muito variados, ampliando suas relações sociais e experiências corporais. Nessa direção é importante que o profissional de Educação Física que atua em clubes, academias, clínicas de reabilitação e em outros espaços de lazer, esteja apto a desenvolver um trabalho consciente e saudável com essa população, realizando as adaptações necessárias e garantindo assim, a promoção de uma educação física individualizada e “inclusiva”.

2.7. - Referências bibliográficas

1. Waren S, Waren KG. Multiple sclerosis. Geneve: WHO; 2001.

2. O'Connor P. Key issues in the diagnosis and treatment of multiple sclerosis: An overview. *Neurology* 2002; 24;59(6 Suppl 3):S1-33.
3. Oliveira EML, Annes M, Oliveira ASB, Gabbai AA. Esclerose múltipla: estudo clínico de 50 pacientes acompanhados no Ambulatório de Neurologia UNIFESP-EPM. *Arq. Neuropsiquiatr.* 1999; 57(1):51-55.
4. Callegaro D, Goldbaum M, Morais L, Tilbery CP, Moreira MA, Gabbai AA, et al The prevalence of multiple sclerosis in the city of São Paulo, Brazil, 1997. *Acta Neurol Scandin* 2001; 104(4): 208-13.
5. Lublin FD, Reingold, SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis: Results of an international survey. *Neurology* 1996; 46:907-11.
6. Cutter GR, Baier ML, Rudick RA, Cookfair DL, Fischer JS, Petkau J, et al. Development of a multiple sclerosis functional composite as a clinical trial outcome measure. *Brain* 1999;122(5):871-82.
7. Sharrack B, Hughes RA, Soudain S, Dunn G. The psychometric properties of clinical rating scales used in multiple sclerosis. *Brain* 1999; 122(1):141-59.
8. Hobart J, Freeman JA, Thompson AJ. Kurtzke scales revisited: the application of psychometric methods to clinical intuition. *Brain* 2000; 123:1027-40.
9. Hoogervorst EL, van Winsen LM, Eikelenboom MJ, Kalkers NF, Uitdehaag BMJ, Polman CH. Comparisons of patient self-report, neurologic examination, and functional impairment in MS. *Neurology* 2001; 56(7):934-7 Apr.
10. Kurtzke JF, Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33(11): 1444-52.
11. Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Phys Ther* 1984; 64(5):653-7.
12. Petajan JH, Gappmaier E, White, AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in Multiple Sclerosis. *Ann Neurol* 1996; 39:432-41.
13. Kasser SE, McCubbin J. Effects of progressive resistance exercise on muscular strength in adults with multiple sclerosis *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(5):143.

14. Rodgers MM, Mulcare JA, King DL, Mathews T, Gupta SC, Glaser RM. Gait characteristics of individuals with multiple sclerosis before and after a 6-month aerobic training program. *Rehabil Res Dev* 1999; 36(3):183-8.
15. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2002; 8(2):161-8.
16. Debolt LS, Mccubbin JA. The effect of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(2):290-7.
17. Oken BS, Kishiyama S, Zajdel D, Bourdette D, Carlsen J, Haas M, et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology* 2004; 62(11):2058-64.
18. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology* 2004; 63(11):2034-8.
19. Schulz KH, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2004; 225(1-2):11-8.
20. White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2004; 10(6):668-74.
21. Thoumie P, Mevellec E. Relation between walking speed and muscle strength is affected by somatosensory loss in multiple sclerosis *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 73:313-5.
22. Ponichtera-Mulcare JA. Exercise and Multiple Sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(4):451-65.
23. Rice CI, Vollmer T, Bigland-Ritchie B. Neuromuscular responses of patients with multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 1992; 15:1123-1132,
24. Sharma KR, Kent-Braun J, Mynhier MA, Weiner MW, Miller RG. Evidence of an abnormal intramuscular component of fatigue in multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 1995; 18(12):1403-11.

25. Stuifbergen, AK. Physical activity and perceived health status in persons with multiple sclerosis. *J Neurosci Nurs* 1997; 29(4):238-43.
26. Ng AV, Kent-Braun JA. Quantitation of lower physical activity in persons with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29(4):517-523.
27. Kent-Braun JA, Sharma KR, Miller RG, Weiner MW. Postexercise phosphocreatine resynthesis is slowed in Multiple Sclerosis. *Muscle Nerve* 1994; 17:835-41.
28. Schwid S.R, Thornton C.A, Pandya S, Manzur KL, Sanjak M, Petrie MD, et al. Quantitative assessment of motor fatigue and strength in Multiple Sclerosis. *Neurology* 1999; 53(4):743-750.
29. Lambert CP, Archer RL, Evans WJ. Muscle strength and fatigue during isokinetic exercise in individuals with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(10): 1613-9.
30. Petajan JH, White AT. Recommendations of physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports Med* 1999; 27(3), 179-91.
31. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Despres JP, Dishman RK, Franklin BA, et al. ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(6)975-91.
32. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler* 2003; 9(3):219-27.
33. Zifko UA. Management of fatigue in patients with multiple sclerosis. *Drugs* 2004; 64(12):1295-304.
34. Olsson M, Lexell J, Soderberg SJ. The meaning of fatigue for women with multiple sclerosis. *Adv Nurs* 2005; 49(1):7-15.
35. Schwid SR, Covington M, Benjamin M. Fatigue in multiple sclerosis: Current understanding and future directions. *J Rehabil Res Dev* 2002; 39(2):211-24.
36. Flensner G, Ek AC, Soderhamn O. Lived experience of MS-related fatigue--a phenomenological interview study. *Int J Nurs Stud* 2003; 40(7):707-17.
37. Tartaglia MC, Narayanan S, Francis SJ, Santos AC, De Stefano N, Lapierre Y, et al. The relationship between diffuse axonal damage and fatigue in multiple sclerosis. *Arch Neurol* 2004; 61(2):201-7.

38. Janardhan V, Bakshi R. Quality of life in patients with multiple sclerosis: the impact of fatigue and depression. *J Neurol Sci* 2002; 205(1):51-8.
39. Merkelbach S, Sittinger H, Koenig J. Is there a differential impact of fatigue and physical disability on quality of life in multiple sclerosis? *J Nerv Ment Dis* 2002; 190(6):388-93.
40. Petajan JH, White AT. Motor-evoked potentials in response to fatiguing grip exercise in Multiple Sclerosis patients. *Clin Neurophys* 2000; 111(12):2188-95.
41. Racke MK, Hawker K, Frohman EM. Fatigue in multiple sclerosis: is the picture getting simpler or more complex? *Arch Neurol* 2004; 61(2):176-7.
42. Attarian HP, Brown KM, Duntley SP, Carter JD, Cross AH. The Relationship of Sleep Disturbances and Fatigue in Multiple Sclerosis. *Arch Neurol* 2004; 61(4):525-8.
43. Krupp LB, Rizvi SA. Symptomatic therapy for underrecognized manifestations of multiple sclerosis. *Neurology* 2002; 58(8 Suppl 4):S32-9.
44. Kent-Braun JA, Ng AV, Castro M, Weiner MW, Gelinas D, Dudley GA, et al. Strength, skeletal muscle composition and enzyme activity in multiple sclerosis. *JAppl Physiol* 1997; 83(6):1998-2004.
45. Stolp-Smith KA, Carter JL, Rohe DE, Knowland DP 3rd. Management of impairment, disability, and handicap due to multiple sclerosis. *Mayo Clin Proc* 1997; 72(12):1184-96.
46. Slawta JN, McCubbin JA, Wilcox, AR, Fox SD, Nalle DJ, Anderson G. Coronary heart disease risk between active and inactive women with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(6):905-12.
47. Ravussin E. Physiology: A Neat Way to Control Weight? *Science* 2005; 307:530-31,.
48. Satkunam LE. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity *CMAJ* 2003; 169(11):1173-9.
49. Olgiati R, Burgunder JM, Mumenthaler M. Increased energy cost of walking in multiple sclerosis: effect of spasticity, ataxia, and weakness. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69(10):846-9.
50. Rizzo MA, Hadjimichael OC, Preiningerova J, Vollmer TL. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 2004; 10(5):589-595
51. Barnes MP, Kent RM, Semlyen JK, McMullen KM. Spasticity in Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2003; 17(1):66-70.

52. Crayton H Heyman RA Rossman HS. A multimodal approach to managing the symptoms of multiple sclerosis. *Neurology* 2004; 63(11 Suppl 5):S12-8, Dec.
53. Bramanti P, Sessa E, Rifici, C, D'Aleo G, Floridia D, Di Bella P, et al. Enhanced spasticity in primary progressive patients treated with interferon beta-1b. *Neurology* 1998; 51:1720-3.
54. Shakespeare DT, Boggild M, Young C. Anti-spasticity agents for multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;4:CD001332.
55. Rousseaux M, Perennou D. Comfort care in severely disabled multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci* 2004; 222(1-2):39-48.
56. Lockette KF, Keyes AM, Conditioning with physical disabilities. Rehabilitation Institute of Chicago. Champaign: Human Kinetics, 1994: 25.
57. Sutherland G, Andersen MB. Exercise and multiple sclerosis: physiological, physiological and quality of life issues. *The J Sports Med Phys Fitn* 2001; 41(4):421-32.
58. Peterson C. Exercise in 94°F water for a patient with multiple sclerosis. *Phys Ther* 2001; 81:1049-58.
59. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med* 2004; 34(15):1077-100.
60. Chwastiak L, Ehde DM, Gibbons LE, Sullivan M, Bowen JD, Kraft GH. Depressive Symptoms and Severity of Illness in Multiple Sclerosis: Epidemiologic Study of a Large Community Sample. *Am J Psychiatry* 2002;159(11):1862-8.
61. 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(5):416-21.
62. Patten SB, Beck CA, Williams JV, Barbui C, Metz LM. Major depression in multiple sclerosis: a population-based perspective. *Neurology* 2003; 61(11):1524-7.
63. Mendes MF, Balsimelli S, Stangehaus, Tilbery CP. Validação de escala de determinação funcional da qualidade de vida na esclerose múltipla para a Língua Portuguesa. *Arq. Neuropsiquiatr* 2004; 62(1):108-13
64. Fruehwald S, Loeffler-Stastka H, Eher R, Saletu B, Baumhackl U. Depression and quality of life in multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand* 2001; 104:257–261.
65. Patti F, Ciancio MR, Reggio E, Lopes R, Palermo F, Cacopardo M, et al. The impact of

- outpatient rehabilitation on quality of life in multiple sclerosis. *J Neurol* 2002; 249(8):1027-33.
66. Lobentanz IS, Asenbaum S, Vass K, Sauter C, Klosch G, Kollegger H, et al. Factors influencing quality of life in multiple sclerosis patients: disability, depressive mood, fatigue and sleep quality. *Acta Neurol Scand* 2004; 110(1):6-13.
67. Caine ED, Schwid SR. Multiple sclerosis, depression, and the risk of suicide. *Neurology* 2002; 59(5):662-3.
68. Tesar N, Baumhackl U, Kopp M, Gunther V. Effects of psychological group therapy in patients with multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand* 2003; 107(6):394-9.
69. Guthrie TC, Nelson DA. Influence of temperature changes on multiple sclerosis: critical review of mechanisms and research potential *J Neurol Sci* 1995; 129(1):1-8.
70. Henke AF, Cohle SD, Cottingham SL. Fatal hyperthermia secondary to sunbathing in a patient with multiple sclerosis *Am. J. Forensic Med. Pathol* 2000; 21:204-206.
71. Kohlmeier RE, DiMaio VJ, Kagan-Hallet K. Fatal hyperthermia in hot baths in individuals with multiple sclerosis. *Am J Forensic Med Pathol* 2000; 21(3):201-3.
72. Mulcare JA, Webb P, Mathews T, Gupta SC. Sweat Response During Submaximal Aerobic Exercise in Persons With Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* [periódico on line] 2001 [citado 2005 jun 7]; 3 (4). Disponível em: URL: http://www.ms-care.org/journal/a0112/page_03.cfm
73. White AT, Wilson TE, Petajan JH. Effect of pre-exercise cooling on physical function and fatigue in multiple sclerosis patients. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29(5):83.

3. - Orientação de Exercícios Físicos para Pessoas com Esclerose Múltipla.

Resumo

Por muito tempo pessoas com esclerose múltipla mantiveram um estilo de vida sedentário, pois consideravam ser essa a postura ideal para controle da fadiga e redução do risco de exacerbação dos sintomas da doença. Entretanto, nos últimos anos, estudos têm demonstrado a segurança e eficácia da prática regular de exercícios físicos por essa população na melhora de aspectos físicos, psicológicos e sociais. Nesse estudo apresentaremos, a partir das pesquisas mais recentes e de nossa experiência com pessoas com esclerose múltipla, informações sobre as características da doença, a capacidade motora e o nível de atividade física dessas pessoas. Concluímos com indicações de exercícios físicos e orientações para a prática por pessoas com esclerose múltipla.

Unitermos: Esclerose Múltipla, Exercício Físico, Atividade Física.

Abstract

For a long time people with multiple sclerosis kept a sedentary life style, as they considered this should be the ideal way to fatigue control and reduction of disease symptoms exacerbation risks. However, in the latest years, studies have demonstrated the safety and efficacy of regular exercises practice for improving physical, psychological and social aspects for this population. This study presents, from the most recent researches and from our experience with people with multiple sclerosis, information related to the disease characteristics, the motor ability and the physical activity level of this group. Finally we indicate exercises and orientations for people with multiple sclerosis practice.

Keywords: Multiple Sclerosis, Exercise, Physical Activity.

3.1. - Introdução

Por muito tempo pessoas com esclerose múltipla (EM) foram orientadas a reduzir seu nível de atividade física. Esse tipo de orientação pretendia promover a conservação de energia, evitar o aumento da temperatura corporal e, assim, controlar a fadiga e diminuir o risco de exacerbação dos sintomas da doença. A implicação da adoção de um estilo de vida sedentário repercutiu em um risco maior de doenças cardíacas e em outras condições associadas a inatividade física e a distúrbios característicos da EM, como espasticidade, ataxia, fraqueza muscular, problemas de equilíbrio e fadiga. Contrariamente a esse panorama, nos últimos anos grupos de pessoas com EM têm se envolvido em programas com exercícios físicos e alcançado benefícios similares àqueles obtidos por pessoas saudáveis. Além disso, não foram observados casos de exacerbação dos sintomas da doença relacionados a prática de exercícios físicos (GEHLEN, GRIGSBY e WINANT, 1984; PETAJAN, et al, 1996; KASSER e MCCUBBIN, 1996; RODGERS et al, 1999; MOSTERT e KESSELRING, 2002; DEBOLT e MCCUBBIN, 2004; OKEN et al, 2004; ROMBERG et al, 2004; SCHULZ et al, 2004; WHITE et al, 2004).

O conhecimento científico relacionado ao tema exercício físico e EM é fundamental para uma orientação adequada de atividades físicas para pessoas com essa doença. Desse modo, organizamos nosso trabalho contendo informações sobre as características da EM, a capacidade motora e o nível de atividade física de pessoas com essa doença, além de apresentar indicações de exercícios físicos e orientações básicas para a prática.

3.2. - A esclerose múltipla

A EM é uma doença neurológica crônica que afeta a substância branca e, em menor grau, a substância cinzenta do sistema nervoso central (KIESEIER e WIENDL, 2006). A perda de mielina observada em lesões na EM leva a falha na propagação de potenciais de ação axonais, sendo a principal causa de sinais e sintomas clínicos característicos da doença. Tais lesões são disseminadas em espaço e tempo, caracterizando períodos de surto e remissão dos sintomas (EM recorrente-remitente) ou, ainda, pela progressão ininterrupta da doença (EM progressiva). Desse modo, o curso da doença passa a ser imprevisível em cada paciente (SORENSEN, 2005; KIESEIER e WIENDL, 2006).

Embora sua origem não seja comprovada, é provável que a EM ocorra em decorrência da combinação de fatores genéticos, infecciosos, ambientais e auto-ímmunes. Ela acomete principalmente mulheres, entre 20 e 40 anos, em seu período de maior produtividade. A prevalência da doença é variável em diferentes regiões do planeta. Na Escócia, onde são encontradas as taxas mais elevadas, há 193 casos por 100.000 habitantes. Em outras regiões, como por exemplo, na China a EM é rara, ocorrendo na proporção de 1 caso por 100.000 habitantes. No Brasil, dados da última década indicam a prevalência da doença na cidade de São Paulo em 15 casos por 100.000 habitantes (CALLEGARO et al, 2001; PUGLIATTI, SOTGIU e ROSATI, 2002).

Para a avaliação da incapacidade neurológica na EM foram criadas várias escalas, sendo a *Expanded Disability Status Scale* (EDSS), proposta por Kurtzke, a mais conhecida e amplamente utilizada. Essa escala é baseada em oito sistemas funcionais (visual, piramidal, sensorial, cerebelar, esfíncteriano, cerebral, tronco encefálico e outros) e na capacidade de locomoção. Apresentamos, de forma abreviada, a pontuação dessa escala no quadro 1 (KURTZKE, 1983).

QUADRO 1

Resumo da *Expanded Disability Status Scale* (EDSS)

Pontuação	Função
0.0	Exame neurológico normal
1.0	Sem incapacidade, sinais mínimos
2.0	Incapacidade mínima
3.0	Incapacidade moderada
4.0	Deambulação sem auxílio por até 12 horas
5.0	Deambulação sem auxílio por até 300 metros. Incapacidade interfere em atividades rotineiras
6.0	Deambulação por aproximadamente 100 metros sem descanso. Assistência intermitente ou unilateral constante
7.0	Incapaz de caminhar 5 metros sem auxílio
8.0	Essencialmente restrito ao leito
9.0	Restrito ao leito. Requer cuidado permanente
10	Morte devido à esclerose múltipla

Fonte: KURTZKE, 1983.

O comprometimento de sistemas funcionais como o piramidal, cerebelar, sensitivo, visual, cognitivo e tronco encefálico é comum em pessoas com EM e pode acarretar o desenvolvimento de várias condições que, por sua vez, influenciam a capacidade funcional e a prática de atividades físicas (KURTZKE, 1983).

Fadiga: é um sintoma freqüentemente relatado por pessoas com EM. Caracteriza-se por um sentimento incontrolável de apatia, exaustão e falta de energia, sendo considerada uma das principais causas da incapacidade para o trabalho e isolamento social (BAKSHI, 2003; ZIFKO, 2004). A origem da fadiga na EM é ainda desconhecida, podendo ser explicada multifatorialmente pela presença de disfunção axonal, falha na condução dos impulsos nervosos no corpo caloso, reação anormal ao calor ou ainda pelo desuso, podendo, nesse último caso, ser reduzida com a prática regular de exercícios físicos (PETAJAN e WHITE, 2000; TARTAGLIA et al, 2004).

Espasticidade: trata-se de um transtorno do movimento caracterizado pelo aumento do tônus muscular, decorrente da hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento velocidade-dependente (SATKUNAM, 2003). A espasticidade presente em pessoas com EM geralmente está relacionada ao curso da doença, podendo trazer prejuízos à execução de movimentos de membros superior e inferior, reduzir a locomoção, dificultar a execução de habilidades motoras finas e interferir na manutenção da postura, conforto, higiene e em funções da bexiga e intestino. A espasticidade pode ser exacerbada devido ao uso de medicamentos, por infecções do trato urinário, constipação e em períodos de exacerbação da doença (OLGIATI, BURGUNDER e MUMENTHALER, 1988; BARNES et al, 2003; RIZZO et al, 2004).

Ataxia: origina-se de disfunção cerebelar e causa a diminuição da coordenação muscular em tronco e membros, sendo caracterizada por tremores e diminuição do equilíbrio durante a marcha, levando o indivíduo a andar com os pés afastados a fim de aumentar sua base de sustentação. Não existe medicamento capaz de eliminar a ataxia, no entanto, alguns mostram-se eficientes na diminuição dos tremores. A fixação ou apoio dos membros possibilita a estabilização e diminuição dos tremores (LOCKETTE e EBERSOLE, 1994).

Déficit sensorial: diminuição do senso de posicionamento de membros, parestesias e perda de sensibilidade a dor são os sintomas mais comuns. A presença desses sintomas afeta a coordenação das extremidades dos membros e conseqüentemente a marcha (LOCKETTE e EBERSOLE, 1994).

Reação anormal ao calor: pessoas com EM, freqüentemente, relatam desconforto, aumento da fadiga e o aparecimento de sintomas oftalmológicos devido ao aumento da temperatura corporal. Essa reação anormal ao calor parece ter origem multifatorial, incluindo o próprio aquecimento corporal, alterações circulatórias e na concentração de substâncias humorais (GUTHRIE, 1995; SUTHERLAND e ANDERSEN, 2001). No entanto, não foram confirmadas respostas anormais associadas ao aumento da temperatura corporal decorrentes da prática de exercícios físicos.

3.3. - Características do sistema neuromuscular e das capacidades motoras na esclerose múltipla

A reduzida eficiência na função motora de pessoas com EM tem sido associada a dois fatores. Primeiro, a redução nos níveis de atividade física parece influenciar o aumento do tempo de resíntese da fosfocreatina, sugerindo deterioração da capacidade oxidativa e o surgimento de, pelo menos, parte da fadiga (KENT-BRAUN et al, 1994a). Nesse sentido, Lambert et al (2003) estudaram o efeito da ingestão de creatina monohidratada por pessoas com EM, porém, não encontraram efeito significativo nos estoques de creatina muscular ou na capacidade de exercitar-se em alta intensidade desses indivíduos. O efeito do sedentarismo pode ainda ser representado pelo menor número de fibras tipo I (oxidativas) e reduzido tamanho e ação enzimática em fibras de todos os tipos, levando as pessoas com EM a depender em grande parte do metabolismo anaeróbico, o que favoreceria a exacerbação da fadiga (KENT-BRAUN et al, 1997).

Um segundo fator que pode explicar a reduzida eficiência da função motora relaciona-se ao papel do sistema nervoso central (SNC) na ativação das unidades motoras. Por exemplo, Kent-Braun et al (1994b) observaram um grupo de pessoas com EM em situação de esforço físico e não detectaram falha na junção neuromuscular, sugerindo que a falha na ativação seria originária de danos no SNC. Outros estudos vêm corroborar essa hipótese apontando a influência de falha central na diminuição das taxas de acionamento máximo das unidades motoras (RICE, VOLLMER, BIGLAND-RITCHIE, 1992) e no recrutamento inadequado das mesmas (SHARMA et al, 1995).

Em síntese, a presença de déficits de origem intramuscular (possivelmente devido ao sedentarismo) e de origem no SNC (provavelmente devido a deficiência na condução decorrente

da desmielinização das fibras nervosas) interferem no funcionamento adequado do sistema neuromuscular.

3.4. - Atividade física e esclerose múltipla

Em EM, a prática de atividades físicas parece ser influenciada pela diminuída eficiência na ativação das unidades motoras e pelo aumento da fadiga central (PETAJAN e WHITE, 1999). O objetivo de alguns estudos tem sido o de determinar a incidência e a influência dos níveis de atividade física em grupos de pessoas com essa doença. Esses dados geralmente são obtidos por meio de questionários, pois são de fácil uso, baixo custo e tem caráter não invasivo (STUIFBERGEN, 1997; SLAWTA et al, 2002). Entretanto, o uso do acelerômetro, aparelho que grava o movimento através da aceleração do corpo, tem sido sugerido como um meio de avaliação eficaz dos níveis de atividade física, pois apresenta maior objetividade na obtenção de dados em relação ao questionário (NG e KENT-BRAUN, 1997).

Ng e Kent-Braun (1997) verificaram, através do questionário e acelerômetro, que um grupo com 17 pessoas com EM (EDSS 1,5-6,0) praticava menos atividade física do que um grupo de 15 controles sedentários saudáveis. Em outro estudo, Stuifbergen (1997) verificou que pessoas com EM são mais sedentárias que adultos saudáveis e adultos com uma variedade de condições crônicas. Essa pesquisa também identificou que aqueles com a doença e mais ativos fisicamente apresentavam valores mais altos nas medidas de funcionamento físico e saúde em geral.

Mais recentemente, Slawta et al (2002) submeteram 123 mulheres com EM à avaliação de variáveis relacionadas ao risco de doenças cardíacas e a questionário sobre a quantidade de atividade física. Os resultados apontaram valores menores de gordura abdominal, níveis mais baixos de triglicérides e glicose em praticantes de atividades físicas e de lazer de baixa a moderada intensidade em relação aos sedentários.

Em geral, estas pesquisas revelam a tendência à adoção de um estilo de vida sedentário por pessoas com EM. Como fatores prováveis desta tendência podemos destacar a presença da fadiga característica (BAKSHI, 2003), distúrbios da marcha (THOUMIE e MEVELLEC, 2002) e ainda a orientação para conservação de energia e redução de esforços intensos. Contudo, como

para a população saudável, as pessoas com EM parecem beneficiar-se com a obtenção de níveis adequados de atividade física.

3.5. - Força muscular

Métodos de avaliação da força muscular, conduzidos a partir de contrações isométricas e isocinéticas, tem demonstrado a reduzida capacidade de produção de força de pessoas com EM, quando comparadas a sujeitos saudáveis. Por exemplo, Rice, Vollmer, Bigland-Ritchie (1992) encontraram valores de força 30-70% menores nos músculos de pessoas com EM com diferentes graus de acometimento. Por sua vez, Schwid et al (1999) relatam que indivíduos com EM eram significativamente mais fracos em uma de quatro medidas de membro superior e significativamente mais fracos em oito medidas de membro inferior. Lambert, Archer e Evans (2001) apóiam esses estudos, indicando que indivíduos com EM foram mais fracos do que controles, em três de quatro medidas de membro inferior. Adicionalmente, Ponichtera-Mulcare (1993), baseada em uma série de estudos desenvolvidos entre 1951 a 1993, destaca que a quantidade de força produzida por pessoas com EM apresenta-se, de forma pronunciada, inversamente relacionada com a velocidade de contração.

Há uma particularidade em relação aos níveis de força de membros superiores e inferiores de pessoas com EM. Parece haver um maior comprometimento de força de membros inferiores, com relativa preservação desta capacidade em membros superiores. Desta forma, os prejuízos são observados principalmente na habilidade de deambulação, que por sua vez, influi diretamente na manutenção de um estilo de vida independente (PONICHTERA-MULCARE, 1993; SCHWID et al, 1999).

Na década de 1980 um estudo pioneiro com exercícios físicos para pessoas com EM impulsionou o desenvolvimento de programas com essa temática. Esse estudo incluiu 10 indivíduos em um programa de 10 semanas com exercícios calistênicos em meio aquático e natação. Nesse estudo foram observadas mudanças positivas na força muscular, fadiga, trabalho e potência, sem a ocorrência de surtos da doença em função da participação no programa (GEHLSSEN, GRIGSBY e WINANT, 1984).

Somente nos últimos anos pesquisadores tem se dedicado ao estudo de programas específicos de fortalecimento muscular para pessoas com EM. DeBolt e McCubbin (2004) registraram o impacto de um programa domiciliar com exercícios resistidos para membros inferiores a partir de um programa compreendendo a execução de 6 sessões para instrução dos participantes e 8 semanas de treinamento com 3 sessões semanais em ambiente domiciliar. Participaram do estudo 19 praticantes e 17 controles, todos com EM confirmada e com EDSS entre 1 e 6,5. Os resultados demonstraram melhora significativa de potência de pernas, com ganhos médios de 37,4% e diminuição de 12,7% no tempo de caminhada.

Em outro estudo, White et al (2004) avaliaram o efeito de oito semanas de um programa de treinamento resistido progressivo para membros inferiores em máquinas, contando com 8 sujeitos com EM (EDSS: 1-5). Os participantes realizaram exercícios dinâmicos e melhoraram significativamente a força isométrica de extensão de joelho (7,4%) e flexão plantar (54%), além da melhora de 8,7% no desempenho na execução de 3 minutos de subida e descida de degrau. O auto-relato de fadiga reduziu significativamente 24% e houve, ainda, uma tendência para redução da incapacidade a partir de auto-relato (EDSS de 3,7 para 3,2). Em um estudo com maior duração e número de sujeitos, Romberg et al (2004) estudaram o impacto de 26 semanas de exercícios resistidos com faixas elásticas e aeróbios em 95 indivíduos com EM (EDSS: 1-5,5). Foram observadas melhoras significativas nos testes de caminhada de 7,62 metros (12%) e 500 metros (6%), além de melhora na resistência muscular localizada de membros superiores (2,9 repetições).

3.6. - Capacidade aeróbia.

Devido a fatores como a fadiga, fraqueza muscular, espasticidade e equilíbrio, nota-se o comprometimento da execução da marcha e conseqüente aumento do risco de quedas em pessoas com EM (THOUMIE e MEVELLEC, 2002; CATTANEO et al, 2002). Desse modo, as pesquisas com exercícios aeróbios desenvolveram-se principalmente através do uso de ciclo ergômetros, pois permitem adequada acomodação e reduzem o risco de lesão proveniente de quedas (MULCARE, 1997).

Quando comparados a pessoas saudáveis, indivíduos com EM apresentam déficits na capacidade aeróbia, expressos pelo VO_2 . Não obstante, ganhos de condicionamento são verificados, sem que haja indícios de maiores riscos de surto da doença em decorrência do treinamento aeróbio. É relevante destacar que, apesar das demandas fisiológicas serem adequadas ao exercício, a presença de fatores como fraqueza muscular, espasticidade e fadiga aparecem relacionados a tolerância destas pessoas ao exercício. Sutherland e Andersen (2001) destacam ainda, a associação de déficits na função dos músculos respiratórios com reduções na capacidade cardiorespiratória dessas pessoas.

O impacto do treinamento aeróbio no condicionamento físico e na qualidade de vida de pessoas com EM foi estudado por Petajan et al (1996). Nessa pesquisa 21 sujeitos (EDSS = 6) completaram um programa de exercícios por 15 semanas com 3 sessões semanais. Cada sessão de treino consistia de 5 minutos de aquecimento a 30% VO_{2max} , 30 minutos a 60% do VO_{2max} , seguidos de 5 minutos de resfriamento e alongamento para os membros inferiores e para as costas. Os exercícios foram realizados em ergômetro de braços e pernas. Nesse estudo foi observado aumento de 22% no VO_2 , diminuição de gordura corporal e níveis de triglicérides, além de mudanças favoráveis na força máxima isométrica de todos os grupos musculares. O treinamento também resultou em um profundo impacto na qualidade de vida, com reduções na depressão, fadiga e melhora na mobilidade e cuidados corporais. O autor sugere que indivíduos com EM podem obter benefícios com a prática de exercícios aeróbios, similares àqueles alcançados por pessoas sem doença.

Outros dois estudos apontam o impacto da prática de exercícios em cicloergômetro em pessoas com EM. A pesquisa de Rodgers et al (1999) contou com a participação de 18 pessoas com EM (EDSS: 1-6,5), durante 6 meses. Os resultados apontaram ganhos médios de 15% no VO_2 . Entretanto, os autores revelam que não houve melhora clínica significativa na marcha e propõem que diferentes tipos de treinamento talvez proporcionem maiores benefícios funcionais. Mostert e Kesselring (2002), por sua vez, submeteram 26 participantes a 4 semanas de treinamento e, apesar do curto período do programa e da baixa taxa de adesão às sessões (65%), encontraram alterações positivas de 13% no VO_2 , melhora na percepção de saúde, aumento nos níveis de atividade física e uma tendência a redução da fadiga.

Em síntese, como resultado da doença e do sedentarismo, encontramos déficits nas capacidades motoras de pessoas com EM. Ao compará-las com pessoas saudáveis, verificamos

que há redução no desempenho da força muscular e na capacidade aeróbia. Na última década, uma série de pesquisas apresentou os benefícios de programas com exercícios físicos para esta população. A ausência de exacerbação dos sintomas da doença e modificações favoráveis da capacidade funcional, em fatores psicossociais e na qualidade de vida dos participantes, destacam o potencial terapêutico de exercícios aquáticos, de fortalecimento muscular e aeróbicos. O impacto destas atividades no curso da doença permanece incerto, sendo necessários novos estudos que monitorem modificações no curso da doença ao longo do tempo.

3.7. - Indicações de exercícios físicos para pessoas com esclerose múltipla

O conhecimento científico sobre a prática de exercícios físicos por pessoas com EM avançou significativamente nas últimas duas décadas. Nesse período, pesquisadores passaram a considerar a participação de pessoas com EM em programas que envolvessem exercícios em meio aquático, com ciclo ergômetros e com exercícios resistidos. Entretanto, nessa perspectiva, os diferentes tipos de progressão da EM, sua sintomatologia variada e os diferentes graus de incapacidade dificultam a elaboração de guias e padronizações para a orientação de exercícios para essa população. No entanto, os estudos mostram que indivíduos com leve a moderado grau de acometimento podem beneficiar-se com programas de exercícios físicos similares àqueles existentes para a maioria da população, de acordo com as orientações do *American College of Sports Medicine (ACSM)* (POLLOCK et al, 1998).

Considerando o crescente número de pesquisas com exercícios físicos para pessoas com EM e sua conseqüente indicação para a promoção de saúde e qualidade de vida dessas pessoas, apresentaremos algumas diretrizes básicas que consideramos pertinentes para a orientação de exercícios físicos para essa população.

O primeiro passo, antes de iniciar qualquer programa com exercícios físicos para pessoas com EM consiste em compreender o quadro clínico do aluno. Nesse aspecto seu médico deve ser consultado. Esse profissional poderá fornecer informações precisas a cerca do estágio de progressão da doença e das especificidades do quadro clínico atual. Poderá ainda indicar dificuldades e limitações fisiológicas peculiares de cada paciente, o que pode ser fundamental para a determinação de um programa adequado de exercícios. O contato com o médico deve ser

mantido para que a constante troca de informações possa permitir intervenções coerentes ao longo do tempo.

A segunda etapa a considerar é verificar o histórico de atividades físicas e as principais dificuldades decorrentes de incapacidades. Informações sobre a adaptação de exercícios e preferências do indivíduo por alguma atividade específica são valiosas e devem ser registradas. A prática de uma atividade prazerosa pode influenciar favoravelmente na adesão ao programa.

Por último, destacamos a necessidade de avaliação da função motora. O estabelecimento de parâmetros para avaliação pode ser útil para quantificar a evolução do aluno. Em nossas pesquisas temos adotado o uso de alguns testes simples para avaliação de pessoas com EM. Nesse sentido, manobras simples poderão ajudar a reconhecer locais específicos de fraqueza. Rapidamente, músculos flexores e extensores dos braços, mãos, pernas e pés podem ser testados através de movimentos de “puxar” e “empurrar” contra a mão do examinador. A avaliação da função de membro inferior inclui o teste de caminhada, que consiste na anotação do tempo para um indivíduo percorrer uma distância padronizada de 7,62 metros. Outro teste, como o *Timed Up and Go* de Podsiadlo e Richardson (1991) também pode ser considerado, consistindo na verificação do tempo decorrido para o indivíduo levantar de uma cadeira, andar três metros, virar, voltar e sentar novamente. Para avaliação da função de membro superior sugerimos o teste *Box-and-Block*, que consiste na tarefa de transporte de pequenos cubos de madeira com 2,5cm de lado, durante 1 minuto. Esses blocos devem ser conduzidos de uma extremidade a outra de uma caixa separada ao meio, sendo feita a anotação do escore obtido em duas tentativas alternadas, para membro superior esquerdo e direito (MATHIOWETZ et al, 1985).

A atenção ao progresso da doença é importante para a orientação de exercícios físicos para pessoas com EM. Se houver exacerbação dos sintomas, deve-se interromper o exercício até que ocorra sua completa remissão. Após o retorno, o programa deve ser revisto e adaptado às condições presentes. Essas orientações geralmente são úteis para pessoas com EM recorrente-remitente. Na presença de indivíduos com tipo progressivo, ou seja, sem remissão da doença, a meta do programa deverá ser de simplesmente reduzir a deterioração física e otimizar as funções remanescentes (MULCARE, 1997).

Considerando as capacidades, limitações e objetivos pessoais de cada indivíduo pode-se estabelecer o programa mais adequado de exercícios físicos. De maneira geral recomenda-se exercícios de volume e intensidade moderada, com sessões em dias intercalados que permitam

sua adequada recuperação.

3.8. - Exercícios aquáticos

Exercícios aquáticos são apropriados para pessoas com EM. A fluabilidade e viscosidade, características do meio aquático, reduzem o impacto da gravidade e conferem maior equilíbrio e amplitude de movimento de músculos muito fracos para desempenhar a mesma tarefa em terra. Temperaturas entre 27 e 29° C parecem ser ideais, principalmente para pessoas com sensibilidade ao calor, embora, para algumas pessoas, seja tolerável temperatura até 34°C (PETERSON, 2001). Apesar do efeito desejado de dissipação do calor em meio aquático, temperaturas abaixo de 27° não são recomendadas devido ao risco de aumento da espasticidade (WHITE e DRESSENDORFER, 2004).

O desenvolvimento das capacidades de força e resistência muscular localizada podem ser alcançados em meio aquático pela participação em aulas conhecidas como hidroginástica ou hidroterapia. Esse tipo de atividade é frequentemente ofertado por academias de ginástica e natação, consistindo na aplicação de exercícios específicos. O incremento da intensidade do esforço pode ser alcançado com a utilização de aparelhos específicos como caneleiras, coletes e halteres. Já para a melhora do condicionamento aeróbio podem ser administradas sessões de natação, na medida em que essas não signifiquem esforços muito intensos que elevem significativamente a fadiga.

3.9. - Exercícios aeróbios

Os programas para desenvolvimento da capacidade aeróbia de pessoas com EM, claramente incorporam as orientações do ACSM (POLLOCK et al, 1998). Nos estudos realizados, basicamente encontra-se a seguinte estrutura:

- Frequência de treinamento: ao menos 3 dias por semana.

- Intensidade de treinamento: 65 - 70% da frequência cardíaca máxima, ou 55-60% do VO_{2max} .
- Duração do treinamento: 30 minutos de atividade aeróbica contínua ou intervalada.
- Modalidade de treinamento: ciclo ergômetro horizontal ou vertical de pernas e braços.

Atividades de aquecimento são consideradas importantes, dada a coerência em sua adoção por preparar fisiologicamente o organismo para a tarefa principal. Apontamos como principais as rotinas de alongamento, atividades lúdicas ou mesmo a realização do exercício principal do programa em menor intensidade. Medidas de frequência cardíaca podem ser úteis para o acompanhamento da intensidade do esforço.

Para algumas pessoas com mínimo ou nenhum déficit motor pode-se incluir sessões de caminhada ou até mesmo de corrida. Como déficits de equilíbrio e coordenação motora são comuns nessa doença, a definição do método a ser adotado deve levar em consideração as possibilidades e interesses de cada participante.

3.10. - Exercícios de fortalecimento muscular

Conforme fora proposto por Petajan e White (1999), a aplicação de exercícios para desenvolvimento da força muscular deverá seguir uma lógica crescente de funcionalidade onde, para aqueles com maior déficit motor sugere-se a aplicação de movimentos passivos, como lentos alongamentos para os principais grupos musculares. Para indivíduos com maior nível de força são indicados alongamentos ativos e exercícios resistidos, com ou sem a ação da gravidade e com número de repetições próximo ao nível da fadiga. Os autores sugerem atividades como Yoga e Tai Chi. Indivíduos com pouco ou nenhum déficit motor poderão seguir programas similares aos propostos para pessoas saudáveis:

- Frequência de treinamento: 2 - 3 sessões semanais.
- Volume de treinamento:
 - 8 - 10 exercícios resistidos dinâmicos (isotônicos) que envolvam grandes grupos musculares.
 - 1 - 2 séries.

- 8 - 12 repetições máximas (repetição máxima é o número máximo de vezes que uma carga pode ser levantada antes da fadiga concêntrica e com execução correta da técnica do exercício)
- Modalidade de treinamento: pesquisadores têm utilizado diferentes e eficazes modos de treinamento de força para pessoas com EM - máquinas e pesos livres (KASSER e MCCUBIN, 1996; WHITE et al, 2004), peso corporal contra a ação da gravidade aliado ao uso de coletes com pesos (DEBOLT e MCCUBBIN, 2004) e faixas elásticas com diferentes graduações (Theraband) (ROMBERG et al, 2004).

Considerando as possibilidades de cada aluno, a progressão de um treinamento para desenvolvimento de força em pessoas com EM pode sofrer grande variação no seu planejamento e progressão. Pessoas com pouco ou nenhum déficit muscular podem necessitar de modelos de periodização que alterem a intensidade e volume de treino ao longo do tempo para otimizar os ganhos de força. Em outros casos, a instalação precoce da fadiga poderá implicar na realização de um volume reduzido de exercícios, porém, configurando-se ainda como um estímulo suficiente para a manutenção ou mesmo o desenvolvimento da força.

Como em alguns casos há redução na velocidade de resíntese de fosfocreatina de pessoas com EM (KENT-BRAUN et al, 1994a), deve ser permitido um maior tempo de recuperação entre séries e entre exercícios que envolvam grupos musculares similares. Nesse sentido, o contato entre o profissional responsável pela orientação do programa de exercícios e o aluno será importante para a determinação do esforço e do tempo adequado de recuperação.

3.11. - Exercícios de flexibilidade

As orientações básicas do ACSM são de que exercícios de flexibilidade sejam incorporados à rotina de exercícios e permitam o desenvolvimento ou manutenção da amplitude de movimento articular. Os exercícios deverão incluir os principais grupos musculares, com frequência de 2 a 3 vezes por semana (POLLOCK et al, 1998). Para pessoas com espasticidade é recomendado o alongamento antes e após a sessão de exercícios. O alongamento deve ser realizado de maneira lenta e confortável, objetivando a redução do tônus muscular. Cada posição

deve ser mantida por 20-60 segundos para máximo benefício (WHITE e DRESSENDORFER, 2004).

3.12. - Lian Gong e Yoga

Uma outra possibilidade de exercícios físicos para pessoas com EM são as atividades conhecidas como orientais ou alternativas. Dentre as estudadas para pessoas com essa doença, destacam-se o Lian Gong e Yoga. Tais práticas são caracterizadas por lenta movimentação e manutenção de posturas pré-estabelecidas. Elas podem ser adaptadas conforme a necessidade de cada aluno, através do apoio em cadeira, parede ou mesmo pela realização das tarefas no solo. Dentre os benefícios, destacam-se a sensação de relaxamento, descoberta de novas sensações corporais, (USHIROBIRA, SIVIERO e TAVARES, 2005) e redução da fadiga (OKEN et al, 2005).

3.13. - Orientações para a prática de exercícios físicos por pessoas com esclerose múltipla

Baseados em informações contidas nos diversos estudos divulgados na literatura científica e em nossa experiência com a orientação de exercícios físicos para pessoas com EM, exporemos, a seguir, alguns pontos que consideramos relevantes para uma orientação, segura e eficaz, de exercícios físicos para pessoas com EM:

- Estabelecer contato com o médico do aluno a fim de obter informações relevantes para a elaboração do programa de exercícios físicos.
- Cuidados para controle da fadiga.
 - Elaborar o programa contemplando a alternância de períodos de esforço e descanso.
 - Preferir o horário do dia em que o aluno menos sinta os efeitos da fadiga.
- Cuidados para evitar o aumento da temperatura corporal.

- Algumas estratégias têm sido sugeridas, incluindo o uso de salas climatizadas ou bem ventiladas, a adoção de práticas no período da manhã, hidratação adequada (MULCARE et al 2001) e imersão do corpo em água fria até a cintura, exceto em situação onde possa ocorrer exacerbação da espasticidade (WHITE, WILSON e PETAJAN, 1997).
- Cuidados com a espasticidade.
 - Evitar temperatura em meio aquático, inferior a 27°.
 - Evitar exercícios com alta velocidade de contração.
- Estabelecer o programa de exercícios físicos conforme as preferências do aluno e de acordo com suas capacidades. Em alguns casos, o aluno pode não ser capaz de atingir e manter uma intensidade de esforço suficiente para promover alterações no sistema aeróbio. Nesses casos, a opção por exercícios de fortalecimento muscular pode ser a melhor alternativa.
- Facilitar o acesso a sanitários. Pessoas com EM freqüentemente apresentam urgência urinária.
- Manter diálogo constante com o aluno. Esse hábito possibilitará ao profissional o reconhecimento do impacto diário da fadiga e, assim, facilitará o dimensionamento da carga e volume de cada sessão de treino.
- Embora a prática de atividades em ambiente aquático seja indicada, faz-se necessário evitar temperaturas inferiores a 27°, devido ao risco de exacerbação da espasticidade, e superiores a 29°, pois algumas pessoas apresentam sensibilidade ao calor, podendo ter aumento da fadiga e presença de distúrbios oftalmológicos.
- Evitar a prática de exercícios físicos em períodos de surto da doença. Após a recuperação do aluno a atividade poderá ser reiniciada e um novo programa deverá ser estabelecido.

O resultado de estudos publicados nos últimos anos tem apontado o aspecto salutar da adoção de um estilo de vida ativo por pessoas com EM. Desse modo, esperamos que a mudança do antigo paradigma de conservação de energia facilite às pessoas com EM a exploração e reconhecimento de suas capacidades e potencialidades, possibilitando a melhora de aspectos de sua qualidade de vida e em seu desenvolvimento pessoal. Finalmente, entendemos como fundamental que o profissional de educação física esteja preparado para o desafio de conduzir propostas de exercício físico para essa população, estando alicerçado pelo conhecimento mais

recente de sua área e atento aos novos avanços.

3.14. - Referências bibliográficas

1. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler* 2003; 9(3):219-27.
2. Barnes MP, Kent RM, Semlyen JK, McMullen KM. Spasticity in Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2003; 17(1): 66-70.
3. Callegaro D, Goldbaum M, Morais L, Tilbery CP, Moreira MA, Gabbai AA, et al The prevalence of multiple sclerosis in the city of São Paulo, Brazil, 1997. *Acta Neurol Scandin* 2001; 104(4): 208-13.
4. 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): 864-87.
5. Debolt LS, Mccubbin JA. The effect of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(2): 290-7.
6. Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Phys Ther* 1984; 64(5): 653-7.
7. Guthrie TC, Nelson DA. Influence of temperature changes on multiple sclerosis: critical review of mechanisms and research potential *J Neurol Sci* 1995; 129(1): 1-8.
8. Kasser SE, McCubbin J. Effects of progressive resistance exercise on muscular strength in adults with multiple sclerosis *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(5): 143.
9. Kent-Braun JA, Sharma KR, Miller RG, Weiner MW. Postexercise phosphocreatine resynthesis is slowed in Multiple Sclerosis. *Muscle Nerve* 1994a; 17: 835-41.
10. Kent-Braun JA, Sharma KR, Weiner MW, Miller RG. Effects of exercise on muscle activation and metabolism in multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 1994b;17: 1162-9.

11. Kent-Braun JA, Ng AV, Castro M, Weiner MW, Gelinas D, Dudley GA, et al. Strength, skeletal muscle composition and enzyme activity in multiple sclerosis. *JAppl Physiol* 1997;83(6): 1998-2004.
12. Kieseier BC, Wiendl H. Multiple sclerosis: advances, excitements, disenchantments. *Lancet Neurol*. 2006; 5(1): 2-3.
13. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33(11): 1444-52.
14. Lambert CP, Archer RL, Evans WJ. Muscle strength and fatigue during isokinetic exercise in individuals with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(10): 1613-9.
15. Lambert CP, Archer RL, Carrithers JA, Fink WJ, Evans WJ, Trappe TA. Influence of creatine monohydrate ingestion on muscle metabolites and intense exercise capacity in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1206-10.
16. Lockette KF, Keyes AM, Conditioning with physical disabilities. Rehabilitation Institute of Chicago. Champaign: Human Kinetics; 1994.
17. Mathiowetz V, Volland, G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther* 1985; 39(6): 386-91.
18. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2002; 8(2): 161-8.
19. Mulcare JA, Webb P, Mathews T, Gupta SC. Sweat Response During Submaximal Aerobic Exercise in Persons With Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* [periódico on line] 2001 [citado 2005 jun 7]; 3 (4). Disponível em: URL: http://www.ms-care.org/journal/a0112/page_03.cfm
20. Mulcare, JA. Multiple sclerosis. In: American College of Sports Medicine. ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. Champaign: Human Kinetics 1997.
21. Ng AV, Kent-Braun JA. Quantitation of lower physical activity in persons with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29(4): 517-23.

22. Oken BS, Kishiyama S, Zajdel D, Bourdette D, Carlsen J, Haas M, et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology* 2004; 62(11): 2058-64.
23. Olgiati R, Burgunder JM, Mumenthaler M. Increased energy cost of walking in multiple sclerosis: effect of spasticity, ataxia, and weakness. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69(10): 846-9.
24. Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in Multiple Sclerosis. *Ann Neurol* 1996; 39: 432-41.
25. Petajan JH, White AT. Motor-evoked potentials in response to fatiguing grip exercise in Multiple Sclerosis patients. *Clin Neurophys* 2000; 111(12): 2188-95.
26. Petajan JH, White AT. Recommendations of physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports Med* 1999; 27(3): 179-91.
27. Peterson C. Exercise in 94°F water for a patient with multiple sclerosis. *Phys Ther* 2001; 81:1049-58.
28. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-148.
29. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Despres JP, Dishman RK, Franklin BA, et al. ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(6): 975-91.
30. Ponichtera-Mulcare JA. Exercise and Multiple Sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(4): 451-65.
31. Pugliatti M, Sotgiu S, Rosati G. The worldwide prevalence of multiple sclerosis. *Clin Neurol Neurosurg*. 2002; 104(3): 182-91
32. Rice CI, Vollmer T, Bigland-Ritchie B. Neuromuscular responses of patients with multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 1992; 15: 1123-32,
33. Rizzo MA, Hadjimichael OC, Preiningerova J, Vollmer TL. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 2004; 10(5): 589-95

34. Rodgers MM, Mulcare JA, King DL, Mathews T, Gupta SC, Glaser RM. Gait characteristics of individuals with multiple sclerosis before and after a 6-month aerobic training program. *Rehabil Res Dev* 1999; 36(3): 183-8.
35. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology* 2004; 63(11): 2034-8.
36. Satkunam LE. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity *CMAJ* 2003; 169(11): 1173-9.
37. Schwid S.R, Thornton C.A, Pandya S, Manzur KL, Sanjak M, Petrie MD, et al. Quantitative assessment of motor fatigue and strength in Multiple Sclerosis. *Neurology* 1999; 53(4): 743-50.
38. Sharma KR, Kent-Braun J, Mynhier MA, Weiner MW, Miller RG. Evidence of an abnormal intramuscular component of fatigue in multiple sclerosis. *Muscle Nerve* 1995; 18(12): 1403-11.
39. Slawta JN, McCubbin JA, Wilcox, AR, Fox SD, Nalle DJ, Anderson G. Coronary heart disease risk between active and inactive women with multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(6): 905-12.
40. Sorensen PS. Multiple sclerosis: pathophysiology revisited. *Lancet neurol.* 2005; 4(1): 9-10.
41. Stuijbergen, AK. Physical activity and perceived health status in persons with multiple sclerosis. *J Neurosci Nurs* 1997; 29(4): 238-43.
42. Sutherland G, Andersen MB. Exercise and multiple sclerosis: physiological, physiological and quality of life issues. *The J Sports Med Phys Fitn* 2001; 41 (4): 421-32.
43. Tartaglia MC, Narayanan S, Francis SJ, Santos AC, De Stefano N, Lapierre Y, et al. The relationship between diffuse axonal damage and fatigue in multiple sclerosis. *Arch Neurol* 2004; 61(2): 201-7.
44. Thoumie P, Mevellec E. Relation between walking speed and muscle strength is affected by somatosensory loss in multiple sclerosis *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 73: 313-5.
45. Ushirobira S, Siviero EK, Tavares MCGCF. A prática do lian gong para pessoas com esclerose múltipla. *Revista da Sobama* 2005; 10(S1): 92

46. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med* 2004; 34(15): 1077-100.
47. White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2004; 10(6): 668-74.
48. Zifko UA. Management of fatigue in patients with multiple sclerosis. *Drugs* 2004; 64(12): 1295-304.

4. - Proposta de Exercícios Resistidos para Pessoas com Esclerose Múltipla: um Estudo de Caso

4.1. Introdução

A verificação do impacto de programas com exercícios físicos tem se tornado de forma crescente objeto de estudo entre pesquisadores envolvidos com esclerose múltipla (EM). Nas décadas de 80 e 90 foi dada ênfase ao estudo de programas com exercícios aeróbios e em meio aquático, que mostraram-se seguros e eficazes para melhora do condicionamento cardiovascular, fadiga e qualidade de vida¹⁻³. Nos últimos anos foi dado um maior destaque a intervenções que envolvessem práticas com exercícios resistidos. Essas pesquisas priorizaram o fortalecimento muscular dos participantes a partir de propostas conduzidas em ambientes domiciliares, com fitas elásticas e vestes especiais com pesos adicionais ou ainda em ambientes controlados com máquinas específicas. Como resultado foram apresentados aumentos de força e resistência muscular, redução da fadiga e melhora da deambulação⁴⁻⁶.

A prática de atividades físicas por pessoas com EM tende a ser direcionada exclusivamente para fins terapêuticos⁷. Conseqüentemente, espaços como academias de ginástica, clubes e praças, tendem a ser menos freqüentados por pessoas com EM, podendo significar uma restrição de oportunidades para convívio social e experiências em variadas práticas corporais.

Nessa pesquisa buscamos sistematizar, propor e aplicar um programa de exercícios resistidos adaptados para um grupo de pessoas com EM, observando o nível de adesão e o impacto desse programa em aspectos funcionais desta população.

4.2. - Metodologia

Segundo Thomas e Nelson⁸, o presente estudo caracterizou-se como sendo uma pesquisa descritiva, classificada como um estudo de caso avaliativo, pois “envolve descrição e

interpretação, mas o propósito principal é utilizar os dados para avaliar o mérito de alguma prática, programa, movimento ou evento”. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, sob nº 020/2004. Todos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.2.1. - Sujeitos

O Recrutamento dos sujeitos ocorreu através de convite aos indivíduos cadastrados em uma entidade de pessoas com EM, durante os meses de julho e agosto de 2004. Durante esse período convidamos pessoalmente os participantes das reuniões mensais do grupo e ou entramos em contato por telefone com possíveis interessados, totalizando 40 pessoas contatadas. Num primeiro momento visamos a criação de um grupo com 10 a 15 participantes. Os critérios de inclusão dos sujeitos na pesquisa consistiram em ter diagnóstico confirmado de EM, ter acompanhamento neurológico, não ter participado de programas regulares de exercícios físicos nos três meses antes da admissão, não ter apresentado surto da doença nos trinta dias anteriores ao início da pesquisa e serem capazes de se deslocar até as dependências da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), onde seria desenvolvido o programa com exercícios resistidos.

Caso o número determinado de sujeitos não fosse atingido permitiríamos a participação de outras pessoas com EM, ainda que estas estivessem envolvidas em outro programa de exercício físico e optassem por participar das aulas com frequência inferior a duas sessões semanais e de forma não consecutiva. Seria permitida a entrada de um número suficiente de indivíduos para completar um grupo de até 15 sujeitos. Para esses sujeitos foi realizada somente avaliação inicial.

4.2.2. - Procedimentos

Os sujeitos que se voluntariaram a participar da pesquisa foram submetidos inicialmente a uma entrevista para identificação e constatação de sua elegibilidade ao estudo. Em seguida houve a explicação do programa, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e medida de sinais vitais. Os sujeitos considerados aptos para a pesquisa foram, então, submetidos a avaliação no início e final do programa, constando de:

4.2.2.1. - Determinação do EDSS

A deficiência e incapacidade neurológica foi determinada pelas escalas Functional Systems e Expanded Disability Status Scale (EDSS) propostas por Kurtzke. A EDSS é uma medida de incapacidade neurológica constituída por 20 intervalos de 0,5 ponto, onde 0 indica exame neurológico normal, 5,5 capacidade de andar sem ajuda ou descanso por pelo menos 100 metros e 10 significa morte devido a EM. Para EDSS menor que 8 a classificação é baseada na locomoção e em avaliação neurológica focada em oito sistemas funcionais (Functional Systems): visual, piramidal, sensorial, cerebelar, esfinteriano, cerebral, tronco encefálico e outros. Nessa escala a pontuação 8,5 - 9,5 é baseada em funções de auto cuidado⁹. Apesar de enfatizar a locomoção e apresentar problemas de padronização, sensibilidade, confiabilidade e variabilidade inter-avaliador essa é ainda a medida mais utilizada em ensaios clínicos com pessoas com EM¹⁰⁻¹².

4.2.2.2. - Capacidade funcional

Utilizou-se a Medida de Independência Funcional (MIF) para avaliar a incapacidade dos indivíduos. O objetivo principal dessa ferramenta é avaliar de forma quantitativa a carga de cuidados demandada por uma pessoa para a realização de 18 tarefas motoras e cognitivas comuns do dia-a-dia, totalizando o máximo de 126 pontos. A versão brasileira do MIF mostrou-se sensível a alterações e clinicamente útil para a avaliação de resultados de reabilitação¹³.

4.2.2.3. - Medida de Função de Membros Inferiores

4.2.2.3.1. - *Timed "Up and Go" test*:

A escala *timed "Up and Go"* avalia a função de membros inferiores e conta com manobras de agilidade e equilíbrio. Nesse teste, o avaliador mede o tempo gasto por um indivíduo para levantar-se de uma cadeira com braços, caminhar três metros, virar, voltar e sentar novamente na cadeira¹⁴. Essa medida, por não exigir equipamento ou treinamento especial dos avaliadores, torna-se prática para avaliação da função de membros inferiores.

4.2.2.3.2. - Caminhada cronometrada de 7,62 metros:

É uma medida de função de membros inferiores presente na *Multiple Sclerosis Functional Composite* (MSFC). Esse instrumento foi desenvolvido em 1994 pela Sociedade Americana de Esclerose Múltipla e atualmente é utilizado de maneira crescente em estudos clínicos de pessoas com EM¹⁰. Consiste em pedir que o paciente caminhe, o mais rápido possível, uma distância previamente demarcada de 7,62 metros em um piso antiderrapante. São coletados os tempos de duas tentativas e é permitido que o paciente utilize aparelho de auxílio para marcha.

4.2.2.3. - Medida de Função de Membros Superiores

4.2.2.3.1. - *Block and Box Test*

O *Box-and-Block test* consiste no transporte de pequenos cubos de madeira com 2,5cm de lado, durante 1 minuto. Esses blocos devem ser levados de uma extremidade a outra de uma caixa de madeira com divisória. O número de blocos deve ser registrado para membro superior esquerdo e direito, mediante duas tentativas¹⁵. Esse teste, de fácil aplicação, rapidez e simplicidade, tem-se mostrado mais sensível em detectar mudanças na capacidade funcional de membros superiores de pessoas com EM do que o EDSS^{16,17}.

4.2.2.4. - Medida de Equilíbrio

4.2.2.4.1. - Teste de Alcance Funcional

O teste de alcance funcional é uma escala de fácil aplicação, desenvolvida para avaliar a capacidade de equilíbrio de pessoas idosas. O alcance funcional é a máxima distância que um indivíduo pode alcançar ao inclinar-se para frente com os braços estendidos na altura dos ombros ao manter uma base fixa em pé¹⁸.

4.2.3. - Programa de treinamento

A proposta com exercícios resistidos consistiu em duas sessões semanais, por 10 semanas consecutivas. O tempo de duração de cada sessão relacionou-se a aprendizagem dos exercícios e a sua seqüência. A medida em que o participante familiarizava-se com a proposta, a duração da sessão reduzia, variando de 80 a 50 minutos.

Ao início das sessões conduzimos atividades de alongamento muscular, com duração de 5 a 7 minutos. O programa de fortalecimento muscular compreendeu a prática de exercícios resistidos para os principais grupos musculares, com pesos livres (halteres e caneleiras) e com o próprio peso corporal contra a ação da gravidade. Materiais auxiliares como colchonetes, *steps* e bastões também foram utilizados. Ao elaborarmos nossa proposta, selecionamos exercícios que

fossem simples e de baixo custo. Desse modo, optamos pelos seguintes exercícios: 1-agachamento, 2-flexão adução horizontal dos ombros (crucifixo), 3-flexão de joelhos, 4-elevação lateral de membros superiores com tronco inclinado à frente na posição sentada (crucifixo invertido), 5-avanço, 6-elevação lateral de membros superiores, 7-flexão plantar, 8-flexão de cotovelos, 9-abdominal e 10-extensão de cotovelos¹⁹. Organizamos a seqüência de exercícios desta maneira visando alternar esforços de membros inferiores e superiores e, desta forma, facilitar a recuperação física.

Seguimos as recomendações mínimas de exercícios para o desenvolvimento de força muscular propostas pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) e levamos em consideração a fadiga de pessoas com EM. Essa instituição recomenda um programa com baixo volume de exercícios para idosos ou pessoas frágeis contendo uma série de 10 a 15 repetições dinâmicas com 8 a 10 exercícios para os grandes grupos musculares²⁰. Em nossa pesquisa o controle de cargas foi determinado pela relação volume/intensidade, ou seja, ao completar um exercício com 15 repetições, aumentávamos a carga e reduzíamos o volume para 10 repetições. O participante foi instruído a completar a série de exercícios com esforços submáximos, equivalentes a uma ou duas repetições antes da fadiga concêntrica.

4.3. - Resultados

Após o término do período de dois meses de recrutamento ocorreu a avaliação de quatro sujeitos que apresentaram as características para inclusão na pesquisa. Não sendo atingido o número desejado de 10 a 15 indivíduos, incluímos outras cinco pessoas com EM interessadas em participar do programa, mas que realizavam outro tipo de exercício físico regularmente. Por questões didáticas resolvemos separar essas pessoas em grupo 1 (G1) e grupo 2 (G2), respectivamente.

O G1 contou com quatro sujeitos do sexo feminino, com idade entre 23 e 51 anos e EDSS entre 1 e 2,5.

- O sujeito 1, 23 anos e EDSS 1,5 saiu da pesquisa após a avaliação, justificando que necessitava auxiliar nos cuidados de sobrinhos, pois um de seus pais começara a trabalhar e não poderia mais cuidar das crianças.

- O sujeito 2, 47 anos e EDSS 1,5 sofreu um acidente em seu domicílio, com fratura de

membro inferior, ficando impossibilitado de completar o programa. Este sujeito realizou, de forma segura, três sessões consecutivas de exercícios resistidos e declarou de forma enfática a adequação do programa para sua condição física.

- O sujeito 3, 42 anos e EDSS 1,0 recebera diagnóstico positivo da doença quatro meses antes ao início do programa e abandonou a pesquisa após quatro sessões. Segundo seu relato, o abandono decorreria do fato de não conseguir imaginar-se como outras pessoas do grupo, que estavam em estágio mais avançado de evolução da doença e apresentavam-se incapacitadas.

- O sujeito 4, 51 anos e EDSS 2,5 fora diagnosticado quatro anos antes de sua participação no estudo e não usava medicação para tratamento da EM. Esse sujeito completou 19 das 20 sessões de exercícios resistidos propostas. O resultado de sua avaliação antes e após o programa foi o seguinte:

TABELA 1
Avaliação do EDSS e MIF

	Pré	Pós	Diferença (%)
EDSS	2,5	2,5	0
MIF	124	124	0

Não houve alteração nos valores do EDSS e do MIF antes e após a intervenção.

TABELA 2

Avaliação da Função de Membros Inferiores, Função de Membros Superiores e Equilíbrio.

	Pré	Pós	Diferença (%)
<u>Caminhada - 7,62 metros (s)</u>	7,61	6,01	-21,0
<u>Timed "Up and Go" test (s)</u>	10,86	9,48	-12,8
Block and Box (nº de blocos)			
Membro direito	69	70,50	2,1
Membro esquerdo	60	64,00	6,7
Teste de Alcance Funcional (cm)	24,5	22,67	-7,5

A avaliação da função de membros inferiores indicou redução de 21,0% no tempo decorrido para cumprimento da caminhada de 7,62 metros e redução de 12,8% no tempo do *Timed "Up and Go" test*. A avaliação da função de membros superiores, representada pelo teste *Block and Box*, indicou melhora de 2,1% para membro direito (dominante) e 6,7% para membro esquerdo (não-dominante). O teste de alcance funcional, que avalia a capacidade de equilíbrio, indicou piora de 7,5% para execução da tarefa.

O G2 contou com cinco indivíduos, sendo três do sexo feminino e dois do sexo masculino. Os sujeitos apresentaram idade entre 31 e 56 anos e EDSS entre 2 e 6,5

- O sujeito 1, sexo masculino, 39 anos e EDSS 5,5 abandonou as atividades após uma sessão. Ele apresentou problemas domiciliares e dificuldade de locomoção até o local da pesquisa, tanto pela distância de sua residência, quanto pela dificuldade de deambulação.

- O sujeito 2, sexo masculino, 31 anos e 6,5 abandonou o grupo após participação em duas sessões, a fim de realizar atividades de fisioterapia e terapia alternativa para tratamento da doença, disponibilizada pelo centro hospitalar local.

- O sujeito 3, sexo feminino, 48 anos e EDSS 6,0 realizava ioga, *self healing* e RPG e participou de seis sessões não consecutivas (uma sessão semanal), como complemento as outras atividades.

- O sujeito 4, sexo feminino, 56 anos e EDSS 2 realizava ioga, hidroterapia e acupuntura e participou de sete sessões consecutivas (uma sessão semanal), tendo iniciado sua participação no decorrer do programa, como complemento as outras atividades.

- O sujeito 5, sexo feminino, 48 anos e EDSS 2 praticava ioga e dança de salão. Ele participou de treze das vinte sessões (duas sessões semanais) e assumiu realizar exercícios com pesos livres em seu domicílio há um ano, após ter participado do projeto-piloto do presente estudo.

4.4. - Discussão

O oferecimento de um programa de fortalecimento muscular para pessoas cadastradas em um grupo de EM apresentou baixa taxa de adesão. De um total de quarenta pessoas contatadas,

quatro se interessaram e adequaram-se aos critérios iniciais de inclusão na pesquisa, sendo que somente uma cumpriu o programa integralmente comparecendo em 95% das sessões. Em um segundo momento, conforme descrito na metodologia, cinco outras pessoas com EM foram incluídas no estudo.

A prática de exercícios resistidos, popularmente conhecida como musculação, uma atividade historicamente relacionada a alta intensidade de esforços físicos e a busca de corpos esteticamente esculpido, foi frequentemente valorizada e praticada por jovens e adultos do sexo masculino. Pensamentos sob essa perspectiva, além da clássica indicação de redução de esforços físicos como forma de evitar a fadiga e possíveis surtos da doença, podem ter limitado o interesse e participação de um número maior de sujeitos na pesquisa. Adicionalmente, o oferecimento simultâneo de atividades de Yoga e Lian Gong ao mesmo grupo de pessoas com EM, pode, também, ter influenciado a adesão ao estudo e evidenciado a preferência desta população por aquelas práticas, conforme observado por Orlando⁷. Uma outra hipótese elencada refere-se a acessibilidade ao local da pesquisa, uma vez que a dificuldade de transporte, locomoção e queixa frequente de fadiga por pessoas com EM²¹ podem desempenhar um papel decisivo na adesão a atividades extra-domiciliares.

Analisando a literatura científica referente a prática de exercícios físicos por pessoas com EM notamos que os programas têm sido desenvolvidos basicamente em dois ambientes distintos. O primeiro conjunto de estudos compreende atividades em ambiente laboratorial controlado^{2,6,22}. Petajan et al² relatam que este tipo de programas pode favorecer a interação social e conduzir a mudanças psicológicas positivas relacionadas, possivelmente, a melhora no condicionamento físico. Outro grupo de pesquisas tem proposto atividades em ambiente domiciliar, o que pode facilitar a prática por um maior número de pessoas, porém, os estudos indicam menor taxa de cumprimento das sessões propostas em comparação as atividades em grupo. Fatores relacionados a motivação parecem influenciar essa prática, já que não há presença constante de um profissional para orientação, nem mesmo o estímulo de pertencer e participar de um grupo^{4,5}.

Portanto, a escolha do ambiente para a prática de exercícios físicos por pessoas com EM requer reflexão. A complexidade da doença conduz a uma variedade de sinais e sintomas e a diferentes graus de incapacidade, interferindo particularmente no estilo de vida. Nesse contexto, a prática de atividades físicas deve ser considerada a luz das possibilidades individuais, sem, contudo, ignorar preferências e aptidões. Acreditamos que opções para facilitar o envolvimento e

adesão a prática de exercício físico devam incluir a participação em programas de associações de pessoas com a mesma doença, espaços públicos, clubes, academias ou mesmo a partir de atendimento personalizado.

Nesse estudo as atividades foram conduzidas no período da manhã, em um salão que, além de possuir ventiladores de parede, contava com amplas portas que facilitavam a circulação de ar e a manutenção da temperatura ambiente em níveis confortáveis. A literatura tem apontado o aumento da temperatura corporal como indesejável para pessoas com EM, pois acarreta aumento da fadiga, dificultando a manutenção de esforços e, em alguns casos, podendo provocar sintomas oftalmológicos²³. Os banheiros encontravam-se próximos ao local da prática, sendo um detalhe importante, pois o aumento da frequência e urgência urinária são comuns em pessoas com EM²¹. Essas questões merecem atenção especial, ainda mais quando associadas a dificuldades de locomoção e a sintomas de fadiga característicos de pessoas com EM, pois são fundamentais para sua participação em ambientes e atividades freqüentemente direcionadas a indivíduos sem a doença.

Os resultados desse estudo confirmam os dados da literatura quanto a adequação e segurança de um programa com exercícios resistidos para pessoas com EM. Durante o decorrer do estudo não ocorreu surto da doença ou caso de lesão. Segundo relato dos participantes o local das práticas e o designe do programa eram adequados para pessoas com EM. A análise dos resultados da avaliação do aluno 4, grupo 1, antes e após o programa, indicou melhora na função de membros inferiores e no teste de destreza manual. A intervenção não resultou em alteração positiva no teste de equilíbrio. O EDSS e a MIF do sujeito permaneceram inalterados, demonstrando que o programa não teve efeito negativo no curso da EM.

Após dez semanas de participação no programa, o aluno obteve melhora no teste *Timed "Up and Go"* em 12,8%, resultado similar ao publicado previamente por DeBolt e McCubbin⁴ que observou melhora média de 12,7% no teste. Tal programa compreendeu oito semanas de um programa domiciliar com exercícios resistidos para pessoas com EM. Nesse estudo, os pesos eram adicionados progressivamente a vestes especiais para controle da carga.

A melhora de 21% no tempo de execução do teste de caminhada cronometrada de 7,62 metros constatado no estudo condiz com o resultado do estudo de Romberg et al⁵. Os autores propuseram um programa com faixas elásticas de diferentes graduações em ambiente domiciliar por 6 meses, encontrando melhora de 12% no tempo para cumprimento da tarefa.

Contrariamente, o resultado do estudo de White et al⁶, com exercícios resistidos para membros inferiores, realizado em máquinas específicas por oito semanas, não corrobora tais resultados demonstrando ausência de modificação significativa no resultado do teste. Segundo esses autores, um teste de caminhada mais longo talvez seja mais sensível a alterações na velocidade de deslocamento.

O resultado do teste de destreza manual *Box and Block* apontou uma melhora de 2,1% ou 1,5 blocos para membro dominante e 6,7% ou 4 blocos para membro não-dominante. Os resultados do estudo de Romberg et al⁵ são similares ao de nossa pesquisa, apresentando melhora de 2,4 blocos no membro dominante e 1,3 blocos no membro não-dominante. Esse teste e os outros dois para a avaliação da função de membros inferiores, dada sua simplicidade, podem ser utilizados em variados locais, representando um importante meio de avaliar alterações funcionais de pessoas com EM participantes de programas com exercício físico.

Os dados da avaliação de equilíbrio demonstraram redução de 7,5% no teste de alcance funcional. No estudo de DeBolt e McCubbin⁴, a partir de métodos mais precisos de medição de equilíbrio, foi observado melhora nos níveis dessa capacidade, no entanto, os resultados não atingiram significância estatística. É importante que novos estudos avaliem atividades que possam promover a melhora do equilíbrio, pois esse é um problema comum em pessoas com EM e está relacionado a maior probabilidade de quedas e lesões²⁴. Em nosso estudo tivemos uma especial atenção com esse problema, presente em alguns participantes, e adaptamos alguns exercícios para realização em posição sentada ou deitada. Para as atividades em pé os participantes tinham a disposição o apoio de uma barra lateral.

Consideramos relevante priorizar o uso de materiais de baixo custo, que pudessem ser facilmente encontrados em salas de musculação ou adquiridos por grupos de pessoas com EM. O programa proposto contou com baixo volume de exercícios, representado por uma série de 10 a 15 repetições de 10 exercícios para os principais grupos musculares^{20,25}. O aumento da intensidade dos esforços ocorreu de forma progressiva durante o período de treinamento seguindo uma relação volume-intensidade. As cargas eram aumentadas após a realização de 15 repetições do exercício, seguida pela redução do volume para 10 repetições. Quando o aluno relatava sentimento de fadiga exacerbado antes do início da sessão, reduzíamos a carga e permitíamos um intervalo mais prolongado entre os exercícios.

A preocupação com a fadiga nos levou a intercalar esforços de membro superior e inferior e a determinar o intervalo mínimo de um minuto entre os exercícios. Notamos que o grau de incapacidade dos alunos geralmente determinava o tempo de recuperação. Aqueles menos acometidos apresentavam-se prontamente dispostos para execução do próximo exercício, enquanto aqueles mais incapacitados necessitavam de um tempo maior. Nesse sentido, priorizamos o contato com o aluno, buscando respeitar suas necessidades de recuperação, que poderiam alterar durante as sessões em decorrência de vários fatores como atividades realizadas no dia anterior, por acontecimentos emocionais significativos ou ainda pelo aumento da temperatura ambiente. A percepção subjetiva de esforço, medida ao final de cada sessão pela escala de Borg, facilitou a comparação e reconhecimento de esforços físicos entre as sessões, conduzindo a possíveis adequações no programa a fim de se evitar esforços excessivos, responsáveis pelo aumento exacerbado da fadiga²⁶.

Propomos que o significado da prática de exercícios resistidos para essas pessoas deve apoiar-se na perspectiva da busca pela manutenção ou desenvolvimento de força muscular, levando a um estilo de vida ativo e autônomo, como modo de minimizar as perdas da capacidade física decorrentes, tanto da EM, quanto do envelhecimento. Destacamos, também, a relevância da participação nessas atividades corporais para o reconhecimento de novos movimentos e sensações potencialmente significativas para o desenvolvimento individual.

Finalmente, tendo como suporte essa e outras pesquisas sobre exercícios resistidos para pessoa com EM, acreditamos que a pergunta principal a se fazer não deve mais ser se essas pessoas podem ou não praticar exercício, mas sim, qual o melhor local para a prática e qual a qualificação do profissional a orientar esse programa. E assim a questão da responsabilidade deve ser colocada em evidência, cabendo ao médico responsável informar seu paciente sobre os benefícios dessa prática e os critérios de escolha do profissional para sua condução; a pessoa com EM encontrar o local mais adequado, levando em consideração sua condição física, emocional e financeira; aos cursos de educação física, graduação e pós-graduação, a preparação do profissional, que em última instância será o responsável pela elaboração e condução de programas de exercícios resistidos adaptados às necessidades especiais de cada pessoa, em vários espaços acessíveis como clubes, academias, associações, dentre outros.

4.5. - Referências Bibliográficas

1. Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Phys Ther.*1984;64(5):653-7.
2. Petajan JH, Gappmaier E, White, AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in Multiple Sclerosis. *Ann Neurol.*1996;39:432-41.
3. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler.*2002;8(2):161-8.
4. Debolt LS, Mccubbin JA. The effect of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.*2004; 85(2):290-7.
5. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology.*2004; 63(11):2034-8.
6. White LJ, McCoy SC, Castellano V, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler.*2004; 10(6):668-74.
7. Orlando, MS. O interesse de pessoas com esclerose múltipla por atividades físicas e recreativas. *Revista da Sobama.*2005;10(1):S77.
8. Thomas JR, Nelson JK. Métodos de pesquisa em atividade física. 3. ed. Petersen. RDS. Porto Alegre: Artmed.2002:295
9. Kurtzke JF, Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS).*Neurology.*1983;33(11):1444-52.
10. Cutter GR, Baier ML, Rudick RA, et al. Development of a multiple sclerosis functional composite as a clinical trial outcome measure. *Brain.*1999;122(5):871-82.

11. Sharrack B, Hughes RA, Soudain S, Dunn G. The psychometric properties of clinical rating scales used in multiple sclerosis. *Brain*.1999;122(1):141-59.
12. Hobart J, Freeman JA, Thompson AJ. Kurtzke scales revisited: the application of psychometric methods to clinical intuition. *Brain*.2000;123:1027-40.
13. Riberto M, Miyazaki MH, Juca SSH et al. Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiátrica*.2004;11(2):72-76.
14. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*.1991;39(2):142-8.
15. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther*.1985;39(6):386-91.
16. Goodkin DE, Hertsgaard D, Seminary J. Upper extremity function in multiple sclerosis: improving assessment sensitivity with box-and-block and nine-hole peg tests. *Arch Phys Med Rehabil*.1988;69(10):850-4.
17. Mendes MF, Tilbery CP, Balsimelli S, Moreira MA, Cruz AM. Box and block test of manual dexterity in normal subjects and in patients with multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr*.2001;59(4):889-94.
18. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*.1990;45(6):192-7.
19. Delavier F. Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica. 3. ed. Marcos Ikeda. São Paulo: Manole.2002:124
20. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, et al. ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Sci Sports*. 1998;30(6):975-91.
21. Krupp LB, Rizvi SA. Symptomatic therapy for underrecognized manifestations of multiple sclerosis. *Neurology* 2002;58(8 Suppl 4):S32-9.
22. Kasser SE, McCubbin J. Effects of progressive resistance exercise on muscular strength in adults with multiple sclerosis *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(5):143.
23. Sutherland G, Andersen MB. Exercise and multiple sclerosis: physiological, physiological and quality of life issues. *The J Sports Med Phys Fitn* 2001; 41(4):421-32.
24. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. *Arch Phys Med Rehabil*. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. 2000 Feb;81(2):215-21.

25. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(4):674–88.
26. Borg, G. Borg's perceived exertion and pain scales. United States: Human Kinetics, 1998.

5. - Considerações Finais

É gratificante pensar no mestrado como um processo envolvendo incontáveis experiências. Não somente àquelas ligadas a pesquisa e ao conhecimento acadêmico, mas também a tantas outras, tão importantes quanto, que nos levam a refletir sobre o significado de nossas escolhas e sem dúvida sobre a relevância em se manter a mente aberta para novas idéias e concepções. Certamente o contato com pessoas com uma doença neurológica progressiva influenciou a quebra de paradigmas, tendo nos levado a respeitar cada vez mais as limitações individuais. Entretanto, acreditamos ser ainda mais importante, a postura deliberada de reconhecimento das potencialidades humanas.

Exploramos durante nossa participação no programa de pós-graduação em educação física, adaptação e saúde, o tema exercício físico para pessoas com EM dando especial atenção a prática de exercícios resistidos. A partir da presença em congressos, palestras e por meio de publicações em revistas científicas pudemos divulgar o resultado de nossas pesquisas sendo recompensante pensar que contribuímos para o debate desse tema, pouco desenvolvido nacionalmente e relevante para pessoas com essa doença.

Com a finalização desse estudo, vislumbramos uma nova possibilidade para o profissional de educação física. A busca de pessoas com EM por terapias alternativas para auxiliar no processo de reabilitação ou mesmo como prática de lazer, eventualmente, os colocará, frente a frente, como cliente/profissional – aluno/professor. Os ambientes possíveis para esse encontro são os mais variados e compreendem academias de ginástica, clubes, clínicas de reabilitação, espaços públicos, dentre outros.

As pesquisas realizadas nas últimas duas décadas fornecem dados que apontam a favor da prática de exercícios físicos para pessoas com EM com grau de acometimento leve a moderado. Os programas desenvolvidos têm incluído exercícios de fortalecimento muscular, exercícios aeróbios, atividades em meio aquático e ioga, com repercussão positiva em aspectos funcionais,

na execução das atividades de vida diária, na redução da fadiga e na qualidade de vida dos participantes.

O treinamento em grupos parece ser o mais indicado em comparação a atividades domiciliares, pois promove a interação social entre os participantes e pode favorecer a redução da depressão. Os programas com exercícios, até agora desenvolvidos, mostraram-se seguros para pessoas com EM sendo importante, contudo, a adoção de cuidados básicos referentes à redução da fadiga, exacerbação da espasticidade e a aumentos excessivos da temperatura corporal.

Propomos que o significado da prática de exercícios resistidos para essas pessoas deva apoiar-se na perspectiva da busca pela manutenção ou desenvolvimento de força muscular, levando a um estilo de vida ativo e autônomo, como modo de minimizar as perdas da capacidade física decorrentes, tanto da EM, quanto do envelhecimento. Destacamos, também, a relevância da participação nessas atividades corporais como um meio para o reconhecimento de novos movimentos e sensações potencialmente significativas para o desenvolvimento individual.

Finalmente, tendo como suporte essa e outras pesquisas sobre exercícios resistidos para pessoa com EM, acreditamos que a pergunta principal a se fazer não deve mais ser se essas pessoas podem ou não praticar exercício, mas sim, qual o melhor local para a prática e qual a qualificação do profissional a orientar esse programa. E assim a questão da responsabilidade deve ser colocada em evidência, cabendo ao médico responsável informar seu paciente sobre os benefícios dessa prática e os critérios de escolha do profissional para sua condução; a pessoa com EM encontrar o local mais adequado, levando em consideração sua condição física, emocional e financeira; aos cursos de educação física, graduação e pós-graduação, a preparação do profissional, que em última instância será o responsável pela elaboração e condução de programas de exercícios resistidos adaptados às necessidades especiais de cada pessoa, em vários espaços acessíveis.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS POR PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA

Após entrar em contato com a temática Esclerose Múltipla e exercício físico, a partir de pesquisa bibliográfica, aplicação de questionário a médicos e realização de projeto piloto envolvendo exercícios de fortalecimento muscular para pessoas com a doença, observamos a necessidade de elaboração de estudos que proporcionem um maior conhecimento acerca da prática de exercícios físicos para pessoas acometidas por Esclerose Múltipla.

A nossa proposta consiste na aplicação de um programa sistematizado com exercícios resistidos e outras atividades, nos moldes de trabalho previamente realizado, para pessoas com Esclerose Múltipla. Nosso objetivo, assim, é de verificar o impacto deste programa em aspectos funcionais e em atividades de vida diária destas pessoas.

O programa será realizado nas dependências da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, sob orientação dos pesquisadores responsáveis pela pesquisa, que são professor de Educação Física e Médica Fisiatra. O programa terá a duração de dezesseis semanas, frequência de uma ou duas vezes semanais e duração de aproximadamente uma hora por sessão. Avaliações serão realizadas ao início e final do programa.

Fica garantido ao participante da pesquisa, acesso a metodologia do trabalho, tendo este total liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase de pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo qualquer a sua pessoa. Fica, também, garantido ao participante da pesquisa sigilo que assegure a privacidade do sujeito quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Reclamações ou perguntas ao Comitê de Ética em Pesquisa através do telefone: (19) 3788-8936.

Esclarecimentos quanto a pesquisa podem ser obtidos com os pesquisadores através dos telefones citados a seguir.

Após ler e compreender as informações citadas,
Eu,.....portador do
RG:..... concordo em participar voluntariamente da pesquisa.

Assinatura

Orientadora - Profa. Dra Maria da
Consolação G.C.F.Tavares
Tel.: (19) 3788-6618

Pesquisador Responsável – Mestrando Otávio
Luis P. C. Furtado
Tel.: (19) 3874-2377

APÊNDICE B - Questionário inicial

1. Nome:
2. Data de nascimento:
3. Tempo de diagnóstico:
4. Histórico da doença:
5. Medicamento utilizado para EM:
6. Terapias em andamento ou concluídas recentemente:
7. Apresenta alguma(s) outra(s) doença(s)? Quais?
8. Medicamento utilizado para outra(s) doença(s):
9. Uso de material auxiliar para marcha.
() não
() sim. Qual?
10. Qual seu histórico de prática de atividade física?
11. Qual você gosta mais?
12. Prática atual de atividade física:

APÊNDICE C – Ficha de avaliação funcional**Teste de alcance funcional**

Distância alcançada (centímetros): 1- _____

2- _____

Observações: _____

Timed "up and go"

Tempo para execução da tarefa (segundos) 1- _____

2- _____

Uso de material auxiliar para marcha

 não sim, qual? _____

Observações: _____

Block-and-Box

Mão direita (nº de blocos): 1- _____

2- _____

Mão esquerda (nº de blocos): 1- _____

2- _____

Observações: _____

25 foot walk – Caminhada de 7,62 metros

Tempo para execução da tarefa (segundos) 1- _____

2- _____

Uso de material auxiliar para marcha.

 não sim, qual? _____

Observações: _____

Dinamômetro manual

Mão direita - 1- _____

2- _____

Mão esquerda - 1- _____

2- _____

Observações: _____

ANEXO A - SISTEMAS FUNCIONAIS

Função piramidal

- 0- Normal.
- 1- Sinais anormais, sem incapacidade.
- 2- Incapacidade mínima.
- 3- Paraparesias ou hemiparesias leves ou moderadas (fraqueza detectável, mas a maioria das funções pode ser mantida por curtos períodos, fadiga é um problema*); monoparesia severa (quase sem função).
- 4- Paraparesias ou hemiparesias severas (função é difícil*); moderada quadriparesia (função esta diminuída, mas pode ser mantida por curtos períodos *); ou monoplegia.
- 5- Paraplegia, hemiplegia ou quadriparesia severa.
- 6- Quadriplegia.
- V- Desconhecido.

Função cerebelar

- 0- Normal.
- 1- Sinais anormais, sem incapacidade.
- 2- Ataxia leve (tremor ou movimentos desajeitados facilmente observados, mínima interferência com a função *).
- 3- Ataxia moderada de tronco ou membros (tremor ou movimentos desajeitados interferem com a função em todas as esferas *).
- 4- Ataxia severa, todos membros (maioria das funções é muito difícil *).
- 5- Incapaz de desenvolver movimentos coordenados devido a ataxia.
- V- Desconhecido.
- X- É usado depois de cada número quando a fraqueza (grau 3 ou > no piramidal) interfere com o teste.

Função do tronco encefálico

0- Normal.

1- Somente sinais.

2- Nistagmo moderado ou outras incapacidades leves.

3- Nistagmo severo, evidente fraqueza extraocular ou moderada incapacidade de outros nervos cranianos.

4- Disartria evidente ou outras incapacidades evidentes.

5- Incapacidade para engolir ou falar.

V- Desconhecido.

Função sensorial

0- Normal.

1- Somente vibração ou grafestesia diminuídas em um ou dois membros.

2- Leve diminuição na sensibilidade tátil, dolorosa ou posicional, e/ou moderada diminuição na vibração em um ou dois membros; ou diminuição vibratória (ou grafestésica) sozinha em três ou quatro membros.

3- Moderada diminuição na sensibilidade tátil, dolorosa ou posicional, e/ou perda vibratória, em um ou dois membros; ou leve diminuição ao toque ou dor e/ou moderada diminuição em todos testes proprioceptivos em três ou quatro membros.

4- Evidente diminuição em toque ou dor ou perda proprioceptiva, sozinha ou combinada, em um ou dois membros; ou moderada diminuição em toque ou dor e/ou severa diminuição proprioceptiva em mais que dois membros.

5- Perda de sensação em um ou dois membros; ou moderada diminuição em toque ou dor e/ou perda de propriocepção para a maioria do corpo, abaixo da cabeça.

6- Perda de sensação abaixo da cabeça.

V- Desconhecido.

Função de bexiga e intestino.

(marcar com base na pior função *)

0- Normal.

1- Dúvida, urgência ou retenção urinária leve.

2- Dúvida, urgência ou retenção de bexiga e intestinos moderada, ou incontinência urinária leve (alto-cateterização intermitente, compressão manual para esvaziamento da bexiga, ou evacuação das fezes com dedo *).

3- Incontinência urinária freqüente (< semanal **).

4- Necessidade de cateterização quase constante (e constante uso de medidas para evacuação de fezes *) (> semanal**).

5- Perda da função da bexiga (diária**).

6- Perda da função da bexiga e intestino.

V- Desconhecido.

Função visual (ou óptica)

0- Normal.

1- Escotoma com acuidade visual (corrigida) melhor que 20/30.

2- Pior olho com escotoma com acuidade visual máxima (corrigida) de 20/30 a 20/59.

3- Pior olho com grande escotoma, ou moderada diminuição nos campos, mas com acuidade visual máxima (corrigida) de 20/60 a 20/99.

4- Pior olho com intensa diminuição de campos e acuidade visual máxima (corrigida) de 20/100 a 20/200; grau 3 mais acuidade visual máxima do melhor olho de 20/60 ou menos.

5- Pior olho com acuidade visual máxima (corrigida) menor que 20/200; grau 4 mais acuidade visual máxima do melhor olho de 20/60 ou menos.

6- Grau 5 mais acuidade visual máxima do melhor olho de 20/60 ou menos.

V- Desconhecido.

X- É adicionado aos graus 0 a 6 pela presença de “temporal pallor”.

Função cerebral (ou mental)

- 0- Normal.
- 1- Somente alterações do humor (não afeta o escore do EDSS).
- 2- Leve diminuição cognitiva.
- 3- Moderada diminuição cognitiva.
- 4- Evidente diminuição cognitiva (moderada síndrome crônica do cérebro– chronic brain syndrome).
- 5- Demência ou síndrome crônica do cérebro severa ou incompetente.
- V- Desconhecido.

Outras funções

- 0- Nenhuma.
- 1- Algum outro achado neurológico encontrado e atribuído a EM (especificar).
- V- Desconhecido.

ANEXO B - Expanded Disability Status Scale - EDSS

0 – Exame neurológico normal (todos Sistemas Funcionais [SF] com grau 0, grau cerebral 1 é aceitável).

1,0 – Sem incapacidade, sinais mínimos em um SF (grau 1 excluindo grau cerebral 1).

1,5 – Sem incapacidade, sinais mínimos em mais que um SF (mais do que um grau 1 excluindo grau cerebral 1).

2,0 – Incapacidade mínima em um SF (um SF grau 2 outros 0 e 1).

2,5 – Incapacidade mínima em dois SF (dois SF grau 2, outros 0 e 1).

3,0 – Incapacidade moderada em um SF (um SF grau 3, outros 0 e 1), ou leve incapacidade em três ou quatro SF (três ou quatro grau 2, outros 0 e 1), com deambulação sem limitações.

3,5 – Deambulação sem limitações, mas com incapacidade moderada em um SF (um grau 3) e um ou dois SF grau 2; ou dois SF grau 3; ou cinco SF grau 2 (outros 0 e 1).

4,0 – Deambulação sem limitações, auto-suficiente, se move de um lado e para o outro por 12h por dia apesar de uma incapacidade severa consistindo de um grau 4 (outros 0 e 1), ou combinações de graus menores excedendo os limites do nível anterior. Capaz de andar sem ajuda ou descanso por 500 metros.

4,5 - Deambulação sem limitações, se move de um lado e para o outro a maior parte do dia, capaz de trabalhar o dia todo, podendo apresentar alguma limitação para realizar tarefas ou necessita de assistência mínima; caracterizado por relativa incapacidade severa, geralmente contendo um SF grau 4 (outros 0 e 1) ou combinações de graus menores excedendo o limite do nível anterior. Capaz de andar sem ajuda ou descanso por 300 metros.

5,0 – Deambulação sem ajuda ou descanso por 200 metros, incapacidade severa o suficiente para afetar a realização de atividades diárias (trabalhar o dia todo sem medidas especiais). (SF equivalentes são um grau 5 sozinho, outros 0 e 1; ou combinações de graus menores geralmente excedendo especificações do nível 4,0).

5,5 – Deambulação sem ajuda ou descanso por 100 metros; incapacidade severa o suficiente para impedir atividade diária completa. (SF equivalentes são um grau 5 sozinho, outros 0 e 1; ou combinações de graus menores geralmente excedendo especificações do nível 4,0).

6,0 – Assistência intermitente ou unilateral constante (bengala, muleta, andador -“brace”) para andar por volta de 100 metros com ou sem descanso (SF equivalentes são combinações com mais do que dois grau 3).

6,5 – Assistência bilateral constante (bengala, muleta, andador -“brace”) para andar por volta de 20 metros sem descanso. (SF equivalentes são combinações de mais do que dois grau 3).

7,0 – Incapaz de andar mais que 5 metros, mesmo com ajuda, essencialmente restrito a cadeira de rodas; movimenta-se sozinho em cadeira de rodas padrão e transfere-se sozinho, ativo por 12h diárias. (SF equivalentes são combinações com mais do que um SF grau 4, raramente sistema piramidal grau 5, sozinho).

7,5 – Incapaz de andar mais do que alguns passos, restrito a cadeira de rodas, pode necessitar de ajuda para transferência; movimenta-se sozinho mas com dificuldade, pode necessitar de uma cadeira de rodas motorizada. (SF equivalentes são combinações de mais do que um grau 4).

8,0 – Essencialmente restrito a cama ou sofá ou perambula em cadeira de rodas, mas pode sair da cama sozinho na maior parte do tempo; mantém muitas funções de auto-cuidado; geralmente tem eficiente uso dos braços. (SF equivalentes são combinações de grau 4 em vários sistemas).

8,5 – Essencialmente restrito a cama na maior parte do dia; tem algum uso de braço(s) mantem algumas funções de auto-cuidado. (SF equivalentes são combinações de grau 4 em vários sistemas).

9,0 – Paciente acamado inválido , pode comunicar-se e comer. (SF equivalentes são combinações de maioria de graus 4).

9,5 – Paciente acamado totalmente inválido; incapaz de comunicar-se eficientemente ou comer/engolir. (SF equivalentes são combinações de quase todos graus 4).

10,0 – Morte devido a Esclerose Múltipla.

ANEXO C - MEDIDA DE INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL - MIF

Níveis	7 Independência completa (em segurança, em tempo normal)	Sem		
	6 Independência modificada (ajuda técnica)	Ajuda		
	Dependência modificada	Ajuda		
	5 Supervisão			
	4 Dependência Mínima (indivíduo $\geq 75\%$)			
3 Dependência Moderada (indivíduo $\geq 50\%$)				
2 Dependência Máxima (indivíduo $\geq 25\%$)				
1 Dependência Total (indivíduo $\geq 0\%$)				
Data				
Auto-Cuidados		Admissão	Alta	Seguimento
A. Alimentação				
B. Higiene pessoal				
C. Banho (lavar o corpo)				
D. Vestir-se acima da cintura				
E. Vestir-se abaixo da cintura				
F. Uso do vaso sanitário				
Controle de Esfíncteres				
G. Controle da Urina				
H. Controle das Fezes				
Mobilidade				
<i>transferências</i>				
I. Leito, cadeira, cadeira de rodas				
J. Vaso sanitário				
K. Banheira ou chuveiro				
Locomoção				
L. Marcha / cadeira de rodas	m c	–	m c	–
M. Escadas				
Comunicação				
N. Compreensão	a v	–	a v	–
O. Expressão	v n	–	v n	–
Cognição Social				
P. Interação Social				
Q. Resolução de problemas				
R. Memória				
Total				
Nota: Não deixe nenhum item em branco; se não possível de ser testado, marque 1				