

**EFEITOS DE UM TESTE INCREMENTAL DE CAMINHADA
NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Cecília Rossatto Facco

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Reabilitação Físico-motora, Área de Concentração em Fisioterapia Hospitalar, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Reabilitação físico-motora.

Orientadora: Prof^ª. MsC. Maria Elaine Trevisan

**Santa Maria, RS, Brasil
2012**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Especialização em Reabilitação Físico-motora**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização.

**EFEITOS DE UM TESTE INCREMENTAL DE CAMINHADA NA
MARCHA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Elaborado por
Cecília Rossatto Facco

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Reabilitação físico-motora.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Maria Elaine Trevisan, MsC.
(Presidente, orientadora)

Jefferson Potiguara de Moraes, MsC. (UFSM)

Demian Grondi Kmohan, Ft. (UFSM)

Santa Maria, 05 de julho de 2012.

RESUMO

Monografia de Especialização
Programa de Especialização em Reabilitação Físico-motora
Universidade Federal de Santa Maria

EFEITOS DE UM TESTE INCREMENTAL DE CAMINHADA NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

AUTORA: CECÍLIA ROSSATTO FACCO

ORIENTADOR: MARIA ELAINE TREVISAN

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 05 de julho de 2012.

Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma das principais causas de morbidade crônica e mortalidade no mundo, sendo prevenível e tratável. É caracterizada pela limitação do fluxo aéreo apresentando também efeitos extra-pulmonares que podem agravar a sintomatologia da doença. A sensação de dispnéia, principal sintoma referido, ocorre especialmente na realização de atividades que exigem maior esforço. Existem evidências de que a DPOC acarreta prejuízos na musculatura periférica, sendo que a redução de força muscular, predominantemente nos membros inferiores, pode ser consequência do descondicionamento físico decorrente da falta de exercício em virtude da sensação de dispnéia. A marcha é uma das mais importantes atividades realizadas pelo homem e cada pessoa a executa de uma maneira única, estabelecida por estruturas neurológicas complexas e sincronizadas que permitem uma marcha sem esforço. Existe uma estreita relação entre a manutenção da capacidade de marcha e o nível de independência funcional sendo que a análise da marcha fornece dados para a compreensão do mecanismo fisiopatológico e direcionamento do tratamento de pacientes com distúrbios de locomoção. Desta forma, adquirir mais conhecimento sobre as características da marcha do indivíduo com DPOC torna possível desenvolver estratégias para a reabilitação desses pacientes, visando à manutenção da autonomia e preservação da independência. O objetivo deste estudo é analisar os efeitos de um teste incremental de caminhada no padrão da marcha e parâmetros cardiorrespiratórios de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica.

Palavras-chave: Doença pulmonar obstrutiva crônica, deambulação, biomecânica, dispnéia.

ABSTRACT

Monograph Specialization
Specialization Program in Physical Motor Rehabilitation
Universidade Federal de Santa Maria

THE EFFECTS OF AN INCREMENTAL TEST WALK IN THE GAIT OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

AUTHOR: CECÍLIA ROSSATTO FACCO

ADVISER: MARIA ELAINE TREVISAN

Defense Place and Date: Santa Maria, July 5th, 2010.

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is the major cause of chronic morbidity and mortality worldwide, being preventable and treatable. It is characterized by airflow limitation also featuring extra-pulmonary effects that can aggravate the symptoms of the disease. The sensation of dyspnea, main symptom referred, occurs especially in carrying out activities that require more effort. There are evidences that COPD is detrimental to peripheral muscles, and the reduction of muscle strength, predominantly in the lower limbs, can be a consequence of physical deconditioning due to lack of exercise because of dyspnea. The gait is one of the most important activities carried out by man and each person performs in a unique way, defined by synchronized and complex neurological structures that allow an effortless motion. There is a close relationship between the maintenance of the walking capacity and level of functional independence and that gait analysis provides data for understanding the pathophysiological mechanisms and for targeting treatment of patients with disorders of locomotion. Thus, acquiring more knowledge about the characteristics of the gait of individuals with COPD makes it possible to develop strategies for the rehabilitation of these patients in order to maintain the autonomy and preservation of independence. The objective of this study is to analyze the effects of an incremental walking test in the gait pattern and cardiorespiratory parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Key words: Pulmonary Disease, Chronic Obstructive, Walking, Biomechanics, Dyspnea.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas para preparo de manuscritos da Revista Fisioterapia em Movimento.....	29
ANEXO B – Registro do projeto no SIE.....	33
ANEXO C – Termo de aprovação do projeto no CEP.....	35

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
ARTIGO	12
Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Material e métodos	15
Resultados	17
Discussão	19
Conclusão	21
Referências bibliográficas	23
CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

INTRODUÇÃO

Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma das principais causas de morbidade crônica e mortalidade em todo o mundo (RABE et al., 2007). A DPOC é uma doença prevenível e tratável, apresentando efeitos extra-pulmonares que podem contribuir para a sua gravidade. O componente pulmonar é caracterizado pela limitação progressiva do fluxo aéreo, não totalmente reversível e, geralmente, associado a uma resposta inflamatória anormal do pulmão a partículas ou gases nocivos (CARPES et al., 2008; DOURADO et al., 2006). A limitação crônica do fluxo aéreo, característica da DPOC, é causada por uma associação de doença das pequenas vias aéreas (bronquiolite obstrutiva) e destruição do parênquima pulmonar (enfisema) sendo que a contribuição relativa de cada uma tem variação individual. Essa limitação ao fluxo é medida pela espirometria, teste amplamente utilizado, e reconhecido como reprodutível da função pulmonar (DOURADO et al., 2006; RABE et al., 2007).

A prevalência, morbidade e mortalidade da DPOC estão diretamente relacionadas com a prevalência do tabagismo, embora, em muitos países, a poluição atmosférica resultante da queima de madeira e outros combustíveis de biomassa também foram identificados como fatores de risco (RABE et al., 2007). A prevalência e impacto da DPOC tendem a aumentar nas próximas décadas devido à exposição contínua a fatores de risco e mudanças na estrutura etária da população mundial (RABE et al., 2007).

A identificação do cigarro como o fator de risco mais comumente encontrado para a DPOC levou à incorporação de programas de cessação do tabagismo, como um elemento chave de prevenção da doença, bem como uma intervenção importante nos pacientes que já apresentam a doença (RABE et al., 2007). Nem todos os fumantes desenvolvem DPOC clinicamente significativa, o que sugere que fatores genéticos também estão relacionados ao risco de cada indivíduo. A exposição passiva à fumaça do cigarro também pode contribuir para sintomas respiratórios e DPOC, aumentando a carga total de partículas e gases inalados (CHAIIEB et al., 1995; RABE et al., 2007). O fator de risco genético bem documentado é a deficiência hereditária de α 1-antitripsina, inibidor de proteases séricas, relacionada com o enfisema pulmonar em indivíduos jovens (RABE et al., 2007).

Pacientes com DPOC consomem elevada parcela de sua disponibilidade energética para realizar atividades simples da vida diária. A sensação de dispnéia é expressivamente mais intensa nos pacientes com DPOC do que em indivíduos normais, principalmente para as

atividades que exigem maior esforço, tais como caminhar, carregar peso e subir lances de escadas (CUNHA-FILHO et al., 2008, VELLOSO; JARDIM, 2006).

A complexa interação entre ventilação periférica, anormalidades musculares e cardiovasculares explicam a intolerância ao exercício físico, mesmo durante atividades simples e triviais da vida diária (TREVISAN; PORTO; PINHEIRO, 2010, VELLOSO; JARDIM, 2006). Esses sintomas levam à diminuição crescente do nível de atividade física diária, redução da capacidade de realizar exercícios e da função cardíaca e limitação da tolerância ao exercício, criando um círculo vicioso decrescente que pode, eventualmente, levar à debilidade e imobilidade generalizada (DOURADO; GODOY, 2004, TREVISAN; PORTO; PINHEIRO, 2010).

Os músculos de pacientes com DPOC podem apresentar alterações de força, massa, morfologia e da bioenergética muscular (DOURADO et al., 2006). A redução de força muscular é predominante nos membros inferiores e, entre as explicações possíveis para este fato, podem ser citadas: atividades relacionadas ao desenvolvimento da marcha comumente evitadas pelos pacientes com DPOC em virtude da sensação de dispnéia, predomínio das atividades de vida diária realizadas com os membros superiores e grande número de músculos de cintura escapular responsáveis pela elevação dos braços que participam concomitantemente da respiração acessória (DOURADO et al., 2006, HORN, 2006, RIBEIRO et al., 2011).

A marcha é a forma natural de locomoção humana, que possibilita deslocamento e demanda a interação entre os sistemas neuromotor, sensorial, musculoesquelético, com pouco dispêndio energético (MORAIS FILHO et al., 2010, ORTIZ, 2010). É uma das mais importantes atividades realizadas pelo homem, envolvendo distintos padrões de movimentos (ORTIZ, 2010). Cada pessoa executa a marcha de uma maneira característica e única, com pouca variabilidade no dia-a-dia. No ser humano normal, um padrão de marcha é adquirido na infância e com a prática, o sistema sensorio motor, torna-se muito adaptado e gera automaticamente um conjunto repetitivo de comando de controle motor, para permitir a pessoa caminhar sem esforço consciente. (ORTIZ, 2010, RIBAS et al., 2007).

A seqüência de posições e orientações assumidas pelos segmentos corporais que ocorrem entre o primeiro contato de um pé com o solo até este mesmo pé tocar o solo novamente é denominada ciclo de marcha (ANDRADE, 2002, SAAD; BATTISTELLA; MASIERO, 1996). Ciclo de marcha, também pode ser denominado passada, dessa forma, um ciclo de marcha compreende dois passos. Um passo consiste na seqüência de eventos entre o primeiro contato de um pé com o solo e o primeiro contato do pé contralateral com o solo

(ANDRADE, 2002). Já um passo é o período entre o toque de calcâneo de um pé e o próximo toque de calcâneo do outro pé.

O ciclo de marcha é dividido em fases para sistematizar seu estudo: fase de apoio (contato inicial, resposta de carga, apoio médio, apoio terminal, desprendimento) e fase de balanço (balanço inicial, balanço médio, balanço final) (ANDRADE, 2002, ORTIZ, 2010, SAAD; BATTISTELLA; MASIERO, 1996). A fase de apoio é o período em que o pé se mantém em contato com o solo e pode ser subdividida em primeiro duplo apoio (0% a 12%), apoio simples (12% a 50%), e segundo duplo apoio (50% a 62%). A fase de balanço é o período em que o membro está em movimento de progressão e sem contato ao solo (MORAIS FILHO et al., 2010).

Na marcha, há duas forças básicas na força de reação do solo (FRS), força peso e força de atrito. A força peso está relacionada à componente vertical da FRS decorrente do peso corporal e de qualquer aceleração e/ou desaceleração que atuam no corpo. Essa componente é necessária para se contrapor à ação da gravidade e deve ser igual ao peso corporal para manter a altura do centro de massa acima da superfície de contato. A força de atrito, por outro lado, se refere à componente horizontal da FRS devido ao atrito entre o pé e a superfície de contato. A ação da gravidade não interfere diretamente nessa força e as acelerações são nos sentidos ântero-posterior e médio-lateral. Da mesma forma que a força peso, a força de atrito se correlaciona às acelerações de progressão e lateral do corpo. Essa força é necessária para iniciar e cessar os períodos da locomoção, além de alterar a velocidade e direção da marcha (BARELA; DUARTE, 2011). A FRS é uma variável que contém informações quantitativas das características da marcha, as quais refletem os efeitos das forças internas e externas durante a locomoção e possibilita a identificação de alterações no padrão de movimento (ORTIZ, 2010).

A intolerância ao exercício e o crescente índice de quedas nos indivíduos com DPOC tem importante implicação na qualidade de vida. Dessa maneira, os testes físicos funcionais e a análise clínica da marcha têm sido considerados componentes essenciais na rotina clínica de avaliação da capacidade de exercício e no estabelecimento de uma melhor abordagem terapêutica, visando à manutenção da autonomia e preservação da independência, o maior tempo possível.

O objetivo desse estudo é analisar os efeitos de um teste incremental de caminhada no padrão da marcha e nos parâmetros fisiológicos de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica.

ARTIGO

Efeitos de um teste incremental de caminhada na marcha de indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Effects of an incremental walking test in the gait of individuals with chronic obstructive pulmonary disease

Cecília Rossatto Facco

Autora – Pós-graduanda do Curso de Especialização em Reabilitação Físico-motora da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

e-mail: cissa_facco@hotmail.com

Maria Elaine Trevisan

Orientadora – Mestre, Docente do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Programa de Especialização em Reabilitação Físico-motora da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

e-mail: elaine.trevisan@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: O conhecimento da influência do esforço sobre a funcionalidade da marcha em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) permite o desenvolvimento de estratégias visando à manutenção da autonomia e preservação da independência. **Objetivo:** investigar os efeitos de um teste de esforço na marcha de indivíduos com DPOC. **Materiais e Métodos:** Foram incluídos indivíduos com DPOC, 50 a 80 anos e excluídos os com problemas ortopédicos, neurológicos, cardíacos, ou qualquer condição que inviabilizasse as avaliações propostas neste estudo. As variáveis aferidas foram: força de reação do solo, eventos da marcha, velocidade e tempo da marcha, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e escore dispnéia/cansaço, nos períodos pré e pós-teste. **Resultados:** O grupo foi composto por 14 indivíduos (8 do sexo feminino e 6 do sexo masculino), média de idade de $65,21 \pm 9,42$ anos. No pós-teste os indivíduos apresentaram maior sensação de dispnéia/cansaço; aumento da velocidade e redução do tempo do ciclo da marcha; aumento do 1º pico de força e redução do valor mínimo da força utilizada; redução do percentual tempo para a ocorrência do primeiro duplo apoio e do tempo do 1º pico de força. **Considerações finais:** O esforço físico influenciou o padrão de marcha e os parâmetros cardiorrespiratórios neste grupo de indivíduos com DPOC.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Caminhada. Biomecânica. Dispnéia.

ABSTRACT

Introduction: Knowledge about the influence of effort on the functionality of gait in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) allows the development of strategies aimed at maintaining the autonomy and preservation of independence. **Objective:** Investigating the effects of a stress test on the gait of individuals with COPD. **Materials and Methods:** Had been included people with COPD, 50 to 80 years old and had been excluded those with orthopedic, neurological and cardiac problems, or any condition that would prevent the assessments proposed in this study. The variables measured were: ground reaction force, events of gait, speed and time of the gait, heart rate, oxygen saturation and dyspnea/tiredness score, pre and post-test. **Results:** The group comprised 14 individuals (8 women and 6 men), mean age 65.21 ± 9.42 years. In the post-test patients had greater dyspnea / fatigue, increased speed and reduced cycle time of the gait, an increase of the first peak force and reducing the minimum amount of force used, reducing percentage of time to the occurrence of the first double support time and the first peak force. **Conclusion:** The physical effort had influenced the gait pattern and cardiorespiratory parameters in this group of individuals with COPD.

Key words: Pulmonary Disease, Chronic Obstructive. Walking. Biomechanics. Dyspnea.

Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença prevenível e tratável, com alguns efeitos extrapulmonares significantes que podem contribuir individualmente para a gravidade, segundo a definição do Consenso da Organização Mundial de Saúde - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (1).

A prevalência da DPOC aumenta gradualmente com a idade, sendo a maior causa de morbidade em idosos (2). Como resultado do envelhecimento da população, a prevalência da DPOC continuará a crescer nas próximas décadas, resultando em grande impacto econômico (2,3,4).

Além dos componentes pulmonares, as consequências sistêmicas são frequentemente observadas em portadores de DPOC, tais como, perda de peso, desnutrição, problemas emocionais, fraqueza muscular e descondicionamento físico (2-8).

A capacidade de independência funcional parece depender da manutenção da flexibilidade, força e resistência musculares, características que em seu conjunto poderiam ser consideradas como componentes da aptidão muscular. Autores sugerem que a marcha é um bom, senão o melhor, indicador do risco de perda de autonomia (8,9).

A marcha humana compreende uma seqüência de eventos rápidos e complexos sendo difícil, à observação clínica, analisar estes fenômenos e quantificar o grau de afastamento da normalidade (10,11). Sabe-se que para a deambulação ser eficiente são necessários três ingredientes fundamentais: estabilidade no apoio, meios de progressão adequados e métodos para conservar energia (12). Cada indivíduo apresenta um padrão particular de marcha para se deslocar no ambiente com o mínimo de esforço possível, estabilidade adequada e aparência aceitável (10). A força de reação do solo (FRS) é uma variável que contém informações quantitativas das características da marcha, as quais refletem os efeitos das forças internas e externas durante a locomoção e possibilita a identificação de alterações no padrão de movimento (13).

Para a avaliação da capacidade funcional em indivíduos com patologias diversas, a literatura aponta a utilização de testes de caminhada, sendo o *shuttle walking test* ou teste de deslocamento bidirecional progressivo (TDBP), uma alternativa que preenche os critérios básicos para um teste de esforço para pacientes com obstrução crônica das vias aéreas. Baseia-se em uma atividade familiar, ao contrário do cicloergômetro ou esteira e tem a vantagem de ser padronizado, com velocidade controlada e impondo um esforço progressivo (14,15).

A análise clínica da marcha é de grande valor para o planejamento terapêutico em diversas patologias neuromusculares e desordens músculoesqueléticas, como na paralisia cerebral e em casos de amputações dos membros inferiores (11). O conhecimento das características funcionais e a influência do esforço na marcha de indivíduos com DPOC podem permitir o desenvolvimento de estratégias específicas de reabilitação, com vista à manutenção da autonomia e preservação da independência, o maior tempo possível (8,9,12, 16).

A partir do exposto, este estudo tem como objetivo investigar os efeitos de um teste de caminhada com carga progressiva no padrão da marcha e nos parâmetros cardiorrespiratórios de indivíduos portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal, do tipo descritivo com análise quantitativa dos dados.

O grupo de estudo foi composto por indivíduos de ambos os sexos com faixa etária entre 50 e 80 anos com diagnóstico clínico de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Foram excluídos os indivíduos fumantes e/ou portadores de co-morbidades que limitassem a realização das atividades propostas no estudo, tais como doenças ortopédicas, neurológicas ou cardíacas, traqueostomizados em oxigenioterapia. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição local (CAAE 0256.0.243.000-10) e o aceite confirmado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Inicialmente foram colhidos dados de identificação, antropométricos e espirométricos. Os dados do volume expirado no primeiro segundo (VEF_1) e da capacidade vital forçada (CVF) foram obtidos de espirometrias realizadas no período de realização da pesquisa. Frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO_2) pelo oxímetro de pulso (*Fingertrip Pulse Oximeter*) e nível de dispnéia/cansaço pela escala de Borg, foram coletados no repouso, estando o indivíduo sentado. Os indivíduos foram orientados sobre os procedimentos de coleta, caminhar em uma pista de 11 metros com velocidade livre, e deveriam estar vestindo bermuda e calçado esportivo.

Para a mensuração da velocidade da marcha foram utilizadas duas fotocélulas (marca TRON) com distância de 5 metros entre elas. A partir do tempo utilizado para deambular entre as duas fotocélulas determinou-se a velocidade da marcha. Fitas foram colocadas no chão para marcar o trajeto dos 5 metros juntamente com 3 metros adicionais no início e no

final para permitir a aceleração e desaceleração. O indivíduo recebeu instruções para deambular com sua velocidade habitual.

Para a aquisição dos dados cinéticos referentes à força de reação do solo foram utilizadas duas plataformas de força AMTI OR6-5 (*Advanced Mechanical Technologies, Inc.*) separadas a 5,5 mm uma da outra, com taxa de amostragem de 1000 Hz. A força de reação do solo (FRS) é uma força que atua do solo para o corpo que está em contato, representando uma resposta às ações musculares e ao peso corporal transmitido por meio dos pés. Tem a mesma magnitude e direção, mas sentido oposto à força que o corpo exerce na superfície do solo (13). As variáveis analisadas foram: 1º pico de força, valor mínimo e 2º pico de força. O 1º pico de força representa o contato inicial do pé com a plataforma de força e está relacionado com o 1º duplo apoio do ciclo da marcha; o valor mínimo ocorre quando o pé se encontra na posição plana em relação ao solo e refere-se à fase de balanço do pé contralateral e o 2º pico é o momento de retirada do pé da plataforma de força, ou seja, representa a propulsão do antepé à frente para iniciar o próximo passo (13).

Para a avaliação tridimensional da marcha foi utilizado o sistema VICON (modelo 624, Oxford, Reino Unido), com o *software* VICON NEXUS 1.5.2 para filmagem dos movimentos e processamento dos dados. Foram utilizadas sete câmeras com sinal infravermelho MX, operando a uma frequência de 100 Hz. Os indivíduos foram demarcados em 20 pontos anatômicos de referência, com marcadores reflexivos de 14 milímetros de diâmetro, determinados previamente utilizando o modelo *plug in gait* (pelve, coxa, perna e pé, de ambos os lados), o qual utiliza parâmetros segmentares baseados em Dempster (17). Com esses pontos de referência foi possível obter medidas de velocidades e deslocamentos dos segmentos e articulações. As variáveis temporais analisadas foram: 1º duplo apoio, fase de balanço, 2º duplo apoio e apoio simples. As variáveis espaciais foram: comprimento do passo e comprimento da passada.

O teste de caminhada foi realizado posteriormente à avaliação inicial. Consiste em 12 níveis de caminhadas seguidas em um percurso plano de 10 metros de ida e 10 metros de volta, em velocidade crescente. A distância é definida por dois cones, a meio metro do final de cada percurso. O aumento na velocidade é determinado pelo número de idas-e-vindas em um minuto: a primeira caminhada é de 30 metros (velocidade de meio metro por segundo), na última o sujeito deveria fazer 14 idas e 14 vindas em um minuto (velocidade de 2,37 m/s). Um sinal sonoro indica quando o sujeito deve estar próximo ao cone e trocar de direção. Os participantes foram orientados a caminhar até sentir que não seriam capazes de manter a velocidade requerida, ou seja, estar três metros antes do cone quando tocasse o sinal (18).

Mede-se a distância total (em metros) caminhada pelo sujeito. Foram monitoradas a FC, SpO₂ e percepção de dispnéia/esforço logo após o teste de caminhada. Imediatamente ao final da caminhada a marcha foi reavaliada.

Os dados foram submetidos à estatística descritiva, com valores em média e desvio padrão, e estatística analítica. Para verificar a normalidade das variáveis foi utilizado o teste de *Shapiro Wilk*. Na comparação entre os grupos foi utilizado o teste *t de student* para amostras dependentes para as variáveis com distribuição normal e o teste de *Wilcoxon* para as variáveis com distribuição não-normal. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

O grupo de estudo foi composto por 14 indivíduos (8 do sexo feminino e 6 do sexo masculino) com idade entre 52 e 78 anos (média 65,21±9,42) e IMC entre 20 e 33 kg/m² (média 25,29±4,11).

Pela análise das variáveis espirométricas VEF₁ e CVF, os participantes do estudo foram classificados conforme os critérios da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) (1). Do total da amostra, 64,28% enquadram-se no estágio II, moderado da doença, e 35,71% dos sujeitos encontram-se no estágio III, caracterizando DPOC severa. Nenhum participante da amostra foi classificado nos estágios I, leve e IV, muito severo da patologia.

Os indivíduos realizaram dois ciclos seguidos da marcha (direito e esquerdo) e como não houve diferença significativa na comparação entre os dois ciclos, nas variáveis estudadas, optou-se por trabalhar com a média entre os ciclos. Nas variáveis espaciais, comprimento do passo e comprimento da passada, não foi verificado diferença significativa entre o pré e pós-teste.

No que diz respeito aos parâmetros cardiorrespiratório evidenciamos alterações em todas as variáveis analisadas no pós-teste. A média da saturação periférica de oxigênio (SpO₂) reduziu de 96,6±1,1 no repouso para 91,2±6,3 no pós-teste. A média do escore de dispnéia aumentou de 0,5±0,7 para 3,1±1,8 entre o repouso e pós-teste. A média da frequência cardíaca aumentou de 77±12 para 90±21.

Em relação à variável tempo do ciclo e velocidade da marcha, observou-se aumento significativo da velocidade após o teste de caminhada e conseqüentemente uma redução significativa do tempo do ciclo de marcha (Tabela 1).

Tabela 1 – Velocidade e tempo de ciclo da marcha no pré e pós-teste de caminhada

Variáveis	Pré	Pós	p-valor
	Média±DP	Média±DP	
Tempo do ciclo (s)	1,37±0,25	1,20±0,19	0,000*
Velocidade da marcha (m/s)	0,90±0,24	1,07±0,25	0,002*

Os dados relacionados à força de reação do solo foram normalizados com relação ao peso (N) do indivíduo e apresentados na tabela 2, em percentuais. No pós-teste houve aumento significativo do 1º pico de força e redução significativa do valor mínimo da força utilizada.

Tabela 2 – Variáveis da curva de força de reação do solo durante a marcha

Variáveis	Pré	Pós	p-valor
	Média±DP	Média±DP	
1º pico	96,37±14,14	100,84±15,57	0,017*
Valor mínimo	84,79±14,54	76,53±13,40	0,000*
2º pico	100,07±15,51	104,04±15,84	0,043*

Os eventos do ciclo da marcha são apresentados em percentuais em relação ao tempo em que ocorreram (Tabela 3). Pode-se enfatizar uma significativa redução do percentual tempo para a ocorrência do primeiro duplo apoio no pós-teste, ou seja, diminui o tempo de amortecimento do impacto do pé com o solo.

Tabela 3 – Eventos do ciclo da marcha

Variáveis	Pré	Pós	p-valor
	Média±DP	Média±DP	
1º duplo apoio	13,89±2,77	12,83±2,07	0,013*
Fase de balanço	36,75±3,09	37,59±2,64	0,240
2º duplo apoio	13,13±2,87	12,64±2,56	0,376
Apoio simples	36,24±2,64	36,94±2,44	0,130

Na tabela 4, encontram-se os dados da força de reação do solo de acordo com o percentual do tempo em que ocorreram durante o ciclo da marcha. Evidencia-se que, no pós-teste, o tempo do 1º pico de força demonstrou uma redução significativa caracterizando o adiantamento do evento.

Tabela 4 – Variáveis da curva de força de reação do solo em relação ao tempo do ciclo da marcha

Variáveis	Pré	Pós	p-valor
	Média±DP	Média±DP	
1º pico	27,21±7,38	24,70±6,48	0,012*
Valor mínimo	44,26±10,53	46,25±9,79	0,116
2º pico	74,28±13,78	72,82±14,29	0,206

Discussão

O estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um teste de caminhada com carga progressiva na marcha e nos parâmetros cardiorrespiratórios em indivíduos com DPOC.

No pós-teste foi observado aumento na sensação de dispnéia e redução na SpO₂. Pessoa et al. (19) investigaram as respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC durante a realização de testes submáximos e observaram dessaturação em todos os testes realizados. Dourado et al. (2) avaliaram os principais fatores que podem interferir na qualidade de vida de pacientes com DPOC e observaram que a SpO₂ tem uma correlação negativa significativa com o domínio de atividades físicas, sugerindo que os pacientes hipoxêmicos apresentam menor capacidade de desempenho físico.

A postura de alívio da dispnéia (inclinação de tronco e apoio de membros superiores) tem sido reportada como postura que melhora a função diafragmática por diminuir a tensão dos músculos abdominais e proporcionar aos músculos dos membros superiores e ombro agirem mais efetivamente como músculos acessórios da respiração (20).

Há evidências de que as alterações cardiorrespiratórias podem estar relacionadas com a adaptação do indivíduo com DPOC durante a caminhada, realizando a marcha com maior velocidade. Ribeiro et al. (8) ratifica essa hipótese pela observação da marcha nestes e a constatação de correlação entre velocidade e pressão inspiratória máxima afirmando que a ansiedade na realização de atividades como a caminhada, ocasionada pela possibilidade de dispnéia durante e/ou após essa, leva o indivíduo a realizar uma marcha errônea, desenvolvida

de forma rápida e/ou com passos largos, objetivando maior estabilidade, menor tempo de esforço e menor sobrecarga respiratória.

Cordoni et al. (21) também encontraram maior escore de dispnéia após teste de esforço e atribuíram essa condição a movimentação dos braços, que faz com que os músculos inspiratórios intercostais contribuam menos para a mecânica respiratória, pois esses estão participando ativamente na sustentação de braços e tronco. A musculatura abdominal também auxilia na estabilização do tronco, tendo menor eficiência no esvaziamento expiratório pulmonar e, como consequência, menor eficiência na troca gasosa e piora dos distúrbios de ventilação/perfusão. No estudo de Cavalheri et al. (20) é ratificada a hipótese de que o apoio de membros superiores possibilita à musculatura respiratória uma maior capacidade de gerar força máxima de contração e *endurance* em indivíduos com DPOC.

Os resultados demonstraram que no pós-teste os indivíduos apresentaram maior velocidade da marcha e diminuição no tempo do ciclo, realizando o percurso em menor tempo. Acredita-se que o aumento da velocidade pode ser consequência do padrão postural compensatório adotado por estes indivíduos, caracterizado pela inclinação anterior do tronco para o alívio da dispnéia. O movimento pendular do centro de gravidade que caracteriza a marcha no ambiente terrestre é modificado no DPOC, assim como no envelhecimento, fazendo com que o corpo adote posições angulares diferenciadas para compensar a alteração na projeção do centro de gravidade e facilitar o aumento do trabalho muscular que gera o impulso do pé e desloca o corpo para frente (8).

A velocidade é um dos fatores que pode alterar o padrão da FRS. Cook et al. (22) afirma que a influência da velocidade na FRS pode elevar o primeiro pico da força vertical em relação ao segundo pico. Perry (23) corrobora que em velocidades maiores ocorrem picos de força vertical mais elevados, menos duradouros e maiores vales na FRS vertical. No nosso estudo destaca-se o aumento do primeiro pico de força e redução do tempo de início. No estudo de Ribeiro et al. (8) na investigação da marcha em DPOC, percebe-se que o percentual da fase de apoio foi a única variável cinemática de acordo com valores de normalidade propostos para a faixa etária estudada para o ciclo da marcha. Diop et al. (24), afirmam que a variabilidade dos parâmetros verticais, espaço-temporal e ântero-posterior diminui significativamente com a idade. O aumento da velocidade influencia diretamente no aumento dos picos de forças verticais e na redução do tempo de ciclo, da duração de apoio e do tempo de ocorrência dos picos de força.

Em contraposição aos dados encontrados neste estudo, Kirkwood, Araújo e Dias (25), em revisão de literatura sobre a marcha, defendem que com o envelhecimento, os indivíduos

tendem a diminuir a velocidade da marcha e o tamanho da passada, aumentar a base de suporte e o tempo de permanência na fase de duplo apoio, como estratégia para ganho de estabilidade. Em contrapartida, Abreu e Caldas (26) não encontraram correlação entre a velocidade de marcha e o equilíbrio que pudesse sustentar a hipótese de que os idosos estariam utilizando a redução da velocidade como uma estratégia compensatória para assegurar um equilíbrio adequado.

O fato da velocidade adotada pelos sujeitos desse estudo no pós-teste ter sido acima daquelas aferidas no pré-teste pode ser atribuído a fraqueza da musculatura periférica do DPOC e consequente fadiga, de modo a tentar restaurar o seu centro de gravidade e não perder o equilíbrio durante as passadas. A perda e recuperação do centro de gravidade fazem com que a marcha seja realizada de forma mais rápida para que ele não caia (27).

Smith et al. (28) afirma que o controle do centro de deslocamento médio-lateral pode ser prejudicado em pessoas com DPOC. Além disso, quando a sensação de dispnéia é aumentada, como após a participação de exercícios, o equilíbrio médio-lateral pode ser ainda mais comprometido, como resultado da distração associada à falta de ar, da atrofia e fraqueza muscular periférica e do aumento da atividade da musculatura do tronco e diafragma, acarretando o aumento da rigidez do tronco reduzindo a capacidade de controle do equilíbrio.

Arantes et al. (29) comprova em seu estudo que idosas em treinamento de força apresentaram tempo de duplo apoio menor que as idosas praticantes de hidroginástica. Assim, a força muscular de membros inferiores é um fator essencial para redução ou para impedir o aumento do duplo apoio com o envelhecimento. Já o apoio simples também se apresentou menor, devido ao aumento da força muscular e, conseqüentemente, pela maior velocidade linear média da marcha.

Como limitação do estudo salienta-se o reduzido tamanho do grupo de estudo e a ausência de um grupo controle. A escassez de literatura com essa abordagem nesta condição clínica chama a atenção para a necessidade de estudos que enfoquem também o efeito da terapia na recuperação/manutenção da funcionalidade da marcha destes indivíduos.

Conclusão

O esforço físico influenciou o padrão de marcha e os parâmetros cardiorrespiratórios neste grupo de indivíduos com DPOC. No pós-teste evidencia-se o aumento da sensação de dispnéia, incremento na velocidade e redução do tempo de percurso, aumento do 1º pico força

de reação do solo e redução do valor mínimo da força utilizada, redução do percentual tempo para a ocorrência do primeiro duplo apoio e do tempo do 1º pico de força.

Referências

1. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist AS, Calverley P, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007; 176:532–555.
2. Dourado VZ, Antunes LCO, Carvalho LR, Godoy I. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras de Pneumol*. 2004; 30(2).
3. Langer D, Probst VS, Burtin C, Burtin C, Hendricks E, Schans CPVD, et al. Guia para prática clínica: Fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Rev Bras Fisioter*. 2009; 13(3):183-204.
4. Trevisan ME, Porto AS, Pinheiro TM. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. *Fisiot Pesq*. 2010;17(3): 209-13.
5. Velloso M, Jardim JR. Funcionalidade do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica e técnicas de conservação de energia. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(6):580-586.
6. Ferreira SA, Guimarães M, Taveira N. Reabilitação respiratória na DPOC: do treinamento de exercício para a “vida real”. *J Bras Pneumol*. 2009; 35(11):1112- 1115.
7. Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(2):161-167.
8. Ribeiro A, Wayhs JHA, Machado MM, Fleig TCM, Silva ALG. Análise da marcha em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Fisioter Mov*. 2011;24(2): 211-219.
9. Farinatti PTV, Lopes LNC. Amplitude e cadência do passo e componentes da aptidão muscular em idosos: um estudo correlacional multivariado. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(5).
10. Ribas DIR, Israel VL, Manfra EF, Araújo CC. Estudo comparativo dos parâmetros angulares da marcha humana em ambiente aquático e terrestre em indivíduos hígidos e adultos jovens. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(6).
11. Sousa DSS, Tavares JMRS, Correia EM, Mendes E. Análise clínica da marcha exemplo de aplicação em laboratório de movimento. *Anais do 2º Encontro Nacional de Biomecânica; 8-9 de fevereiro 2007; Évora, Portugal. Porto, U.Porto; 2008*.
12. Derom E, Marchand E, Troosters T. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Readapt Med Phys*. 2007;50: 615–626.

13. Ortiz CAL. Classificação da força de reação do solo durante a marcha de sujeitos com fratura de membro inferior (dissertação). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2010.
14. Bekkering GE, Hendriks HJM, Chadwick-Straver RVM, Gosselink R, Jongmans M, Paterson WJ, et al. Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Knowl Verhan*. 2003; v 3.
15. Singh SJ, Morgan MDL, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992;47: 1019-1024.
16. Cunha-Filho IT, Pereira DAG, Carvalho AMB, Campedeli L, Soares M, Freitas JS. Confiabilidade de testes de caminhada em pacientes claudicantes: estudo piloto. *J Vasc Bras*. 2008;7(2): 106-111.
17. Dempster WT. Space requirements of the seated operator. Technical Report. Ohio: Wright-Patterson Air Force Base. 1955.
18. Rosa FW, Camelier A, Mayer A, Jardim JR. Avaliação da capacidade de exercício em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: comparação do teste de caminhada com carga progressiva com o teste de caminhada com acompanhamento. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):106-113.
19. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólicas-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioter. Mov*. 2012; 25(1): 105-115.
20. Cavalheri V, Camillo CA, Brunetto AF, Probst VS, Cipullo Ramos EM, Pitta F. Efeitos do apoio dos membros superiores sobre a força muscular respiratória e função pulmonar de doentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Port de Pneumol*. 2010; 16(6): 887-891
21. Cordoni PK, Berton DC, Squassoni SD, Scuarcialupi MEA, Neder JA, Fiss E. Comportamento da hiperinsuflação dinâmica em teste em esteira rolante em pacientes com DPOC moderada a grave. *J Bras Pneumol*. 2012; 38(1): 13-23.
22. Cook TM, Farrell K, Carey IA, Gibbs JM, Wiger GE. Effects of restricted knee flexion and walking speed on the vertical ground reaction force during gait. *J Orthop Sports Phys*. 1997; 25(4): 236-244.
23. Perry J. Análise da marcha: marcha normal Barueri, SP: Malone; 2005. v. 1-3.
24. Diop M, Rahmani A, Calmels P, Gautheron V, Belli A, Geysant A, et al. Influence de la vitesse et de l'âge sur la variabilité intrasujet des forces de réaction et des paramètres spatiotemporels de la marche de l'enfant sain. *Ann readapt med phys*. 2004;47: 72-80.

25. Kirkwood RN, Araújo PA, Dias CS. Biomecânica da marcha em idosos caidores e não caidores: uma revisão da literatura. *R. bras. Ci e Mov.* 2006;14(4):103-110.
26. Abreu SSE, Caldas CP. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(4): 324-30.
27. Iwabe C, Diz MAR, Barudy DP. Análise cinemática da marcha em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico. *Rev Neurocienc.* 2008;16(4): 292-296.
28. Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait & Posture.* 2010;3: 456–460.
29. Arantes L, Coelho F, Silva P, Costa G, Gobbi LTB. Caracterização dos parâmetros temporo-espaciais da marcha em idosas praticantes de diferentes modalidades de exercícios. *Revista Movimenta;* 2009;2(1): 7-11.

CONCLUSÃO

Neste estudo foram analisados os efeitos do *Shuttle Walk Test* no padrão da marcha e nos parâmetros cardiorrespiratórios de 14 indivíduos com DPOC.

Destaca-se a ocorrência do acréscimo significativo da sensação de dispnéia e redução da saturação periférica de oxigênio no pós-teste. O aumento do escore de dispnéia está relacionado ao movimento dos membros superiores durante a marcha, devido à instabilidade da musculatura da cintura escapular e abdome. Levando em consideração que os indivíduos com DPOC fazem uso dessa musculatura para facilitar a respiração nas atividades de maior esforço, temos como resultado uma menor participação dessa musculatura na respiração e conseqüentemente maior desconforto respiratório no pós-teste.

No pós-teste também foi constatado o incremento da velocidade da marcha e a conseqüente redução do tempo de realização do percurso que, acredita-se, estar relacionado ao desvio do centro de força, pela inclinação anterior do tronco; e ao estresse dos indivíduos com DPOC com a possibilidade de aumentar a sensação de dispnéia durante a realização de atividades físicas, principalmente na caminhada. O acréscimo da velocidade apresentou relação direta com o aumento do 1º pico força de reação do solo e redução do seu tempo de início, sendo que quanto maior a velocidade da marcha, maior será o 1º pico de força.

Sabendo que a inatividade física em indivíduos com DPOC acarreta piora da capacidade funcional, piora do grau de dispnéia limitando as atividades de vida diária, como a caminhada, e colabora para uma redução da qualidade de vida desses indivíduos, torna-se essencial a inserção desses na prática de atividade física.

Para os indivíduos com DPOC esta avaliação se faz importante devido alterações sistêmicas que interferem e prejudicam as atividades funcionais. Modificações no padrão da marcha e sua correlação com as alterações dos parâmetros cardiorrespiratórios podem colaborar para maiores investigações no âmbito terapêutico e na reabilitação destes indivíduos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. **Análise de marcha**: protocolo experimental a partir de variáveis cinemáticas e antropométricas. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BARELA, A. M. F.; DUARTE, M. **Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana**. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, v. 6, n. 1, p. 56-61, 2011.

CARPES, M. F. et al. **Versão brasileira da escala *London Chest Activity of Daily Living* para uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.34, n.3, p. 143-151, 2008.

CHAIEB, J. A. et al. **Aspectos epidemiológicos e tabagismo em Porto Alegre**: prevalência de tabagismo e DPOC. *Journal of Pneumology*, v.21, n.4, p. 171-179, 1995.

CUNHA-FILHO, I. T. et al. **Confiabilidade de testes de caminhada em pacientes claudicantes**: estudo piloto. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 7, n. 2, p 106-111, 2008.

DOURADO, V. Z. et al. **Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v.32, n.2, mar./abr. 2006.

DOURADO, V. Z.; GODOY, I. **Recondicionamento muscular na DPOC**: principais intervenções e novas tendências. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 10, n. 4, jul/ago, 2004.

HORN, D. F. Perfil postural de pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), que participaram de um programa de reabilitação pulmonar. Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia - Centro Universitário **FEEVALE**, Novo Hamburgo, 2006.

MORAIS FILHO, M. C. et al. **Avaliação do padrão de movimento dos joelhos e tornozelos durante a maturação da marcha normal**. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 18, n.1, p.23-25, 2010.

ORTIZ, C. A. L. **Classificação da força de reação do solo durante a marcha de sujeitos com fratura de membro inferior**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

RABE, K. F. et al. **Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, v. 176, p 532–555, 2007.

RIBAS, D. I. R. et al. **Estudo comparativo dos parâmetros angulares da marcha humana em ambiente aquático e terrestre em indivíduos hígidos adultos jovens**. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*, v. 13, n. 6, Nov/Dez, 2007.

RIBEIRO, A. et al. **Análise da marcha em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica**. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 211-219, abr./jun. 2011.

SAAD, M.; BATTISTELLA, L. R.; MASIERO, D. **Técnicas de Análise de Marcha**. *Acta Fisiátrica*, v. 3, n. 2, p. 23-26, 1996.

TREVISAN, M. E.; PORTO, A. S.; PINHEIRO, T. M. **Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC**. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 209-13, jul/set. 2010.

VELLOSO, M.; JARDIM J. R. **Funcionalidade do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica e técnicas de conservação de energia**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 32, n. 6, p. 580-6, 2006.

Anexo A - Normas para preparo de manuscritos da Revista Fisioterapia em Movimento



ISSN 0103-5150 versão impressa
ISSN 1980-5918 versão on-line

Forma e preparação de manuscritos

A Revista **Fisioterapia em Movimento** recebe artigos das seguintes categorias:

Artigos Originais: oriundos de resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, sua estrutura deve conter: Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. O texto deve ser elaborado com, no máximo, 6.000 palavras e conter até 5 ilustrações.

Artigos de Revisão: oriundos de estudos com delineamento definido e baseado em pesquisa bibliográfica consistente com análise crítica e considerações que possam contribuir com o estado da arte (máximo de 8.000 palavras e 5 ilustrações).

Os trabalhos devem ser digitados em Word for Windows, fonte *Times New Roman*, tamanho 12, com espaçamento entre linhas de 1,5. O número máximo permitido de autores por artigo é seis (6).

- As ilustrações (figuras, gráficos, quadros e tabelas) devem ser limitadas ao número máximo de cinco (5), inseridas no corpo do texto, identificadas e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. A arte final, figuras e gráficos devem estar em formato .tiff. Envio de ilustrações com baixa resolução (menos de 300 DPIs) pode acarretar atraso na aceitação e publicação do artigo.
- Os trabalhos podem ser encaminhados em português ou inglês.
- Abreviações oficiais poderão ser empregadas somente após uma primeira menção completa. Deve ser priorizada a linguagem científica para os manuscritos científicos.
- Deverão constar, no final dos trabalhos, o endereço completo de todos os autores, afiliação, telefone, fax e e-mail (atualizar sempre que necessário) para encaminhamento de correspondência pela comissão editorial.

Outras considerações:

- sugere-se acessar um artigo já publicado para verificar a formatação dos artigos publicados pela revista;

- todos os artigos devem ser inéditos e não podem ter sido submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos (anexar carta assinada por todos os autores, na qual será declarado tratar-se de artigo inédito, transferindo os direitos autorais e assumindo a responsabilidade sobre aprovação em comitê de ética, quando for o caso);
- afirmações, opiniões e conceitos expressados nos artigos são de responsabilidade exclusiva dos autores;
- todos os artigos serão submetidos ao Conselho Científico da revista e, caso pertinente, à área da Fisioterapia para avaliação dos pares;
- não serão publicadas fotos coloridas, a não ser em caso de absoluta necessidade e a critério do Conselho Científico.

No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

Cabeçalho

Título do artigo em português (inicial maiúsculo, restante minúsculas – exceto nomes próprios), negrito, fonte *Times New Roman*, tamanho 14, parágrafo centralizado, subtítulo em letras minúsculas (exceto nomes próprios).

Título do artigo em inglês, logo abaixo do título em português, (inicial maiúsculo, restante minúsculas – exceto nomes próprios), em itálico, fonte *Times New Roman*, tamanho 12, parágrafo centralizado. O título deve conter no máximo 12 palavras, sendo suficientemente específico e descritivo.

Apresentação dos autores do trabalho

Nome completo, afiliação institucional (nome da instituição para a qual trabalha), vínculo (se é docente, professor ou está vinculado a alguma linha de pesquisa), cidade, estado, país e e-mail.

Resumo estruturado / *Structured Abstract*

O resumo estruturado deve contemplar os tópicos apresentados na publicação. Exemplo: Introdução, Desenvolvimento, Materiais e Métodos, Discussão, Resultados, Considerações Finais. Deve conter no mínimo 100 e no máximo 250 palavras, em português/inglês, fonte *Times New Roman*, tamanho 11, espaçamento simples e parágrafo justificado. Na última linha deverão ser indicados os descritores (palavras-chave/*keywords*). Para padronizar os descritores, solicitamos utilizar os *Thesaurus* da área de Saúde (DeCS) (<<http://decs.bvs.br>>). O número de descritores desejado é de no mínimo 3 e no máximo 5, os quais devem ser representativos do conteúdo do trabalho.

Corpo do Texto

- **Introdução:** Deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços alcançados com a pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.

- **Materiais e Métodos:** Deve ofertar, de forma resumida e objetiva, informações que permitam ser o estudo replicado por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.
- **Resultados:** Devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.
- **Discussão:** Interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos existentes, principalmente os indicados anteriormente na introdução. Esta parte deve ser apresentada separadamente dos resultados.
- **Conclusão ou Considerações Finais:** Devem limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-as ao conhecimento já existente. Utilizar apenas citações indispensáveis para embasar o estudo.
- **Agradecimentos:** Sintéticos e concisos, quando houver.
- **Referências:** Numeradas consecutivamente na ordem em que são primeiramente mencionadas no texto.
- **Citações:** Devem ser apresentadas no texto por números arábicos entre parênteses. Exemplos:

“o caso apresentado é exceção quando comparado a relatos da prevalência das lesões hemangiomatosas no sexo feminino (6, 7)” ou “Segundo Levy (3), há mitos a respeito da recuperação dos idosos”.

Referências

Todas as instruções estão de acordo com o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Vancouver), incluindo as referências. As informações encontram-se disponíveis em: (<<http://www.icmje.org>>). Recomenda-se fortemente o número mínimo de 30 referências para artigos originais e 40 para artigos de revisão. As referências deverão originar-se de periódicos com classificação *Qualis* equivalente ou acima da desta revista.

Artigos em Revistas

- Até seis autores

Naylor CD, Williams JI, Guyatt G. Structured abstracts of proposal for clinical and epidemiological studies. *J Clin Epidemiol.* 1991;44:731-737.

- Mais de seis autores

Listar os seis primeiros autores seguidos de et al.

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. *Br J Cancer.* 1996;73:1006-12.

- Suplemento de número

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol.* 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

- Artigos em formato eletrônico

Al-Balkhi K. Orthodontic treatment planning: do orthodontists treat to cephalometric norms. *J Contemp Dent Pract.* [serial on the internet] 2003 [cited 2003 Nov. 4]. Available from: URL: www.thejcdp.com.

Livros e monografias

- Livro

Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. *Color atlas & textbook of oral anatomy.* Chicago:Year Book Medical Publishers; 1978.

- Capítulo de livro

Israel HA. Synovial fluid analysis. In: Merrill RG, editor. *Disorders of the temporomandibular joint I: diagnosis and arthroscopy.* Philadelphia: Saunders; 1989. p. 85-92.

- Editor, Compilador como Autor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. *Mental health care for elderly people.* New York: Churchill Livingstone; 1996.

- Livros/Monografias em CD-ROM

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM], Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2 nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

- Anais de congressos, conferências congêneres

Damante JH, Lara VS, Ferreira Jr O, Giglio FPM. Valor das informações clínicas e radiográficas no diagnóstico final. *Anais X Congresso Brasileiro de Estomatologia;* 1-5 de julho 2002; Curitiba, Brasil. Curitiba, SOBE; 2002.

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. *MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress of Medical Informatics;*1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam:North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Trabalhos acadêmicos (Teses e Dissertações)

Kaplan SJ. *Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation].* St. Louis: Washington Univ.; 1995.

Anexo B – Registro do projeto no SIE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM		Data: 21/06/2012 Hora: 14:02																
1.2.1.20.1.01 Projetos na Integra																		
<p>Título: Reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: Enfoque na prevenção dos riscos de quedas</p> <p>Classificação Principal: Pesquisa</p> <p>Data Inicial: 14/09/2010 Data Final: 28/12/2011</p> <p>Última avaliação: 13/01/2012</p> <p>Valor Previsto:</p>																		
<p>Número do Projeto: 027615</p> <p>Situação: Em trâmite para registro</p> <p>Avaliação: Avaliado</p> <p>Fundação: Não necessita contratar fundação</p> <p>Supervisor Financeiro:</p> <p>Palavras-chave: DPOC, riscos de quedas, reabilitação pulmonar, fisioterapia</p> <p>Tipo de Evento: Não se aplica</p> <p>Resumo: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é considerada um dos maiores problemas de saúde pública e uma importante causa de morbidade e incapacidade sendo caracterizada por uma limitação crônica ao fluxo aéreo geralmente progressiva e não totalmente reversível. Embora a função pulmonar seja o mais importante indicador do comprometimento fisiológico em pacientes com DPOC, alguns efeitos extrapulmonares significativos podem contribuir para a redução da capacidade funcional, limitação física para a execução das atividades da vida diária, diminuição da interação social e do bem-estar destes pacientes influenciando negativamente em sua qualidade de vida. Além disso, um déficit no controle motor, coordenação motora e destreza têm sido relatados em indivíduos com hipoxemia em repouso. O déficit de equilíbrio associado à presença de doenças crônicas, ao uso de diversos medicamentos, mobilidade reduzida e fraqueza muscular são considerados importantes fatores de risco para quedas gerando consequências negativas para idosos, incluindo morbidade, mortalidade e perda de autonomia. Baseado no exposto, justifica-se a necessidade de avaliar a coordenação motora, o equilíbrio corporal e a qualidade de vida antes e após intervenção, com abordagem específica nestes aspectos, nos indivíduos que fazem parte do projeto de extensão "Programa de reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica". Tem como objetivo avaliar a coordenação motora e o equilíbrio corporal em indivíduos com doença pulmonar crônica antes e após intervenção fisioterapêutica. Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa do tipo antes e depois com voluntários de ambos os sexos, sem limitação de faixa etária que apresentem diagnóstico de DPOC. Serão excluídos pacientes com problemas ortopédicos, neurológicos ou cardíacos que limitem as atividades. Para a coleta de dados será utilizado um questionário de qualidade de vida (SGRQ), para a avaliação do equilíbrio funcional a Escala de Berg e o Índice de Marcha Dinâmica e plataforma de força (equilíbrio cinético). Os pacientes serão avaliados e após receberem intervenção fisioterapêutica por 8 semanas serão reavaliados. Os aspectos éticos de privacidade, confidencialidade dos dados e armazenamentos dos dados serão respeitados. Na análise estatística será utilizado o programa SPSS versão 10.0 para Windows, com estatísticas descritivas, testes de normalidade para todas as variáveis e testes de comparação ao nível de significância de 5%.</p>																		
<p>Observação:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Participantes</th> </tr> <tr> <th>Matrícula</th> <th>Nome</th> <th>Vínculo Institucional</th> <th>Função</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>201060525</td> <td>JULIANA CORRÊA SOARES</td> <td>Aluno de Pós-graduação</td> <td>Participante</td> </tr> <tr> <td>378922</td> <td>MARIA ELAINE TREVISAN</td> <td>Docente</td> <td>Coordenador</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Obs: A aluna Cecilia Fecco foi incluída neste projeto, porém por problemas técnicos com este projeto não é possível retirar comprovante do registro (problemas no SIE)</i></p> <p style="text-align: right;"><i>epin</i></p>			Participantes				Matrícula	Nome	Vínculo Institucional	Função	201060525	JULIANA CORRÊA SOARES	Aluno de Pós-graduação	Participante	378922	MARIA ELAINE TREVISAN	Docente	Coordenador
Participantes																		
Matrícula	Nome	Vínculo Institucional	Função															
201060525	JULIANA CORRÊA SOARES	Aluno de Pós-graduação	Participante															
378922	MARIA ELAINE TREVISAN	Docente	Coordenador															
		Página: 1																

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM 1.2.1.20.1.01 Projetos na Integra		Data: 21/06/2012 Hora: 14:02	
Unidades vinculadas ao projeto			
Unidade	Função	Valor	Data Inicial / Data Final
04.00.00 - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS	Promotor		14/09/2010 / 31/12/2010
04.37.00 - DEPTO. FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO - FSR	Responsável		14/09/2010 / 31/12/2010
Classificações			
Classificação	Item da classificação		
Classificação CNPq	4.06.00.00-1 - FISIOTERAPIA		
Linha de pesquisa	02.00.00 - SAÚDE		
Quanto ao tipo de projeto de pesquisa	2.06 - Projeto de Pesquisa e Extensão		
Arquivos anexos			
Nome do arquivo	Tipo	Incluído em	
reabilitação pulmonar.doc	Relatório	20/03/2012	
Relatório - Reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica enfoque na pre	Relatório	13/01/2012	
Projeto pesquisa - REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA ENFOQUE	Resumo do projeto	14/09/2010	

Anexo C – Termo de aprovação do projeto no CEP

 <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p> 
--	---

CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

Título: Reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: enfoque na prevenção dos riscos de quedas

Número do processo: 23081.014839/2010-58

CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 0256.0.243.000-10

Pesquisador Responsável: Maria Elaine Trevisan

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê.

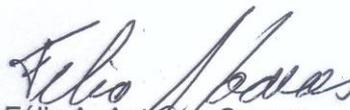
O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Fevereiro de 2011-Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO: 19/10/2010

Santa Maria, 21 de Outubro de 2010.



Félix A. Antunes Soares
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa-UFSM
Registro CONEP N. 243.