

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA
CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA -
EMESCAM

FERNANDA MACHADO TAVEIRA

**ANÁLISE DA FORÇA MÁXIMA INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA EM
PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA**

VITÓRIA
2009

FERNANDA MACHADO TAVEIRA

ANÁLISE DA FORÇA MÁXIMA INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA EM PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola Superior de Ciências
da Santa Casa de Misericórdia de Vitória –
EMESCAM, como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Mônica Tanaka Paganotti

Co-orientadora: Mariângela Braga Pereira
Nielsen

VITÓRIA
2009

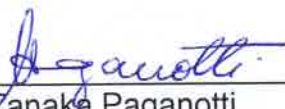
FERNANDA MACHADO TAVEIRA

ANÁLISE DA FORÇA MÁXIMA INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA EM PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA

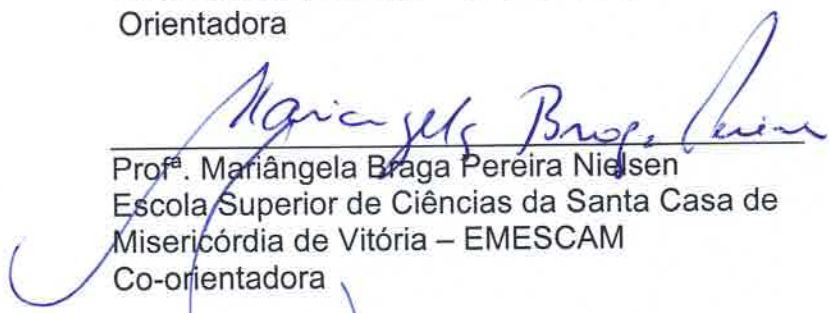
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em 03 de dezembro de 2009.

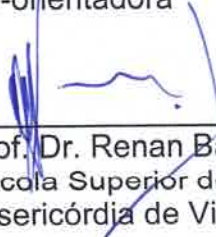
COMISSÃO EXAMINADORA



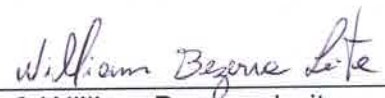
Profª. Mônica Tanaka Paganotti
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória – EMESCAM
Orientadora



Profª. Mariângela Braga Pereira Nielsen
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória – EMESCAM
Co-orientadora



Prof. Dr. Renan Barros Domingues
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória – EMESCAM



Prof. William Bezerra Leite
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória – EMESCAM

Dedico este trabalho a todos os participantes do Projeto de Extensão Universitária em Esclerose Múltipla da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, que me acolheram e contribuíram para a realização desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço esta conquista a Deus, fonte de fé e perseverança, presença constante em minha vida;

À minha família, em especial aos meus pais, Sonia e Eduardo, exemplos de dignidade, pelo amor incondicional;

Aos meus avôs, Deise e José Luis, por acreditarem e me apoiarem nessa vitória;

À minha irmã Elisa pelo companheirismo e cumplicidade;

Ao Pedro por todos os momentos de carinho, dedicação e incentivo;

Às professoras Mônica e Mariângela pelo apoio e pelos ensinamentos compartilhados durante toda essa jornada;

Aos amigos e a todos que juntos contribuíram para a realização desta vitória.

"O saber se aprende com os mestres
e a sabedoria, com o corriqueiro da
vida."

Cora Coralina

RESUMO

Introdução: A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença desmielinizante associada à inflamação crônica do SNC, cujos sintomas manifestam-se principalmente por déficit de equilíbrio, incoordenação motora, fraqueza e fadiga muscular. O comprometimento da força da musculatura respiratória ocorre em várias doenças neuromusculares, e na EM, a progressão das complicações respiratórias nestes pacientes surge em geral como consequência direta entre dois pontos: fraqueza e fadiga dos músculos respiratórios (inspiratórios e expiratórios) e de vias aéreas superiores. **Objetivos:** Verificar a alteração da força da musculatura respiratória nos pacientes com Esclerose Múltipla e comparar os valores com a média estimada para cada gênero. **Materiais e Métodos:** O estudo foi do tipo descritivo transversal, com uma amostra não probabilística de conveniência formada por 10 pacientes. Foi realizada a análise da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) mensuradas, por meio da manovacuometria, comparadas com as respectivas pressões estimadas para o gênero e idade. Foi realizada análise descritiva dos dados através de tabelas e gráficos com média e desvio padrão, e teste-*t student* para amostras pareadas considerando um nível de significância $p < 0,05$. **Resultados:** Dos 10 pacientes analisados, 08 eram do sexo feminino e 02 do sexo masculino, com média de idade de 45 ± 10 anos. Destes, 06 (60%) declararam-se brancos, 03 (30%) de cor parda e 01 mulato (10%). Apenas 03 (30%) dos pacientes declararam-se tabagistas, e 100% destes relataram realizar tratamento fisioterapêutico. A média do tempo de diagnóstico foi de $7,8 \pm 5,5$ anos. No grupo feminino, a análise estatística comparativa das médias encontradas e estimadas foi significativamente menor tanto para a PI_{máx} quanto para a PE_{máx}. A PI_{máx} média encontrada foi de $43,13 \pm 15,80$ cmH₂O, e a estimada de $88,53 \pm 5,41$ cmH₂O ($p = 0,0001$). A PE_{máx} média encontrada foi de $46,50 \pm 14,72$ cmH₂O, e a estimada de $88,38 \pm 6,74$ cmH₂O ($p = 0,0001$). Já no grupo masculino, não foi observada significância estatística quando comparadas as médias da PI_{máx} e PE_{máx}. A PI_{máx} média encontrada foi de $65 \pm 21,21$ cmH₂O, e a estimada de $117,75 \pm 4,60$ cmH₂O ($p = 0,21$). A PE_{máx} média encontrada foi de $55 \pm 7,07$ cmH₂O, e a estimada de $127,5 \pm 4,96$ cmH₂O ($p = 0,07$). **Conclusões:** Através desse estudo foi possível verificar uma diminuição da PI_{máx} e PE_{máx} nas mulheres com EM quando comparadas com seus respectivos valores médios estimados. Nos homens

não foi observada alteração estatisticamente significativa, provavelmente pelo reduzido número de participantes desse gênero. Torna-se importante o manejo precoce da musculatura respiratória nesses pacientes, visando prevenir possíveis disfunções respiratórias decorrentes da diminuição progressiva da força muscular nessa população.

Palavras-Chave: Esclerose múltipla. Fisioterapia. Força muscular respiratória.

LISTA DE ABREVIATURAS

FMI - Força Máxima Inspiratória

FME - Força Máxima Expiratória

SNC - Sistema Nervoso Central

EM - Esclerose Múltipla

RR - Remitente Recorrente

PP - Primária Progressiva

SP - Secundária Progressiva

RM - Ressonância Magnética

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PI_{máx} - Pressão Inspiratória Máxima

PE_{máx} - Pressão Expiratória Máxima

EDSS - Escala de Incapacidade Funcional Expandida

VO₂ máx – Consumo de Oxigênio Máximo

FSS – Score do Sistema Funcional

CV – Capacidade Vital

VR – Volume Residual

VEF1 – Volume Expiratório Forçado no 1º minuto

PFE – Pico de Fluxo Expiratório

FME50 e FME25 – Fluxo Máximo Expiratório em 50 e 75% do VC exalado

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – PI máx medida e estimada em mulheres com EM	27
Gráfico 2 – PE máx medida e estimada em mulheres com EM	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados pessoais	26
Tabela 2 – PImáx e PEmáx – Mulheres	27
Tabela 3 - PImáx e PEmáx – Homens	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	18
1.2 HIPÓTESE	19
2 OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVOS GERAIS	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1 TIPO DE ESTUDO	21
3.2 LOCAL	21
3.3 PARTICIPANTES	21
3.3.1 Amostra	21
3.3.2 Critérios de Inclusão	21
3.3.3 Critérios de Exclusão	22
3.4 PROTOCOLO	22
3.4.1 Manovacuometria	22
3.4.1.1 Mensuração da Força Máxima Inspiratória (FMI)	23
3.4.1.2 Mensuração da Força Máxima Expiratória (FME)	23
3.4.2 Cálculo das Forças Máximas Inspiratória e Expiratória estimadas	24
4 ESTATÍSTICA	25
5 ÉTICA	26
6 RESULTADOS	27
7 DISCUSSÃO	30
8 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

APÊNDICES.....	39
APÊNDICE A -	40
APÊNDICE B-	42

1 INTRODUÇÃO

As doenças desmielinizantes constituem um grupo de agravos que, do ponto de vista teórico, apresentam lesões eletivas na bainha de mielina, entretanto, na maioria das afecções neurológicas, ocorrem lesões concomitantes em outras áreas do sistema nervoso central (SNC) (LOPES, 2006).

Lewis e Rowland (1997) descrevem a Esclerose Múltipla (EM) como uma das doenças neurológicas mais comuns em adultos jovens. Ela foi identificada formalmente e estabelecida como entidade clínico-patológica em 1968 pelo neurologista francês Jean Martin Charcot. Ele chamou a doença de “esclerose em placas”, descrevendo as áreas circunscritas endurecidas que encontrou em autópsia disseminada pelo SNC dos doentes.

De acordo com Umphred (2004), a Esclerose Múltipla é uma doença desmielinizante associada à inflamação crônica do SNC, cujas lesões disseminam-se no tempo e no espaço, resultando em déficits neurológicos correspondentes às lesões de substância branca, de curso variável.

Os mecanismos lesionais consistem tanto de episódios de desmielinização no sistema nervoso central, causados por um processo inflamatório perivascular auto-imune, quanto alterações axonais progressivas de causa genético-degenerativa e/ou agravados pelos episódios prévios de desmielinização (O'CONNOR, 2002).

Na EM as lesões surgem, especialmente, na substância periventricular, no corpo caloso, no trato óptico, cerebelo, tronco e medula espinhal. As chamadas “placas” são áreas de desmielinização com preservação parcial ou total do axônio, que sofre por disfunção nos canais de Na⁺ e da liberação de substâncias neuro-endócrinas, com infiltrado mononuclear nos espaços perivasculares seguidos por gliose e destruição fibrilar dos oligodendrócitos (RODRIGUES; NIELSEN; MARINHO, 2008).

O'Connor (2002) também afirma que “a causa da EM é desconhecida, mas os modelos etiológicos postulam a interação de mecanismos genéticos e ambientais, provavelmente uma infecção viral adquirida antes da puberdade, na origem do quadro clínico”.

Até a alguns anos, inúmeras classificações das formas da doença foram apresentadas, mas a maioria destas não se mostrou prática e, por consequência, apresentaram baixa adesão nos centros mundiais, além de propiciar tratamento em fases evolutivas da doença não compatíveis com a indicação de determinada droga (DIRETRIZES..., 2005, p. 893).

A doença é muito heterogênea, sob diversos aspectos, e três formas clínicas principais são distinguidas. A forma Remitente Recorrente (RR) é o padrão clássico, caracterizado por súbito surgimento ou reaparecimento dos sintomas que, em seguida, desaparecem total ou parcialmente. Estes sintomas indicam o desenvolvimento de uma lesão nova ou extensão de uma antiga. Nos casos benignos esse padrão pode ocorrer durante toda vida com pouca (ou nenhuma) incapacidade residual; a segunda forma é a Primária Progressiva (PP), caracterizada por déficit neurológico progressivo e cumulativo desde o início da doença, sem períodos delineados de exacerbações ou remissões; já a forma Secundária Progressiva (SP) consiste em uma combinação entre as duas primeiras manifestações. Após um período de recidiva e remissão, a doença entra em uma fase em que há deterioração progressiva, com ou sem recidivas sobrepostas identificáveis (UMPHRED, 1994).

Comumente as manifestações clínicas iniciais ocorrem em adultos jovens entre 20 e 40 anos. Sua incidência é mais comum no sexo feminino, numa razão de aproximadamente 2 para 1, indivíduos de cor branca e em áreas de clima temperado. O primeiro surto muitas vezes atinge seu pico máximo em horas e dias, remite em duas a seis semanas, porém a evolução clínica subsequente é muito variável (MOREIRA, 2000).

Tanto as manifestações clínicas quanto o curso evolutivo da doença são imprevisíveis para um paciente individual (LIMA; HAASE; LANA-PEIXOTO, 2008). Rodrigues, Nielsen e Marinho (2008) afirmam que seus sinais e sintomas variam em caráter de intensidade e duração, progressão e transição. Tais manifestações variam desde comprometimentos motores e alterações sensoriais até alterações emocionais e cognitivas.

Segundo Lima, Haase e Lana-Peixoto (2008) as alterações emocionais predominantes são a ansiedade e o estresse relacionados com o curso imprevisível

da doença, bem como os sintomas de depressão maior, que parece ter uma base neurobiológica adicional à reatividade emocional pela incapacidade. O comprometimento cognitivo é, geralmente, moderado, sendo raros os casos de demência.

Os principais sintomas motores incluem espasticidade, espasmos reflexos, contraturas, distúrbio da marcha, fadiga, sintomas cerebelares e bulbares como déficit de equilíbrio, nistagmo, tremor intencional, dificuldade de deglutir e respirar. Como sintomas sensoriais têm-se entorpecimento, parestesia, disestesia, distorção da sensibilidade superficial e dor músculo-esquelética. Os sintomas visuais apresentam-se com diminuição da acuidade, visão dupla, escotoma e dor ocular. O aparecimento súbito de uma neurite óptica, sem qualquer outro sinal ou sintoma do SNC, é frequentemente interpretado como o primeiro sintoma da EM. Os sintomas vesical-intestinais surgem com retenção urinária, incontinência de urgência e/ou aumento da frequência urinária e constipação (O'SULLIVAN, 1993).

A fadiga é um dos mais freqüentes e incapacitantes sintomas na EM atingindo cerca de 75 - 90% dos pacientes. Na fisiologia, é considerada como uma dificuldade em manter a contração muscular, podendo ser objetivamente analisada e quantificada (MOREIRA, 2000). De acordo com Pavan et al. (2006) a fadiga é um sintoma subjetivo e inespecífico, sendo definida pelos pacientes como "uma sensação de cansaço físico ou mental profundo, perda de energia ou mesmo exaustão, com características diferentes daquelas observadas na depressão ou fraqueza muscular". Pode se manifestar a qualquer hora do dia, inclusive ao repouso e estar presente em todas as formas evolutivas da doença, sendo mais grave nas formas progressivas.

A fraqueza muscular é um sinal clássico da patologia, presente na maioria dos casos. Podem estar presentes monoparesia, hemiparesia ou tetraparesia; sendo mais comum a paraparesia assimétrica. É comum que haja uma fatigabilidade desproporcional à fraqueza muscular apresentada.

O comprometimento da força da musculatura respiratória pode ocorrer em várias doenças neuromusculares. A forma progressiva do acometimento da musculatura respiratória produz alterações dos gases sanguíneos, tanto hipoxemia quanto hipercapnia, ambas por hipoventilação. A progressão de tais complicações surge

em geral como consequência direta de dois principais fatores: fraqueza e fadiga dos músculos respiratórios (inspiratório, expiratório e de vias aéreas superiores) e incapacidade de se manter as vias aéreas livres de secreções (PASCHOAL; VILLALBA; PEREIRA, 2007).

O' Sullivan (2004) observou que a progressão da EM leva a uma redução na capacidade física e na resistência cardiorespiratória, que por sua vez ajudam na diminuição da capacidade física, da capacidade vital, força dos músculos, elevação da frequência cardíaca em repouso e ao exercício, fadiga, ansiedade e depressão. Geralmente, nesses casos os tratamentos corticosteróides e corticosteróides são os afetados, podendo ocasionar pneumonia aspirativa devido à tosse ineficaz e fraqueza muscular, levando à redução dos volumes e capacidades pulmonares, insuficiência respiratória e consequentemente à morte, apresentando assim, características de uma doença neuromuscular restritiva (SLUTZKY, 1997).

A fraqueza muscular é presente tanto na inspiração quanto na expiração e relacionada, em parte, com a inatividade. O treinamento da musculatura respiratória pode ser eficaz para melhorar de sua função. O treinamento aumenta a bomba de capacidade ventilatória, atrasa o desenvolvimento de disfunção respiratória e, posteriormente, pode melhorar a capacidade de exercício e tosse eficaz, impedindo complicações pulmonares e prolongando a sobrevida do paciente (GROSSELINK; KOVACS; DEGRAMER, 1999).

Considerando que, na EM a paralisia tende a subir devagar, começando a partir de extremidades inferiores, os primeiros músculos respiratórios envolvidos devem ser os músculos abdominais (expiratório) e, em seguida, os músculos intercostais, enquanto o diafragma deve ser a última musculatura a ser afetada (GROSSELINK; KOVACS; DEGRAMER, 1999).

Tantucci et al. (1994) relata que há poucos dados disponíveis sobre a função muscular respiratória na EM e o controle do sistema respiratório não tem sido profundamente analisado nestes pacientes. Como hipótese de outras doenças neuromusculares, na EM a unidade neuromuscular poderia refletir uma espécie de mecanismo compensatório reflexo induzido pela fraqueza dos músculos respiratórios. Em outras palavras, o enfraquecimento da musculatura respiratória,

deve exigir maior produção neural para sustentar a ventilação alveolar e adequada troca gasosa.

O diagnóstico da EM baseia-se na história e exame clínico e estudos laboratoriais. Não há nenhum teste diagnóstico específico. Cada surto deve durar mais de 24 horas e estar separado de outro por um mês. Os critérios diagnósticos são importantes tanto para ensaios como para avaliação e consultas de pacientes individuais (CONSENSO...., 2002, p. 884).

Evidências na literatura recente são conclusivas em propor a adoção dos critérios firmados pelo Painel Internacional para o Diagnóstico da Esclerose Múltipla por McDonald e cols. (2001) para todos os envolvidos no atendimento de pacientes com suspeita de EM. Estes são mais sensíveis e específicos, definem a distribuição temporal e espacial da doença utilizando, quando necessário, resultados obtidos com a ressonância magnética (RM) do encéfalo e da medula espinhal; estabelecem ainda critérios para o diagnóstico das formas primariamente progressivas da doença, até então contraditórios (DIRETRIZES...., 2005, p. 893).

As lesões da EM acompanham a distribuição das placas encontradas em estudo anatomopatológicos, com uma predominância na substância branca hemisférica, especialmente nas zonas periventriculares. O uso de exames com contrastes de gadolínio possibilita a detecção de novas lesões onde haja decomposição da barreira hematoencefálica durante a inflamação aguda. Como muitas delas são pequenas (<10mm) e localizadas na substância branca cortical profunda, essas lesões nem sempre produzem sintomas evidentes (COLLINS, 1997).

Collins (1997) relata que não se conhece no presente nenhuma cura para a EM. O tratamento é dirigido para a imunossupressão, o alívio de sintomas incapacitantes físicos e emocionais e a reabilitação física.

Uma abordagem multiprofissional para pacientes com EM é essencial, pois cada profissional com seus conhecimentos específicos deve desenvolver um atendimento integrado e contínuo, contribuindo assim, para a melhoria na qualidade de vida do paciente (STOKES, 2000).

Segundo O'Sullivan (2004), como a fraqueza na EM afeta também os músculos respiratórios, o fortalecimento da musculatura respiratória é essencial para o

tratamento dos pacientes com EM, e deve ser associado com exercícios para melhorar a estabilidade de tronco, o controle da cabeça e o equilíbrio na posição sentada. Podem ser úteis neste treinamento o uso de contatos manuais e resistências adequadas.

A fisioterapia não atua diretamente sobre o processo patológico, mas sim ao nível das limitações e incapacidades apresentadas pelo indivíduo aumentando a independência e consequentemente a capacidade respiratória.

A cinesioterapia respiratória apresenta como instrumentos de tratamento os equipamentos e os recursos manuais. Estes são formados por técnicas manuais específicas de terapia respiratória, manobras cinesioterapêuticas, que têm como objetivos evitar o surgimento de complicações respiratórias, melhorar as disfunções toracopulmonares e aumentar o condicionamento físico e respiratório do paciente, e estão indicadas nos casos de pneumopatias, cirurgias torácicas ou abdominais, e quando a ventilação pulmonar não está sendo suficiente para oferecer o oxigênio para os tecidos (COSTA, 2002).

Os recursos acima citados que podem ser utilizados na fisioterapia respiratória, consiste em técnicas de higienização brônquica, reexpansão pulmonar, reeducação respiratória, manejo da mobilidade e flexibilidade torácicas, treino de condicionamento físico e relaxamento e correção postural (LIMA; VIRGÍNIO; SILVA, 2006).

1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com Paschoal (2007), o comprometimento da força da musculatura respiratória ocorre em várias doenças neuromusculares. A progressão das complicações respiratórias nestes pacientes surge em geral como consequência direta entre dois pontos: fraqueza e fadiga dos músculos respiratórios (inspiratórios e expiratórios e de vias aéreas superiores).

Isto justifica o interesse em realizar este estudo visto que a EM, uma doença desmielinizante progressiva, acomete a substância branca do SNC de adulto-jovens e tem como principal característica a fraqueza e fadiga muscular. O tratamento desta doença é bastante oneroso, tanto para a família quanto para o estado, e internações

devido às complicações pulmonares aumentaria muito seu custo, além da piora da qualidade de vida destes pacientes. De acordo com a literatura, exercícios respiratórios previnem tais complicações e a constatação precoce da diminuição da força muscular respiratória é muito importante neste processo preventivo.

1.2 HIPÓTESE

Pacientes com Esclerose Múltipla possuem alteração na força máxima inspiratória e expiratória.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a alteração da força da musculatura respiratória nos pacientes com Esclerose Múltipla.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mensurar a força máxima inspiratória;
- Mensurar a força máxima expiratória;
- Identificar a força máxima inspiratória e expiratória estimada;
- Comparar o resultado da mensuração com a estimada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo Descritivo Transversal.

3.2 LOCAL

O estudo foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da EMESCAM, no período de março a maio de 2009.

3.3 PARTICIPANTES

3.3.1 Amostra

A amostra, não-probabilística de conveniência, foi composta por 10 pacientes com diagnóstico de EM de acordo com os critérios firmados pelo Painel Internacional para o Diagnóstico de Esclerose Múltipla por McDonald e cols. (2001).

3.3.2 Critérios de Inclusão

Pacientes com Esclerose Múltipla de ambos os sexos na faixa etária de 20 a 70 anos que fazem parte do Projeto de Extensão Universitária em Esclerose Múltipla da EMESCAM e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (anexo A).

3.3.3 Critérios de Exclusão

Pacientes que sejam portadores de outro comprometimento neurológico e/ou respiratório, disfunção temporomandibular ou com alteração na compreensão, e que não assinaram o TCLE.

3.4 PROTOCOLO

Os pacientes foram analisados por meio da coleta de dados pessoais e pela mensuração da força máxima inspiratória e expiratória, através da manovacuometria (anexo B), conforme descrito abaixo.

3.4.1 Manovacuometria

O manovacúmetro (manômetro aneróide capaz de medir pressões negativas e positivas) é o instrumento clássico utilizado para medir ao nível da boca as pressões respiratórias estáticas máximas – pressão inspiratória máxima (P_{Imax}) e pressão expiratória máxima (P_{Emax}). O manômetro é ligado a um tubo cilíndrico rígido, cuja extremidade distal é fechada, exceto por apresentar um orifício com 1 a 2 mm de diâmetro. A extremidade proximal é aberta e nela se encaixa uma peça bucal; através desta, o indivíduo realiza esforços expiratórios ou inspiratórios máximos (SOUZA, 2002).

No presente estudo foi utilizado o manovacúmetro da marca WIKI, com variação de -120 (FMI) a +120 cmH₂O (FME).

Para a realização da medida dessas pressões, o paciente deve estar na posição sentada formando um ângulo de 90° entre o tronco e as coxas. As peças de vestuário deverão ser afrouxadas ou removidas, quando necessário, para que não haja interferência no esforço respiratório.

A posição alcançada ao fim do esforço, tanto inspiratório quanto expiratório máximo, foi mantida de um a três segundos.

Os procedimentos foram realizados três vezes, das quais foi selecionada a maior medida obtida.

3.4.1.1 Mensuração da Força Máxima Inspiratória (FMI)

Para a mensuração da FMI foi utilizada a manobra de Müller. Com o paciente sentado na posição correta, solicita-se uma expiração até que ele alcance seu volume residual. Conecta-se imediatamente à peça bucal e oriente para que efetue um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída.

3.4.1.2 Mensuração da Força Máxima Expiratória (FME)

Para a mensuração da FME foi utilizada a manobra de Valsalva. Com o paciente sentado na posição correta, solicita-se uma inspiração até que ele alcance sua capacidade pulmonar total. Em seguida, orienta-se um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída.

3.4.2 Cálculo das Forças Máximas Inspiratória e Expiratória estimadas

O cálculo das pressões estimadas de cada paciente foi realizado em função da idade, de acordo com o sexo, conforme o quadro abaixo:

Quadro 1 – Equações de regressão para o cálculo das pressões respiratórias máximas em função da idade, de acordo com o sexo

Homens de 20 a 80 anos	
$P_{\text{ImáxVR}} (\text{cmH}_2\text{O})^* = 155,3 - 0,80A$	$R^2 = 0,42$ EPE = 17,3
$P_{\text{EmáxCPT}} (\text{cmH}_2\text{O}) = 165,3 - 0,81A$	$R^2 = 0,48$ EPE = 15,6
Mulheres de 20 a 80 anos	
$P_{\text{ImáxVR}} (\text{cmH}_2\text{O})^* = 110,4 - 0,49A$	$R^2 = 0,46$ EPE = 9,1
$P_{\text{EmáxCPT}} (\text{cmH}_2\text{O}) = 115,6 - 0,61A$	$R^2 = 0,48$ EPE = 11,2

* $P_{\text{ImáxVR}}$ expressa em valores absolutos, desprezando-se o sinal de negatividade; A = idade em anos; R^2 = coeficiente de determinação; EPE = erro padrão da estimativa.

(SOUZA, 2002)

4 ESTATÍSTICA

Foi utilizada estatística descritiva e inferencial. Para análise comparativa foi utilizado o Teste-t Student considerando um nível de significância de $p \leq 0,05$.

5 ÉTICA

O presente estudo foi submetido a um julgamento do procedimento realizado e aprovado perante o Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM - ES).

6 RESULTADOS

Dos 10 pacientes analisados, 08 eram do sexo feminino e apenas 02 do sexo masculino, com média de idade de 45 ± 10 anos, com faixa etária entre 29 a 58 anos. Destes, 06 (60%) declararam-se brancos e 03 (30%) de cor parda e 01 mulato (10%). Apenas 03 (30%) dos pacientes declararam-se tabagistas, enquanto que 100% destes relataram realizar tratamento fisioterapêutico. A média do tempo de diagnóstico foi de $7,8 \pm 5,51$ anos (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados pessoais

NOME	IDADE	DATA DA ANÁLISE	TEMPO DE DIAGNÓSTICO	SEXO	COR	TABAGISTA	Pmáx ESTI	Pmáx ESTI	Pmáx	FISSIO TERAPIA
51	22/5/2009	19	F	Branca	Não	60	85	60	84	Sim
29	08/5/2009	7	F	Branca	Não	60	96	50	98	Sim
55	08/5/2009	17	F	Branca	Não	20	83	17	82	Sim
58	03/4/2009	5	F	Parda	Não	45	82	40	80	Sim
54	03/4/2009	4	F	Parda	Não	60	84	65	83	Sim
38	20/3/2009	5	F	Branca	Sim	30	92	50	92	Sim
35	20/3/2009	4	F	Branca	Não	40	93	50	94	Sim
37	20/3/2009	7	F	Parda	Não	30	92	40	93	Sim
42	13/3/2009	6	M	Mulato	Sim	50	121	50	131	Sim
51	13/3/2009	4	M	Branca	Sim	80	115	60	124	Sim
média	45	7,8				43,89	92,14	46,89	93,11	
desvio padrão	10	5,51				14,95	11,95	13,82	15,54	
teste t										
0,00012										
0,0001										

Para análise da FMI e FME os grupos foram divididos por sexo, a fim de compará-los com as respectivas estimativas médias.

No grupo feminino, a análise estatística comparativa das médias encontradas e estimadas foi significativamente menor tanto para a FMI quanto para a FME. A FMI média encontrada foi de $43,13 \pm 15,8$ cmH₂O, e a estimada de $88,53 \pm 5,41$ cmH₂O

(p=0,0001). A FME média encontrada foi de $46,50 \pm 14,72$ cmH₂O, e a estimada de $88,38 \pm 6,74$ cmH₂O (p=0,0001). (Tabela 2) (Gráfico 1 e 2).

Tabela 2 – Plmáx e PEmáx – Mulheres

NOME	IDADE	DATA DA ANÁLISE	FMI	FMI ESTIMADA	FME	FME ESTIMADA
51	22/5/2009	60	85	60	84	
29	08/5/2009	60	96	50	98	
55	08/5/2009	20	83	17	82	
58	03/4/2009	45	82	40	80	
54	03/4/2009	60	84	65	83	
38	20/3/2009	30	92	50	92	
35	20/3/2009	40	93	50	94	
37	20/3/2009	30	92	40	93	
44,63			43,13		46,50	88,38
DP			15,80		14,72	6,74
teste t						
			0,000118		0,000103	

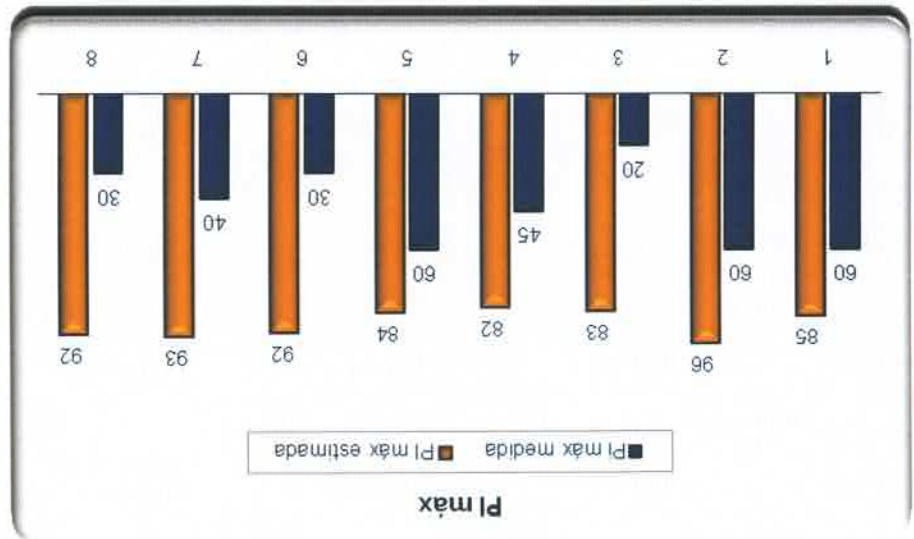


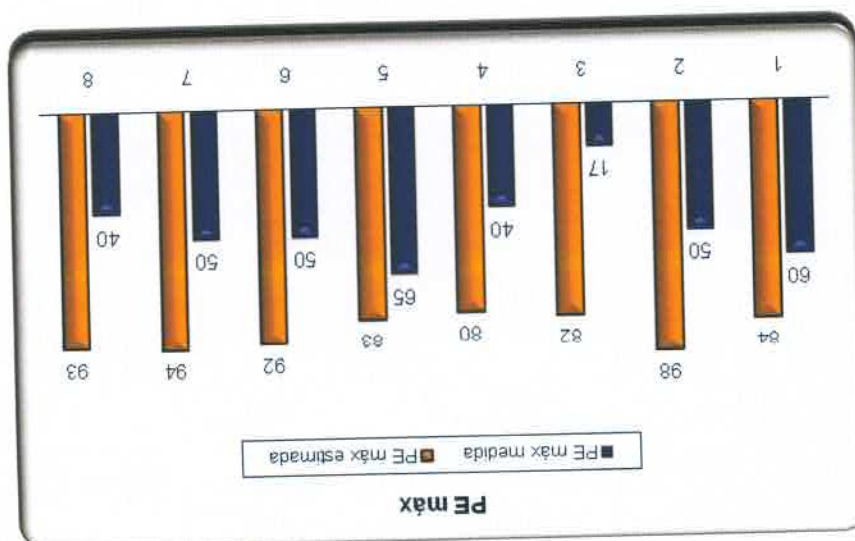
Gráfico 1 – Plmáx medida e estimada em mulheres com EM

NOME	IDADE	DATA DA ANÁLISE	Plmãx	Plmãx ESTIMADA	Pemãx	Pemãx ESTIMADA
42	13/3/2009	50	121	121	50	131
51	13/3/2009	80	115	115	60	124
média	46,50	65,00	117,75	117,75	55,00	127,50
DP	6,36	21,21	4,60	4,60	7,07	4,96
teste t						
0,212046						
0,074347						

Tabela 3 - Plmãx e Pemãx - Homens

Já no grupo masculino, não foi observada significância estatística quando comparadas as médias da FME e FMI. A FMI média encontrada foi de $65 \pm 21,21$ cmH₂O, e a estimada de $117,75 \pm 4,60$ cmH₂O ($p=0,21$). A FME média encontrada foi de $55 \pm 7,07$ cmH₂O, e a estimada de $127,5 \pm 4,96$ cmH₂O ($p=0,07$) (Tabela 3).

Gráfico 2 - PE mǎx medida e estimada em mulheres com EM



7 DISCUSSÃO

A análise dos dados epidemiológicos deste estudo demonstra predominância da Esclerose Múltipla (EM) no sexo feminino, dado em consonância com a literatura.

A idade média atual da amostra (45 anos), a idade ao diagnóstico da doença (37,2 anos) e o tempo médio da patologia (7,8 anos), confirmam os dados observados na literatura, que relatam a rara incidência da EM antes da puberdade e após os 60 anos, obtendo seu pico em torno dos 30 anos de idade (MOREIRA, 2000; GRZESIUK, 2006).

Assim como relata Moreira et al. (2000), foi possível observar a prevalência da patologia em indivíduos de etnia branca, sendo incomum nos indivíduos negros.

Atualmente, são poucos os estudos realizados correlacionando as alterações neuromusculares da EM à fadiga e fraqueza dos músculos respiratórios. Porém, na presente pesquisa foi possível verificar alteração da P_{lmáx} e P_{Emáx} em 100% dos indivíduos, estando estes divididos em dois grupos: feminino e masculino. Tal achado pode ser confirmado por Araújo, Rebouças e Fragoso (2007), que observaram valores de P_{lmáx} e P_{Emáx} abaixo da normalidade também em dois grupos de pacientes com EM: um com fadiga física e sem dispnéia e outro com fadiga física e dispnéia.

Cabe ainda, ressaltar que apenas 30% dos pacientes declararam-se tabagistas enquanto que 100% relataram realizar tratamento fisioterapêutico. No entanto, pesquisas sobre o efeito da fisioterapia evidenciando melhora na mecânica respiratória e na qualidade de vida nesses pacientes devem ser realizadas e incentivadas.

Foglio et al. (1994) realizou estudo para análise da função da musculatura respiratória e capacidade de exercício de 24 pacientes com EM, sendo 17 mulheres e 07 homens, com idade média de 48 ± 09 anos. A resistência dos músculos respiratórios foi avaliada medindo pressões estáticas máximas inspiratória e expiratória (P_{lmáx} e P_{Emáx}, respectivamente) de acordo com o método de Black e Hyatt usando um módulo do sistema respiratório (RPM, Medical Graphics

Corporation, St. Paul MN, E.U.A.). A média de duração da doença foi de $12,2 \pm 06$ anos, com um grau de severidade avaliada por um EDSS de $5,3 \pm 2$. A força muscular respiratória, avaliada tanto pela PImax e PEmax, foi significativamente reduzida em comparação com os valores previstos na maioria dos pacientes de todo o grupo (intervalo de 18-76 cmH₂O para FMI; intervalo de 16-82 cmH₂O para FME). Pacientes incapazes de realizar exercício-teste mostraram uma redução mais grave, mas não significativa em comparação aos pacientes capazes de realizar teste de esforço. Nenhuma relação significativa foi encontrada entre os valores espirométricos, testes de função dos músculos respiratórios e tempo de doença. Em todos os pacientes, PImax e PEmax foram significativamente fracas e inversamente relacionadas com a duração da doença ($r = -0,43$ e $-0,41$, respectivamente, $p < 0,05$), mas não com o EDSS. Este estudo, em um pequeno número de pacientes, confirma a ocorrência de uma redução da função muscular, tanto inspiratória e expiratória em pacientes ambulatoriais com EM, além de demonstrar que a redução da capacidade de exercício está mais relacionada à função muscular inspiratória do que à gravidade do comprometimento neurológico avaliado pela EDSS.

Foglio ainda ressaltou, que nos pacientes com Esclerose Múltipla a redução da tolerância ao exercício físico foi parcialmente associado à redução da função da musculatura respiratória. No entanto, não há provas concretas de que a distfunção da musculatura respiratória desempenhe um papel importante no VO₂max reduzido de pacientes com EM. A redução concomitante no VO₂max e resistência da musculatura respiratória podem refletir a incapacidade geral dos pacientes.

Diversos estudos sugerem que a variação nos valores de pressão inspiratória máxima (PImax) e pressão expiratória máxima (PEmax) podem ocorrer de acordo com o número de vezes que um paciente tenta a manobra, e um efeito de aprendizagem fadiga gerado pelas tentativas repetidas na manobra, e um efeito de aprendizagem podem influenciar os resultados. Devido a esses achados, Smeltzer (1999) realizou um estudo descritivo, comparativo com medidas repetidas, concebido para determinar o número de sessões de teste e número de medições em uma sessão de testes necessários para pacientes com Esclerose Múltipla e controle (indivíduos saudáveis) para obtenção de resultados reproduzíveis. Para medição das forças, a mesma técnica de manovacuometria foi utilizada. Medições de PEmax foram obtidas antes da medida de PImax em todos os indivíduos, uma vez que os músculos

expiratórios são mais prejudicados em pessoas com EM do que os músculos inspiratórios. Nenhuma interação entre o sexo dos pacientes com EM e medições repetidas (quatro sessões de testes) da PEmáx ou PImáx foram detectados. Não foi demonstrada nenhuma correlação entre a PEmáx ou valores de PImáx e nível de fadiga durante as quatro sessões de testes ou com as 10 medidas obtidas em cada uma das quatro sessões de testes. Os valores médios de PEmáx e PImáx em pacientes com EM diferiam por categoria de estado em relação à gravidade da doença em regime ambulatorial, sendo que os pacientes com menos deficiência apresentavam valores mais elevados.

Os resultados deste estudo indicam que para obter-se valores consistentes de PImáx são necessárias duas sessões de treinos para pacientes com EM e uma sessão prática para indivíduos saudáveis de controle. Já a PEmáx pode ser obtida pela terceira e segunda sessão de treino, respectivamente. Estes resultados sugerem um efeito de aprendizagem e são coerentes com os de outros pesquisadores que estudaram o controle de indivíduos saudáveis e pacientes com doença pulmonar.

Estudos recentes têm demonstrado que pessoas com EM têm mais fraqueza nos músculos respiratórios no início do curso da doença do que relatado previamente e que a fraqueza muscular expiratória é mais grave do que o músculo inspiratório (SMELTZER, 1992; TANTUCCI, 1994; SMELTZER, 1988). Quando severa, a fraqueza muscular expiratória nas pessoas com EM pode levar a uma fraqueza tosse ineficaz e incapacidade para limpar as vias aéreas, levando a complicações respiratórias que foram e continuam sendo uma causa comum de morbidade e mortalidade em EM.

No estudo de Smeltzer (1999) a PEmáx foi menor do que o esperado neste estudo, mesmo em indivíduos saudáveis de controle. Apesar de a fraqueza muscular expiratória nas pessoas com limitações físicas devido a EM poder ser atribuída ao descondicionamento associado à falta de atividade física, a explicação para a diminuição da PEmáx em indivíduos saudáveis de controle, para 73,3% do previsto (80% do previsto), é menos evidente.

Os resultados de Smeltzer sugerem um efeito de aprendizagem da medição de Pimãx e PEmãx como um fator que precisa ser considerado. Não ter o efeito de aprendizagem em conta pode resultar em erros de avaliação da força muscular respiratória em indivíduos saudáveis do controle, bem como em pacientes com doenças pulmonares ou neurológicas. Se as medidas de Pimãx e PEmãx são utilizadas para avaliar os efeitos do treinamento muscular respiratório sem primeiro estabelecer uma base precisa, os valores aumentaram devido a um efeito de aprendizagem, que poderia ser erroneamente atribuída a formação dos músculos respiratórios.

Segundo Buyse (1997), queixas respiratórias são comuns na fase terminal da Esclerose Múltipla, e a morte é muitas vezes devido à fraqueza bulbar levando à aspiração e pneumonia. O envolvimento respiratório que ocorre mais cedo no curso da doença é principalmente devido a uma falha neuromuscular reversível. No entanto, existem poucas informações disponíveis sobre a relação entre a gravidade da EM e as alterações da função pulmonar.

Para examinar de forma mais sistemática os potenciais da função pulmonar, incluindo os músculos respiratórios e função neurológica em pacientes com EM, Buyse (1997) realizou um estudo onde foram incluídos 60 pacientes (27 homens e 33 mulheres), com idade entre $27-75 \pm 48$ anos e duração média da doença a partir do momento do diagnóstico de 18 ± 12 anos. O objetivo do estudo foi comparar a função pulmonar e estado de incapacidade neurológica (EDSS e FSS) na EM, e relacionar estas condições à duração da doença. Entre os 52 pacientes dos quais a história de tabagismo era conhecido, 17 eram não fumantes, 15 ex-fumantes e 20 fumantes. E em 11, foram relatados sintomas pulmonares, como tosse e expectoração, "chiadeira" ou dificuldade em respirar. O estudo relatado mostra-se em consonância com o nosso, ao compararmos o sexo e a idade dos pacientes e a porcentagem de tabagistas. Entretanto, o tempo médio da patologia a partir do diagnóstico foi superior ao observado em nosso estudo. Os valores médios da CV estavam no limite inferior da normalidade e VR médio no limite superior. Os valores médios do VEF1, PFE, FME50 e FME25 foram ligeiramente reduzidos. O valor médio da PEmãx, e também, em menor grau o valor médio da Pimãx, foram sensivelmente reduzidos, mostrando assim disfunção muscular respiratória. O resultado da PEmãx foi anormal em 57 dos 58 pacientes e anormal para Pimãx em

49 pacientes. A PEmax foi significativamente menor ($p < 0,002$) no grupo com doença pulmonar restritiva (CV < 80% predito) ou doença pulmonar mista (CV < 80% predito; $VEF1/VC < 65\%$), que naqueles com volumes pulmonares normais. Ademais, valores de PImax foram significativamente menores ($p < 0,05$) nos doentes com uma função restritiva, em comparação com os outros. Nenhuma correlação significativa foi encontrada entre a função pulmonar e duração da doença, o que confirma o curso quase inevitável da doença, com comprometimento respiratório e muscular variável. Esse estudo enfatiza, em particular, a prevalência de disfunção muscular respiratória em pacientes com Esclerose Múltipla (FME anormal em 98%). Um achado importante refere-se ao fato de que, apesar desta disfunção muscular respiratória marcada, os pacientes raramente queixaram-se de sintomas respiratórios, como tosse ou falta de ar. A fraqueza muscular expiratória parece ser mais pronunciada do que os músculos inspiratórios. Smeltzer e cols (1992) fizeram a mesma observação, e relataram que a paralisia na EM avançada tende a subir lentamente de extremidades inferiores às extremidades superiores. Nenhuma correlação estatisticamente significativa foi encontrada entre a duração da doença e as pontuações diferentes no FSS (com exceção do estado mental), nem entre a duração da doença e a função pulmonar. Acredita-se que este achado é devido ao curso variável da Esclerose Múltipla. Torna-se necessário um acompanhamento longitudinal do estudo para testar essa hipótese. Os resultados sugerem um efeito-aprendizagem como um fator que precisa ser considerado nas medições de PImax e PEmax. Existe uma correlação entre a disfunção pulmonar e a fase de incapacidade neurológica. Boa pressão inspiratória e expiratória máxima estática, em particular, parece estar correlacionada com o estágio da doença piramidal e tronco cerebral. Não foi encontrada correlação entre disfunção pulmonar e duração da doença, devido ao curso variável da mesma. Patologia da medula corticoespinal pode produzir não apenas a paralisia dos membros, mas também a fraqueza dos músculos respiratórios troncular. Lesões no tronco cerebral também podem interromper o retículo motor via para frênico, intercostais e nervos acessórios dos músculos respiratórios.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou uma diminuição significativa nos valores de P_{lmáx} e P_{Emáx} nos pacientes com Esclerose Múltipla, quando comparados aos valores estimados para idade e sexo.

Um fato importante relacionado ao estudo, que merece atenção especial, mesmo não estando contemplado na atual pesquisa, refere-se aos achados em literatura científica das alterações da força muscular respiratória sem alterações clínicas evidentes nessa população. A disfunção muscular respiratória poderia estar subestimada pela não-ocorrência da sintomatologia clínica, o que poderia culminar em uma deterioração progressiva sem possibilidades de estabilização da função respiratória.

Outro fator a ser considerado, em pesquisas posteriores, seria a realização de medições-teste para se evitar o efeito-aprendizagem e fadiga, conforme detectado na literatura vigente.

O presente estudo merece críticas pelo pequeno número da amostragem, contudo espera-se que tais dados possam contribuir para que a avaliação respiratória seja inserida na rotina de avaliação dos pacientes com EM, o que, atualmente, não é considerado prática comum em vários centros de referência.

Tal análise foi importante para verificar a alteração da força muscular respiratória dos pacientes com EM, viabilizando e fundamentando um possível protocolo de tratamento precoce direcionado a reabilitação pulmonar, prevenindo e/ou prolongando a instalação de possíveis disfunções respiratórias.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. R.; REBOUÇAS, F.; FRAGOSO, Y. D. Possível associação entre a fadiga e o grau de força dos músculos respiratórios na Esclerose Múltipla. **Revista Neurociências**, v. 15, n. 3, p. 207-10, 2007.
- BISQUERRA, R. **Introdução a estatística**: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BUYSE, B. et al. Respiratory dysfunction in multiple sclerosis: a prospective analysis of 60 patients. **European Respiratory Journal**, v. 10, p. 139-45, 1997.
- COLLINS, R. C. **Neurologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- CONSENSO expandido do BCTRIMS para o tratamento da Esclerose Múltipla. III Diretrizes baseadas em evidências e recomendações. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 60, n. 3b, p. 881-6, set. 2002.
- COSTA, D. **Fisioterapia respiratória básica**. São Paulo: Atheneu, 2002.
- DIRETRIZES para o tratamento da esclerose múltipla com drogas imunomoduladoras. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 63, n. 3b, p. 892-5, set. 2005.
- FOGLIO, K. et al. Respiratory muscle function and exercise capacity in multiple sclerosis. **European Respiratory Journal**, v. 7, p. 23-8, 1994.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GROSSELINK, R.; KOVASC, M.; DECRAMER, M. Respiratory muscle involvement in Multiple Sclerosis. **European Respiratory Journal**, v. 13, p. 449-54, 1999.
- GRZESIUK, A. K. Características clínicas e epidemiológicas de 20 pacientes portadores de esclerose múltipla acompanhados em Cuiabá – Mato Grosso. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, n. 3a, set. 2006.
- LEWIS, P.; ROWLAND, M. D. **Merritt tratado de neurologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

LIMA, E. P.; HAASE, V. G.; LANA-PEIXOTO, M. A. Heterogeneidade neuropsicológica na esclerose múltipla. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 21, n. 1, p. 100-8, jan./abr. 2008.

LOPES, A. C. **Tratado de clínica médica**. São Paulo: Roca, 2006. v. 2

MC DONALD, W. I. et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of Multiple Sclerosis. **Annals Neurology**, v. 50, p. 121-7, 2000.

MOREIRA, M. A. et al. Esclerose múltipla: estudo descritivo de suas formas clínicas em 302 casos. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 58, n. 2, p. 460-6, jun. 2000.

_____. Fadiga na forma remittente recorrente da Esclerose Múltipla. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 58, n. 2b, p. 471-5, 2000.

O'CONNOR, P. Key issues in the diagnosis and treatment of multiple sclerosis: An overview. **Neurology**, v. 59, n. 3, p. 1-33, sept. 2002.

O'SULLIVAN, S. B. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993.

_____. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004.

PASCHOAL, I. A.; VILLALBA, W. O.; PEREIRA, M. C. Insuficiência respiratória crônica nas doenças neuromusculares: diagnóstico e tratamento. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 1, p. 81-92, 2007.

PAVAN, K. et al. Avaliação da fadigabilidade em pacientes com esclerose múltipla através do dinamômetro manual. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, n. 2, p. 283-6, jun. 2006.

RODRIGUES, I. F.; NIELSEN, M. B. P.; MARINHO, A. R. Avaliação da fisioterapia sobre o equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com esclerose múltipla. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 4, p. 269-74, 2008.

SLUTZKY, L. C. **Fisioterapia respiratória nas enfermidades neuromusculares**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

SMELTZER, S. C.; LAVIETES, M. H. Reability of Maximal Respiratory Pressures in Multiple Sclerosis. **American College of Chest Physicians**, v. 115, n. 6, p.1546-52, 1999.

SMELTZER, S. C. et al. Clinical indicators of expiratory muscle weakness in multiple sclerosis. **American College of Chest Physicians**, v. 101, p. 479-84, 1992.

SMELTZER, S. C. et al. Pulmonary function and dysfunction in multiple sclerosis. **Archives of Neurology**, v. 45, p. 1245-9, 1988.

SOUZA, R.B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 3, p. 155-64, out. 2002.

STOKES, M. **Neurologia para fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2000.

TANTUCCI, C. et al. Control of breathing and respiratory muscle strength in patients with Multiple Sclerosis. **American College of Chest Physicians**, v. 105, p. 1163-70, Apr. 1994.

UMPHRED, D. A. **Fisioterapia neurológica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1994.

_____. **Reabilitação neurológica**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

Título da Pesquisa: "Análise da Força Máxima Inspiratória e Expiratória em pacientes com Esclerose Múltipla".

Nome da Pesquisadora: Fernanda Machado Taveira.

Nome da Orientadora: Mônica Tanaka Paganotti.

Nome da Co-orientadora: Mariângela Braga Pereira Nielsen.

Natureza da pesquisa: o Sr. (Sra.) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar a força máxima inspiratória e a força máxima expiratória por meio da manovacuometria.

1. Participantes da pesquisa: serão avaliados pacientes com Esclerose Múltipla que fazem parte do Projeto de Extensão Universitária de Esclerose Múltipla da EMESCAM.

2. Envolvimento na pesquisa: ao participar deste estudo o Sr. (Sra.) permitirá que a pesquisadora, Fernanda Machado Taveira, realize as avaliações através de teste específico. O Sr. (Sra.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para o Sr. (Sra.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa à pesquisadora e, se necessário ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3. Sobre a entrevista e teste: Serão realizados uma única vez, no horário de atendimento do Projeto, às 6ª feiras das 13h às 17h30min, com perguntas sobre dados pessoais e a doença. O Sr. (Sra.) realizará o teste de manovacuometria para avaliação de sua força respiratória. Neste teste, o Sr. (Sra.) terá de puxar e soltar o ar pela boca junto ao aparelho manovacuômetro. O procedimento será realizado três vezes e a maior medida obtida será selecionada.

4. Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

5. Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e as orientadoras terão

conhecimento dos dados pessoais.

6. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa a Senhor (Sra.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a relação da Esclerose Múltipla com alterações da força da musculatura respiratória, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa auxiliar futuros estudos experimentais, que poderão trazer benefícios diretos, onde a pesquisadora se compromete a divulgar os resultados obtidos.
7. **Pagamento:** o Sr. (Sra.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura da Orientadora

TELEFONES

Pesquisadora: Fernanda Machado Taveira: 9722-9707.

Orientadora: Mônica Tanaka Paganotti: 9274-4452.

Co-orientadora: Mariângela Braga Pereira Nielsen: 9296- 0882.

Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa: 3334-3586.

COLETA DE DADOS

[illegible]