



unopar

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

IGOR LOPES DE BRITO

**REPRODUTIBILIDADE DA PLATAFORMA DE FORÇA NA
AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA**

IGOR LOPES DE BRITO

LONDRINA

2016

REPRODUTIBILIDADE DA PLATAFORMA DE FORÇA NA AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst

Londrina

2016

IGOR LOPES DE BRITO

REPRODUTIBILIDADE DA PLATAFORMA DE FORÇA NA AVALIAÇÃO
DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst
Universidade Estadual de Londrina
(UEL)

Prof. Dr. Rubens Alexandre da Silva Junior
Universidade Norte do Paraná
(UNOPAR)

Profa. Dra. Danielle Soares Rocha Vieira
Universidade Federal de Santa Catarina
(UFSC)

Londrina, 18 de abril de 2016.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus por seu amor infinito, e também aos meus Pais: Dorival (*in memorian*) e Tiya por todo seu amor, carinho e ensinamento, e aos meus irmãos Henrique e Kamila por todo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, por me dar força para a conclusão desta etapa de minha vida e sempre me abençoando em minhas realizações.

Agradeço à minha família, pelo apoio e amor incondicional e por ser minha torcida fiel. Em especial, agradeço a minha mãe TIYÁ por sempre estar ao meu lado torcendo e me apoiando em minhas decisões. Apesar não estar fisicamente presente durante esse processo, devo muito ao meu pai DORIVAL (*in memorian*) por todo ensinamento. Obrigado também aos meus irmãos HENRIQUE e KAMILA por torcerem e vibrarem com minhas conquistas e por, juntamente aos meus cunhados LUCIANE e ANDRÉ, revigorarem a alegria em nossa família com a GIOVANA e GUSTAVO, meus sobrinhos.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP), por tornarem meus dias de trabalho sempre agradáveis e divertidos. Agradeço especialmente o pessoal da minha sala, Andrea, Antenor, Debora, Fernanda, Larissa, Lorena, Mahara e Thais.

Agradeço aos coautores do artigo científico desenvolvido para esta dissertação, pela ajuda indispensável na coleta de dados e pela contribuição intelectual.

Agradeço os integrantes do LAFUP e em especial o Prof. Rubens A. da Silva, pelos conhecimentos, pela amizade e principalmente por permitirem que eu utilizasse o espaço para a realização do meu trabalho de mestrado.

Agradeço a Profa. Danielle Vieira por ter aceito ser membro da minha banca examinadora, por sua disponibilidade, dedicação e contribuição na elaboração dessa dissertação.

Aos meus professores do LFIP Carrie Galvan, Laryssa Bellinetti, Nidia Hernandes, pelos conhecimentos compartilhados, pela “pegação no pé”, pela serenidade e pela amizade. Agradeço também ao Prof. Dr. Antônio Fernando Brunetto (*in memorian*), por me dar a oportunidade de fazer parte do LFIP, por todo o ensinamento e por toda a luta pela Fisioterapia. Em especial agradeço ao Prof. Fabio Pitta pela amizade, por permitir que eu permanecesse no LFIP e compartilhasse todo seu conhecimento.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Vanessa S. Probst por ter aceitado me orientar nessa longa etapa. Além de ser uma profissional competente e dedicada, é também um ser humano admirável. Obrigada pela amizade e pela paciência, que

tenho certeza que foi muito testada ao longo dos anos, por minha tranquilidade (às vezes exagerada). Agradeço também por estar sempre disposta a solucionar minhas dúvidas, por ter acreditado e confiado em mim, muito mais do que eu merecia.

Muito obrigado!

Epígrafe

“Nada substitui o trabalho árduo.”

Walt Disney

Brito, Igor Lopes. **REPRODUTIBILIDADE DA PLATAFORMA DE FORÇA NA AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DPOC**. 2015. 95 fls
Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR])– Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2016.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresentam níveis de atividade física reduzidos, o que em correlação à ocorrência de disfunções musculares, pode ocasionar um déficit no equilíbrio e consequentemente aumentar o risco de quedas. Sabe-se que o padrão ouro para avaliação do equilíbrio estático é a plataforma de força (PF), porém, não se sabe se esse instrumento é reproduzível em pacientes com DPOC. **OBJETIVO:** Verificar a reprodutibilidade da PF para avaliação do equilíbrio estático em pacientes com DPOC e sua correlação com o equilíbrio funcional e o risco e número de quedas. **MÉTODOS:** Vinte pacientes com DPOC (14 homens; 71 ± 6 anos, VEF_1 : $47 \pm 20\%$ previsto) foram avaliados na PF nas seguintes condições: Apoio bipodal com pés na largura do quadril com os olhos abertos (BIOA) e fechados (BIOF), apoio bipodal com base fechada (BIBF) e apoio unipodal (UNIP). A avaliação foi realizada duas vezes (teste e reteste), com uma semana de intervalo. Os parâmetros da PF considerados para o estudo foram: área de oscilação do centro de pressão (ACOP), velocidade média de oscilação nas direções anteroposterior (VelAP) e médio Lateral (VelML) e frequência média de oscilação nas direções anteroposterior (FqAP) e médio lateral (FqML). A história de quedas no último ano e o risco de quedas foram avaliados pela Escala de Risco de Quedas *Downtown*. O equilíbrio funcional foi avaliado por meio do teste *Timed Up & Go* (TUG). **ANÁLISE ESTATÍSTICA:** A distribuição dos dados foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk. A reprodutibilidade foi analisada com o coeficiente de correlação intraclassa (CCI) e classificada de acordo com Fleiss. A diferença entre o teste e o reteste foi analisada pelo teste t de student pareado e Wilcoxon. As correlações entre os parâmetros da PF e risco, número de quedas e TUG foram verificadas por meio do coeficiente de correlação de Pearson. A significância estatística adotada foi de $p < 0,05$. **RESULTADOS:** Houve boa concordância entre os dois testes para todos os parâmetros da PF em todas as condições avaliadas ($0,84 \leq CCI \leq 0,98$), além de não

terem sido diferentes nas duas avaliações ($p > 0,05$ para todos). Os parâmetros da PF apresentaram correlação com o TUG e risco de quedas ($0,64 \leq r \leq 0,87$; $p < 0,05$).

CONCLUSÃO: Os resultados do presente estudo mostram que a plataforma de força é um instrumento reprodutível na avaliação do equilíbrio estático em pacientes com DPOC, além de se correlacionar com o equilíbrio funcional e risco de quedas.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Equilíbrio Postural; Reprodutibilidade dos testes.

Brito, Igor Lopes. **RELIABILITY OF THE FORCE PLATFORM TO EVALUATE BALANCE IN PATIENTS WITH COPD**. 2015. 95 fls. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR])– Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2016.

ABSTRACT

BACKGROUND: Patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) present lower levels of physical activity in daily life, which in association with muscle dysfunction may cause impairment in balance and consequently increase the risk of falls. The force Platform (FP) is considered the gold standard method to assess static balance in healthy elderly people. However, its reliability in patients with COPD remains unknown. **AIM:** To verify the reliability of the FP in patients with COPD and its association with functional balance and the risk and number of falls. **METHODS:** Twenty patients (14 male; 71 ± 6 years, FEV_1 : $47 \pm 20\%$ predicted) were assessed by the FP in the following conditions: standing with feet hip-width apart with eyes opened (FHEO) and eyes closed (FHEC); standing with feet hip-width apart with a short base (FHSB) and one-legged stance (OLS). The evaluation was performed twice (test and retest) with one-week interval. The studied parameters were: the center of pressure area (COP-area), the anteroposterior mean velocity (MVel-A/P) and frequency (Fre-A/P) and the medial-lateral mean velocity (MVel-M/L) and frequency (Fre-M/L). The history of falls in the preceding year and the risk of falling were assessed with the Risk of Fall Downton Score. Patients also performed the Timed up & go test (TUG). **STATISTICAL ANALYSIS:** Data distribution was checked with the Shapiro-Wilk test. Reliability was performed with the intraclass correlation coefficient (ICC) and classified according to Fleiss. The difference between test retest was analyzed with the paired Student t test and Wilcoxon test. Correlation between the FP parameters and risk, number of falls and TUG were verified with the Pearson correlation coefficient. Statistical significance was set at $p < 0.05$. **RESULTS:** All parameters of the FP presented good agreement between the two tests for all conditions ($0,84 \leq ICC \leq 0,98$). No differences were observed between the first and second evaluation ($p > 0.05$ for all parameters). The FP parameters correlated with the TUG and risk of falling ($0.64 \leq r \leq 0.87$, $p < 0.05$). **CONCLUSION:** The results of the present study showed that

the FP is a reliable instrument to assess balance of patients with COPD. In addition, the FP parameters correlated with functional balance and risk of falls.

Key words: Chronic Disease; Postural Balance; Reproducibility of Results.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 (Contextualização) – Estatocinesiograma utilizando a plataforma de força BIOMEK 400 – EMG System do Brasil (Ltda).....	23
Figura 2 (Contextualização) – Estabilograma utilizando a plataforma de força BIOMEK 400 – EMG System do Brasil (Ltda).....	24
Figura 3 (Contextualização) – Análise Estabilográfica utilizando a plataforma de força BIOMEK 400 – EMG System do Brasil (Ltda).....	25
Figura 1 (Artigo) – Gráfico de Bland-Altman da diferença entre o teste e reteste na avaliação da plataforma de força	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 (Artigo) – Características Gerais da Amostra.....	45
Tabela 2 (Artigo) – Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) dos parâmetros da Plataforma de Força.....	46
Tabela 3 (Artigo) – Comparação entre os parâmetros da plataforma de força no teste e reteste.	48
Tabela 4 (Artigo) – Correlação entre os parâmetros da plataforma de força com TUG, número de quedas e Escala Downton.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	<i>Activities of Balance Confidence scale</i>
A-COP	Área de deslocamento do Centro de Pressão
AP	Anteroposterior
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BBS	<i>Berg Balance Scale</i> – Escala de equilíbrio de Berg
BesTest	<i>Balance evaluation Systems Test</i>
BIBF	Apoio Bipodal Base Fechada
BIOA	Apoio Bipodal Olhos Abertos
BIOF	Apoio Bipodal Olhos Fechados
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
cm/s	Centímetros por segundo
cm ²	Centímetros quadrados
COM	<i>Centre Of Mass</i> – Centro de Massa
COP	<i>Centre Of Pressure</i> – Centro de Pressão
CPCS	Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde
CVF	Capacidade Vital Forçada
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FreqAP	Frequência de Oscilação do COP na direção Anteroposterior
Freq-m	Frequência de Oscilação do Centro de Pressão
FreqML	Frequência de Oscilação do COP na direção Médio Lateral
GOLD	<i>Global Initiative for Obstructive Lung Disease</i>
Hz	Hertz
IMC	Índice de massa Corpórea
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
ML	Médio Lateral
MNA	<i>Mini Nutritional Assessment</i>
OLS	<i>One-Leg Satance</i>
PF	Plataforma de Força
Prev	Previsto
SGRQ	<i>Saint George's Respiratory Questionnaire</i>
SOT	<i>Sensory Organization Test</i>

SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TC6min	Teste de Caminhada de 6 minutos
TUG	<i>Timed Up & Go</i>
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNIP	Apoio Unipodal
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
VEF ₁	Volume expiratório no primeiro segundo
VelAP	Velocidade de oscilação do COP na direção Anteroposterior
Vel-m	Velocidade de deslocamento do Centro de Pressão
VelML	Velocidade de oscilação do COP na direção Médio Lateral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.1 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).....	15
2.2 Equilíbrio.....	16
2.2.1 Avaliação do Equilíbrio.....	19
2.3 Equilíbrio e DPOC	26
3 ARTIGO ORIGINAL	29
4 CONCLUSÃO GERAL	50
5 REFERÊNCIAS	51
6 APÊNDICES	59
APÊNDICE A – Termo de consentimento	60
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR.....	63
APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO.....	64
APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA DE FORÇA.....	65
APÊNDICE E – FICHA DE AVALIAÇÃO DA ESCALA DOWNTON	67
APÊNDICE F – FICHA DE AVALIAÇÃO DO MINI MENTAL.....	68
APÊNDICE G – FICHA DE AVALIAÇÃO DO TUG.....	71
7 ANEXOS	72
ANEXO A – Normas de formatação do periódico <i>Gait & Posture</i>	73
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética	85

1 INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é uma doença prevenível e tratável, caracterizada por uma persistente limitação ao fluxo aéreo geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória a partículas nocivas nas vias aéreas¹.

A dispneia é o principal sintoma da doença que ocorre principalmente durante a realização de atividade física². Além das manifestações pulmonares, a DPOC apresenta manifestações sistêmicas como alteração da composição corporal e disfunção muscular periférica como fraqueza e atrofia^{3, 4}.

A literatura tem mostrado que indivíduos com DPOC apresentam também uma disfunção no controle postural, ocasionando déficit no equilíbrio⁵. A disfunção no controle postural associado à fraqueza muscular periférica, a inatividade física e a idade avançada tornam os pacientes com DPOC mais suscetíveis a quedas⁶. Os estudos de Roig *et al.*⁷ e de Oliveira *et al.*⁸ mostram uma incidência de 1,2 quedas por paciente com DPOC em um período de um ano, considerada uma frequência alta em comparação com o estudo de O'Loughlin *et al.*⁹, no qual foi encontrada uma incidência de 0,24 quedas por indivíduo saudável em um período de um ano.

A literatura identifica alguns fatores que estão associados a quedas em idosos e os classifica em intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são doenças crônicas, idade avançada, alteração na marcha e controle postural, fraqueza muscular, uso de diversos medicamentos e estado mental alterado. Os fatores extrínsecos são atividades perigosas como caminhada em superfícies lisas e/ou irregulares, usar sapatos inadequados e fatores ambientais¹⁰.

Pacientes com DPOC apresentam alguns fatores intrínsecos de risco para quedas, tais como a doença crônica, idade avançada, o uso de vários medicamentos, a redução da velocidade de marcha, assim como diminuição da força muscular periférica e redução do controle postural¹¹. Isso justifica a alta incidência de quedas em pacientes com DPOC, que é quatro vezes maior que em idosos saudáveis⁸⁻¹⁰. Portanto, torna-se importante ter instrumentos válidos e reprodutíveis para a avaliação do equilíbrio nessa população.

Ao longo dos anos muitos instrumentos foram desenvolvidos para a avaliação do equilíbrio que podem ser classificados em três abordagens: avaliação funcional, avaliação sistêmica (componentes fisiológicos) e avaliação quantitativa¹².

A avaliação funcional é composta por testes capazes de verificar o estado do equilíbrio e avaliar mudanças após intervenções. A sua performance é analisada por meio de pontuação em escalas ou é realizada a mensuração do tempo para realizar alguma tarefa ou permanecer em determinada postura¹³. Entre os testes funcionais de equilíbrio podemos citar a *Activities of Balance Confidence scale* (ABC)¹⁴, Escala de Equilíbrio e Marcha de Tinetti¹⁵, Escala de Equilíbrio de Berg (BBS)¹⁶, *One-leg Stance*¹⁷ e o *Timed Up & Go* (TUG)¹⁸.

A avaliação sistêmica tenta identificar as desordens que podem interferir no equilíbrio postural¹⁹. Como exemplo desse tipo de teste podemos citar o *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest)¹⁹, o qual aborda seis sistemas envolvidos no controle postural e vem sendo bastante utilizado atualmente.

Para avaliar o equilíbrio de forma quantitativa, a posturografia tem sido mais utilizada nos últimos anos e mensura a oscilação postural em uma posição ereta e quieta. Essa avaliação nos fornece uma medida objetiva da oscilação corporal, e quanto maior for a oscilação, pior o equilíbrio²⁰.

As escalas de avaliação do equilíbrio são utilizadas apenas para classificação e medem o equilíbrio de forma superficial, pois o controle do equilíbrio apresenta um comportamento complexo, que envolve os esforços coordenados dos sistemas sensorial e motor. Além disso, essas avaliações subjetivas podem sofrer interferência nos resultados causando viés nos testes¹². Com o objetivo de reduzir os vieses das avaliações, o método mais adequado deve fornecer medidas objetivas que possam ser facilmente interpretadas, como observado na posturografia.

A medida posturográfica mais utilizada é o centro de pressão (COP), que é a resultante das forças verticais que agem na superfície de contato dos pés²¹. O instrumento capaz de medir a oscilação do COP é a plataforma de força, que é considerada o padrão ouro na avaliação da posturografia¹² e já se mostrou ser confiável e reprodutível na avaliação do equilíbrio em idosos saudáveis²² e doentes neurológicos²³.

Ainda não se sabe se a plataforma de forma é reprodutível na avaliação do equilíbrio em pacientes com DPOC. Considerando que pacientes com DPOC apresentam um aumento na oscilação do corpo²⁴, instrumentos reprodutíveis e que avaliem esse desfecho de forma quantitativa são importantes, principalmente no contexto de comparações pré e pós intervenção²⁵. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a reprodutibilidade da PF para avaliação do equilíbrio estático em pacientes com DPOC e sua correlação com o equilíbrio funcional e o risco e número de quedas

2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença comumente prevenível e tratável, caracterizada pela limitação ao fluxo aéreo, normalmente progressiva e que está associada a uma resposta inflamatória das vias aéreas a partículas e gases nocivos. Dentre as condições que influenciam no aparecimento da doença, tem-se o tabagismo como o principal fator causador da DPOC, embora alguns estudos recentes tenham mostrado que este não é o único fator associado à DPOC¹. Atualmente a mortalidade por essa doença está crescendo, com uma estimativa de ser a terceira principal causa de morte no mundo em 2020²⁴. No Brasil, aproximadamente 7 milhões de habitantes apresentam DPOC, porém apenas 12% dessa população tem o diagnóstico confirmado e apenas 18% dos 12% recebem tratamento adequado para a doença, com otimização da medicação, e reabilitação pulmonar conforme recomendada por guias de tratamento da doença²⁶.

Apesar da definição da doença envolver o sistema respiratório, a DPOC apresenta também manifestações sistêmicas. A limitação ao fluxo aéreo associado com a hiperinsuflação pulmonar, que afetam diretamente as trocas gasosas, causam perda na função cardíaca²⁷. A literatura traz que a inflamação somada ao estresse oxidativo e o tratamento com corticosteroides contribuem diretamente com os efeitos sistêmicos, como perda de peso, perda de massa magra corpórea e disfunção muscular periférica⁴. Além disso, os marcadores inflamatórios circulantes contribuem para a instalação de comorbidades como: osteoporose, anemia, diabetes, síndrome metabólica e depressão³.

Alguns estudos mostram que o déficit no equilíbrio pode ser uma importante manifestação extrapulmonar cursando com aumento da mortalidade, diminuição da independência funcional em indivíduos com DPOC e maior risco de quedas. No entanto, a iniciativa global da DPOC – GOLD (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*)¹, não relata o déficit no equilíbrio como um fator impactante para a

doença, mas estudos recentes mostram a importância de sua avaliação e o impacto na qualidade de vida.

Além disso, no que diz respeito à reabilitação física dos indivíduos com DPOC, a literatura recente traz alguns estudos: Beauchamp et al. 2013²⁸ mostraram que treinamento de equilíbrio foi eficaz para melhora desse desfecho (BBS, BEStest, *ABC scale*), força muscular e na função física auto relatada em pacientes com doença moderada a grave. No estudo de Mkacher et al. 2015²⁹, dois grupos foram treinados, um com treinamento físico padrão e outro com adição do treino de equilíbrio ao treinamento usual, e os autores encontraram melhora significativa nos testes de equilíbrio (TUG, *ABC scale* e *One-leg Stance*) e diferença entre os grupos estudados. Em outro estudo de Mkacher et al. 2015³⁰ que teve como desfecho efeitos psicossociais, o treinamento de equilíbrio encontrou melhora psicológica (ansiedade e depressão), e em ambos os grupos foi encontrado melhora na qualidade de vida (SGRQ). Embora já existam alguns dados sobre reabilitação física e treinamento de equilíbrio, o *Statement* de reabilitação pulmonar³¹, que faz recomendações acerca da abordagem da doença, ainda não faz citação sobre o treinamento de equilíbrio no contexto dos programas.

2.2 Equilíbrio

Define-se equilíbrio como a condição de um sistema em que as forças que agem sobre ele se compensam, anulando-se mutuamente, ou também como sendo uma posição estável de um corpo, sem oscilações ou desvios. O equilíbrio (Balance) se define de uma maneira geral como uma dinâmica corporal para evitar quedas e se relaciona diretamente com as forças inerciais que agem sobre o corpo³².

Alguns pontos devem ser definidos para melhor compreensão sobre o tema, e Winter et al.³³ trazem os seguintes conceitos: Centro de Massa (COM) como

sendo o ponto que se comporta como se toda a massa do corpo estivesse concentrada sobre ele, ou seja, é a média das massas de cada segmento corporal, é uma variável passível de ser controlada; Centro de Pressão (COP) é o ponto que representa o vetor resultante das forças verticais que agem na superfície de contato dos pés. Ela representa a média ponderada de todas as pressões dos pés aplicadas sobre a superfície da área em contato com o solo

O equilíbrio estático corporal pode ser definido como a habilidade de se manter o COM sobre a base de suporte³⁴. O corpo humano em uma postura estática e ereta se comporta como um pêndulo invertido com elos múltiplos, como o tornozelo, joelho e quadril. Os músculos do tornozelo cruzam o principal eixo de rotação e são capazes de controlar a posição do centro de massa, afim de manter o equilíbrio estático e ereto³⁵.

Assim como no equilíbrio estático corporal, para se manter o equilíbrio numa situação de um pêndulo invertido, é preciso manter o centro de massa sobre uma base de apoio. Alguns estudos trazem que nessa consideração o COM e o COP se movimentam juntos em paralelo, apesar de apresentarem diferentes causas de deslocamento. A oscilação do COM ocorre sobre a base de sustentação, quando ocorre uma extrapolação do limite da base de sustentação, percebido pelo sistema sensorial, o mesmo envia informações para o sistema somato-sensorial que inicia uma resposta postural para se reorganizar o COM para dentro da base de sustentação. Essa resposta corporal gera uma oscilação do COP, ocasiona algumas estratégias de manutenção da posição, como a estratégia de tornozelo, de quadril e a de alteração da base de suporte pela estratégia passo à frente. A amplitude máxima de oscilação do COP ocorre quando não se apresenta modificação da base de suporte. Ao limite das oscilações corporais para se manter uma posição ereta se dá o nome de fronteira de estabilidade. Qualquer oscilação além dessa fronteira faz com que o indivíduo necessite de correções posturais com alteração da base de suporte, ou ocasionando queda³⁶.

O controle postural é a integração dos subsistemas corporais vestibular, visual e somato-sensorial: o sistema vestibular age na detecção das alterações lineares e angulares, por meio de três anéis (canais semicirculares) dentro do ouvido interno e também por meio dos órgãos otolíticos. O sistema visual ajuda a localizar os

obstáculos no caminho por meio da visão, assim como a ajustar a posição da cabeça em relação ao meio ao seu redor durante o percurso. O sistema somato-sensorial ou proprioceptivo são sensores que auxiliam na localização das posições dos pés e pernas em relação ao solo tanto quanto da posição da cabeça em relação ao tronco e ombros. As informações desses sistemas são recebidas e interpretadas pelo sistema nervoso central para que as reações corporais sejam adequadas^{33,37}. No estudo de Simoneau et al.³⁸ os autores trazem que o sistema somato-sensorial é tão importante quanto a visão para a regulação do controle postural, além disso o sistema visual e vestibular não conseguem suprir déficit no sistema somato-sensorial.

O equilíbrio postural trabalha com a interação do sistema nervoso e musculoesquelético, atuando nas estratégias reativas e/ou preditivas para as ações musculares adequadas, preservando, assim, o equilíbrio nas tarefas funcionais. Como consequência do envelhecimento ocorre um processo degenerativo desse controle, o que gera uma redução do equilíbrio, aumentando o risco de quedas³³.

Um guia sobre quedas em idosos publicado pelas sociedades americana e britânica de geriatria separa o risco de quedas em fatores intrínsecos e extrínsecos. Fatores intrínsecos de risco de quedas são descritos como: doença crônica, fraqueza muscular, história de quedas recente, déficit na marcha, déficit de equilíbrio, uso de algum equipamento (auxílio para marcha, oxigênio), déficit visual, problemas articulares, diminuição de atividades de vida diárias, depressão, estado mental alterado e idade avançada. Os fatores extrínsecos são descritos como: uso de diversos medicamentos (4 ou mais prescritos), atividades perigosas como caminhada em superfícies lisas e/ou irregulares, usar sapatos inadequados e fatores ambientais como má iluminação, tapetes soltos e falta de equipamentos de segurança em banheiro e perto da cama¹⁰. O estudo de Tinetti *et al.*³⁴ identificou que indivíduos que apresentam quatro ou mais fatores de risco de quedas tem um potencial risco de quedas, aproximadamente 4 vezes maior quando comparado a indivíduos que apresentam um ou nenhum fator de risco de queda.

2.2.1 Avaliação do Equilíbrio

Ao longo dos anos muitos instrumentos foram criados para avaliar o equilíbrio com o objetivo de identificar quem apresenta ou não déficit de equilíbrio e determinar as causas desses déficits. Outros objetivos desses instrumentos são de prever o risco de quedas futuras e avaliar diferença pós intervenção³⁹.

A avaliação do equilíbrio pode ser classificada em três enfoques principais: avaliação funcional, avaliação sistêmica (componentes fisiológicos), e avaliação quantitativa¹².

As avaliações funcionais podem ser feitas por meio de testes que auxiliam no registro do estado do equilíbrio e são capazes de observar mudanças pós intervenção. As avaliações funcionais do equilíbrio em sua maioria são feitas por meio de escalas ou pela mensuração do tempo em que o sujeito permanece em equilíbrio em determinada postura ou realiza uma tarefa¹³. Os testes funcionais de equilíbrio mais citados pela literatura recente são: a escala *Activities of Balance Confidence Scale* (ABC)¹⁴, que é um questionário que avalia a auto percepção da confiança do equilíbrio em dezesseis itens de diferentes atividades da vida diária, os itens incluem uma classificação que varia de 0% (sem confiança) até 100% (confiança total) em seguida se calcula a média dos itens. Esta avaliação apresenta uma boa reprodutibilidade teste-reteste (CCI 0,7-0,92)⁴⁰, é de rápida execução (média de 15 minutos) e avalia as atividades realizadas no dia-dia, porém não é um teste objetivo, não identifica qual o tipo de problema de equilíbrio e não se relaciona com número de quedas⁴¹; a Escala de Equilíbrio e Marcha de Tinetti¹⁵, que é uma avaliação clínica composta por catorze itens sobre equilíbrio e dez itens sobre avaliação da marcha, identifica o indivíduo que apresenta mais chance de cair pelo menos uma vez ao longo do ano, sua pontuação vai até o máximo de quarenta pontos e apresenta um ponto de corte de trinta e seis para maior risco de quedas. Apresenta boa reprodutibilidade entre avaliadores (85% de concordância), boa sensibilidade (93%) com história de quedas, contudo não identifica qual o problema no equilíbrio, apresenta efeito teto (ocorre quando parte da população pontua nos mais elevados níveis da medida, impedindo a detecção de mudança), pequena especificidade (11%) para identificar quem não apresenta história de quedas⁴¹; a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS)¹⁶ é uma escala que avalia catorze itens de atividades funcionais em diferentes situações,

sentado, em pé e na transição de posições. Cada item de avaliação pontua de zero a quatro sendo a pontuação máxima cinquenta e seis. A escala BBS apresenta um ponto de corte de quarenta e cinco pontos para alto risco de quedas. Apresenta boa especificidade (96%) para identificar quem não caiu no último ano, alta reprodutibilidade entre avaliadores (98% de concordância), teste de execução rápida (em média 15 minutos), mas apresenta baixa sensibilidade (53%) para detectar quedas no último ano, apresenta efeito teto e não identifica qual o problema no equilíbrio⁴²; O *One-leg Stance*¹⁷ é um teste no qual o avaliado permanece com apoio de apenas uma das pernas, com os olhos abertos e braços ao longo do corpo próximos ao quadril. Registra-se o tempo do momento em que o indivíduo retira um pé do chão até o momento em que o pé toca o chão novamente ou os braços se afastam do quadril. Indivíduos que permanecem menos de cinco segundos na posição apresentam alto risco de quedas. Tal teste apresenta boa confiabilidade entre avaliadores, boa reprodutibilidade dos resultados (CCI=0,73) e entre avaliadores (CCI=0,75) e é um teste rápido (menos de um minuto). Porém, ele não identifica o tipo de problema no equilíbrio, avalia apenas uma condição (o equilíbrio estático) e não se correlaciona com quedas⁴²; o *Timed Up & Go (TUG)*¹⁸ é um teste que avalia a mobilidade e o equilíbrio funcional, no qual o indivíduo deve iniciar o teste sentado em uma cadeira, levantar e andar por três metros, fazer a volta, andar em direção à cadeira e sentar-se novamente. Leva-se em consideração o tempo total do percurso desde o momento em que o sujeito se levanta da cadeira até o momento em que ele se senta⁴³. Um estudo recente demonstrou um ponto de corte de doze segundos para história de quedas no último ano, prediz queda⁴⁴, apresenta excelente reprodutibilidade teste-reteste e entre avaliador (CCI=0,99 para ambas), e é um teste vastamente utilizado por ser simples e rápido (em torno de três minutos para execução). Porém, ele não identifica o tipo de problema no equilíbrio e apresenta efeito teto⁴⁵. Os instrumentos de avaliação funcional são fáceis para se usar, rápidos para se realizar e não requer equipamentos caros, alguns testes tem se mostrado capazes de prever quedas. No entanto, alguns apresentam resultados subjetivos, efeito teto e em geral são poucos responsivos para detectar pequenas mudanças no equilíbrio. A maior limitação destes testes está no fato de que eles apenas classificam os resultados, não sendo capazes de identificar a fonte do problema, se houver, para um tratamento adequado¹².

Avaliações sistêmicas tentam identificar as desordens subjacentes ao controle do equilíbrio como a capacidade de permanecer em pé, andar e interagir com o meio ambiente de forma segura. A importância da avaliação sistêmica é que ela diferencia os distúrbios específicos do equilíbrio que afetam cada indivíduo¹⁹. A avaliação sistêmica mais descrita na literatura é o *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest), que é um teste que se aplica em diferenciar o que está afetado no equilíbrio. Este teste é composto por trinta e seis itens que avaliam seis sistemas: restrições biomecânicas, limites de estabilidade e verticalidade, transições e antecipatório, reativo, orientação sensorial, estabilidade na marcha. Cada item varia de zero (pior performance) a três (melhor performance) e a pontuação final do teste é a porcentagem da pontuação total. Este teste determina qual sistema subjacente causa o déficit no equilíbrio e apresenta boa reprodutibilidade entre avaliadores (CCI=0,91). Contudo, este teste apresenta algumas desvantagens, tais como: tempo de duração, leva pelo menos trinta minutos para sua execução e é necessário o uso de equipamentos¹⁹.

A avaliação quantitativa tenta identificar medidas objetivas com valores simples e úteis para a clínica no dia-dia. Com o avanço da tecnologia, essa abordagem tem se tornado cada vez mais prática para as avaliações clínicas e diminuído o viés na avaliação. Este método apresenta como desvantagem a necessidade de um instrumento, além de não determinar qual a causa do déficit de equilíbrio. A medida mais utilizada nos últimos anos para a avaliação quantitativa do equilíbrio é aferida por meio da posturografia, que avalia a oscilação corporal durante uma postura ereta e quieta^{12,21}. A medida posturográfica mais utilizada é o centro de pressão (COP), que é a resultante das forças verticais que agem na superfície de contato dos pés. Ela representa a média ponderada de todas as pressões dos pés aplicadas sobre a superfície da área em contato com o solo²¹. O instrumento capaz de medir a oscilação do COP é a plataforma de força, que é considerada o padrão ouro na avaliação da posturografia¹² e já se mostrou ser confiável e reprodutível nessa avaliação em idosos saudáveis²² e doentes neurológicos²³. A plataforma de força normalmente é uma placa sobre sensores de força (no mínimo quatro) do tipo célula de carga, capazes de medir a força em três dimensões (eixos X, Y, Z, que são as direções anteroposterior (AP), médio lateral (ML) e vertical, respectivamente). A plataforma de força permite dois tipos de análise, a gráfica e a numérica. Na análise gráfica tem-se o

estatocinesiograma (Figura 1), que é um mapeamento do COP nas direções AP e ML; tem-se também o estabilograma (Figura 2), que é a série temporal do COP nas direções AP e ML, ou seja, o registro gráfico da amplitude de oscilação do COP ao longo do tempo de teste nas duas direções. Na análise numérica estabilográfica (Figura 3), tem-se a quantificação do deslocamento do COP e as principais variáveis para essa análise são: a área de deslocamento do centro de pressão (ACOP) em cm^2 , a velocidade média da oscilação do COP (Vel-m) em cm/s e a frequência média da oscilação do COP (Fq-m) em Hz, nas direções AP e ML²¹. Dentre essas variáveis, a mais utilizada é a ACOP, e a variável que mais se correlaciona com a aceleração do COM é a velocidade média de oscilação, além de ser a variável que apresentou maior confiabilidade segundo a revisão sistemática de Ruhe et al.⁴⁶.

Estudos tem mostrado que ocorre uma piora do equilíbrio com o avanço da idade, evidenciada pelo aumento da oscilação corporal¹². Além disso, estudos têm mostrado que as variáveis do COP apresentam altas confiabilidade em idosos saudáveis, devido a essa maior oscilação corporal muito em decorrência dos déficits relacionados ao envelhecimento^{47,48}. Estes estudos confirmam a importância da plataforma de força na avaliação do equilíbrio, pois é o único instrumento capaz de captar a oscilação postural.

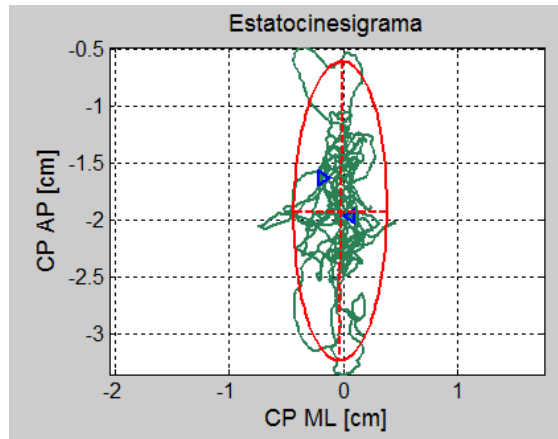


Figura 1. Estatocinesigrama utilizando a plataforma de força BIOMECH 400 – EMG System do

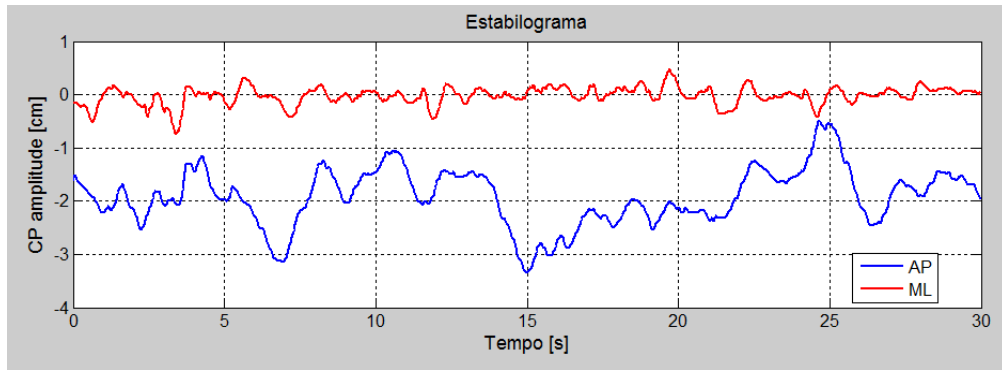


Figura 2. Estabilograma utilizando a plataforma de força BIOMECH 400 – EMG System do Brasil (Ltda).

```
ANÁLISE ESTABILOGRÁFICA
Posição média AP [cm]:      -1.92
Posição média ML [cm]:      -0.02
Desvio padrão AP [cm]:      0.54
Desvio padrão ML [cm]:      0.17
Deslocamento total [cm]:    41.71
Amplitude AP [cm]:          2.87
Amplitude ML [cm]:          1.22
Deslocamento total [cm]:    41.71
Área [cm2]:                  1.69
Direção de oscilação [o]:    0.6
Velocidade AP [cm/s]:       0.98
Velocidade ML [cm/s]:       0.81
Frequência mediana AP [Hz]:  0.2
Frequência mediana ML [Hz]:  0.6
Frequência média AP [Hz]:    0.23
Frequência média ML [Hz]:    0.8
```

Figura 3. Análise Estabilográfica utilizando a plataforma de força BIOMECH 400 – EMG System do Brasil (Ltda).

2.3 Equilíbrio e DPOC

Estudos recentes têm mostrado que pacientes com DPOC apresentam pior equilíbrio quando comparados com idosos saudáveis, como mostraram *Roig et al.*⁴⁹ e *Rocco et al.*⁵⁰, em populações canadense e brasileira, respectivamente. O estudo de *Roig et al.*⁴⁹ avaliou o equilíbrio por meio do teste de *Sensory Organization Test (SOT)*, um instrumento criado para avaliar a oscilação corporal em diferentes condições, este teste é válido e confiável, e desafia os sistemas corporais que controlam o equilíbrio (vestibular, visual e proprioceptivo). No estudo de *Rocco et al.*⁵⁰, o equilíbrio foi avaliado por meio da escala de equilíbrio e marcha de Tinetti e da plataforma de força.

O estudo de *Butcher et al.*⁵¹ também encontrou pior equilíbrio em pacientes com DPOC, quando comparados com idosos saudáveis. Os autores encontraram também que o equilíbrio se correlaciona com a gravidade da doença e nível de atividade física. Além disso, os autores compararam dois grupos de pacientes com DPOC, oxigênio-dependente e outro que não precisava de suplementação de oxigênio. Foi encontrado pior equilíbrio nos pacientes que necessitavam de suplementação de oxigênio, porém, sabe-se que pacientes oxigênio dependentes geralmente são considerados como mais graves.

Assim como no estudo de *Butcher et al.*⁵¹, *Beauchamp et al.*⁵² também utilizaram testes funcionais para a avaliação do equilíbrio. O estudo de *Beauchamp et al.*⁵² comparou pacientes com DPOC e idosos saudáveis, e observou diferença nos dois tipos de avaliações, funcional e sistêmica, mostrando também que pacientes DPOC apresentam um déficit nas demais desordens subjacentes ao controle do equilíbrio, como exemplo a força muscular e composição corporal, mais evidenciado nos subsistemas biomecânico, transição e marcha.

Em um outro estudo, *Beauchamp et al.*⁵³ avaliaram dois grupos de pacientes com DPOC que relataram ter caído mais de uma vez no último ano e pacientes com DPOC que não caíram no último ano. Foi realizado teste de avaliação funcional de equilíbrio e os autores encontraram diferença no equilíbrio entre os

grupos, sendo o grupo que apresentou queda no último ano o que apresentou pior equilíbrio.

*Mkacher et al.*⁵⁴ avaliaram em seu estudo a correlação de testes de equilíbrio com função pulmonar, estado nutricional e capacidade de exercício, avaliado pela pletismografia, *Mini Nutritional Assessment (MNA)* e teste de caminhada 6 minutos (TC6min), respectivamente. Para a avaliação do equilíbrio foi utilizado o TUG, BBS, a Escala de Equilíbrio e Marcha de Tinetti e o OLS. Foi encontrado pelos autores correlação de todos os testes de equilíbrio com VEF₁, MNA, dispneia e IMC, já o TC6min não se correlacionou com o OLS. Os autores concluem que o equilíbrio deve ser incorporado nos programas de intervenção em indivíduos com DPOC.

*Janssens et al.*⁵⁵ avaliaram o controle postural em um grupo de pacientes com DPOC e idosos saudáveis, e realizaram o teste *Sit to Stand to Sit (STSTS)* sobre a plataforma de força. Os autores encontraram um maior tempo nas fases em pé e na fase em pé para sentado em pacientes com DPOC, sem diferença entre os grupos nas fases sentado e sentado para em pé. A diferença encontrada é justificada pelo fato que a fase em pé e em pé para sentado requerem um melhor controle postural, concordando com a literatura que pacientes com DPOC apresentam déficit no controle postural

O estudo de *Smith et al.*⁵⁶ avaliou dois grupos com DPOC e idosos saudáveis pareados por gênero, idade e IMC. Os grupos foram avaliados na plataforma de força em quatro condições em dois momentos diferentes, um em repouso e após exercícios com membros superiores, gerando um aumento do trabalho respiratório. Os autores encontraram que pacientes com DPOC apresentam um pior controle postural na direção médio lateral, ou seja, apresentam um pior controle de tronco, que aumenta o risco de quedas em pacientes com DPOC.

*Roig et al.*⁷, por meio do seu estudo de coorte prospectivo, identificaram uma incidência de quedas de 1,2 por pacientes com DPOC*ano, estimativa 4 vezes maior do que em idosos saudáveis. Embora o risco de quedas não apareça como uma importante manifestação extrapulmonar na DPOC, as quedas estão associadas ao aumento da mortalidade, diminuição da independência e nível de atividade física, e piora da qualidade de vida em indivíduos com DPOC⁵⁷. Além disso, as consequências

das quedas são custosas ao sistema de saúde, com projeções de custo de mais de 50 bilhões de dólares para o sistema de saúde dos Estados Unidos no ano de 2020 para o tratamento de quedas⁵⁸.

Sendo assim, sabendo que esses pacientes apresentam pior controle postural e aumento da oscilação corporal, torna-se essencial a avaliação do equilíbrio em pacientes com DPOC.

Como dito anteriormente tem-se a plataforma de força como padrão ouro¹² na avaliação do equilíbrio objetivo, por meio da captação da oscilação postural medida pelo centro de pressão. Sabe-se que a plataforma de força é um instrumento prático e que com o avanço tecnológico vem diminuindo o risco de viés nas avaliações. Além disso, esse instrumento é reprodutível e confiável na avaliação de idosos saudáveis apresentando boa concordância entre seus resultados²². No entanto, não se sabe se a plataforma de força é um instrumento reprodutível e confiável em pacientes com DPOC, para seu uso na prática clínica ou para fins de pesquisa científica. Com isso, o principal objetivo dessa dissertação foi investigar se a plataforma de força é um instrumento reprodutível e confiável para a avaliação quantitativa do equilíbrio em pacientes com DPOC.

3 ARTIGO ORIGINAL

TITLE: RELIABILITY OF THE FORCE PLATFORM IN PATIENTS WITH COPD

Authors:

IGOR LOPES BRITO¹⁻², LARISSA ARAÚJO DE CASTRO¹⁻², DÉBORA RAFAELLI DE CARVALHO², RUBENS ALEXANDRE DA SILVA¹, VANESSA SUZIANE PROBST¹⁻².

¹ Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde (CPCS), Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Rua Marselha, 591 – Parque Residencial João Pizza, 86041-140 – Londrina, Paraná, Brasil.

² Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual de Londrina (UEL). Avenida Robert Koch, 60 – Vila Operária, 86038-350 – Londrina, Paraná, Brasil.

IGOR LOPES DE BRITO – ilbrito@hotmail.com

LARISSA ARAÚJO DE CASTRO – larissa.decastro@yahoo.com.br

DÉBORA RAFAELLI DE CARVALHO – debora_rafaelli@yahoo.com.br

RUBENS ALEXANDRE DA SILVA – rubensalex@hotmail.com

VANESSA SUZIANE PROBST – vanessaprost@gmail.com

Corresponding author contacts:

Vanessa S. Probst, PT, PhD

Departamento de Fisioterapia – Centro de Ciências da Saúde, Hospital Universitário de Londrina, Universidade Estadual de Londrina (UEL). Avenida Robert Koch, 60 – Vila Operária, 86038-350 - Londrina, Paraná, Brasil

E-mail: vanessaprost@gmail.com

The Bullets points

- The force platform is a reliable instrument to assess balance in COPD.
- Static balance correlates with functional balance and risk of falls in COPD.
- Subjects with COPD present better static balance in the anteroposterior direction.

Abstract

Background: The force Platform (FP) is considered the gold standard method to assess balance. However, its reliability in patients with COPD remains unknown. **Aim:** To verify the reliability of the FP in patients with COPD and its association with functional balance and risk and number of falls. **Methods:** Twenty patients (14 male; 71 ± 6 years, FEV_1 : $47 \pm 19\%$ predicted) were assessed by the FP in the following conditions: standing with feet hip-width apart with eyes opened (FHEO) and eyes closed (FHEC); standing with feet hip-width apart with a short base (FHSB) and one-legged stance (OLS). The evaluation was performed twice (test and retest) with one week interval. The center of pressure area (COP-area), anteroposterior mean velocity and frequency and medial-lateral mean velocity and frequency were studied. The history of falls and the risk of falling were assessed by the Risk of Fall Downton Score and functional balance with the Timed Up & Go (TUG). **Statistical analysis:** Reliability was checked with the intraclass correlation coefficient (ICC). The difference between test retest and correlation among the studied outcomes were also verified. **Results:** All parameters of the FP presented good agreement between the two tests for all conditions ($0.84 \leq ICC \leq 0.98$). No differences were observed between the first and second evaluation ($p > 0.05$). The FP parameters correlated with the TUG and risk of falling ($0.64 \leq r \leq 0.87$, $p < 0.05$). **Conclusion:** The results showed that the FP is a reliable instrument to assess balance of patients with COPD. In addition, the FP parameters correlated with functional balance and risk of falls.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Postural Balance; Reproducibility of Results.

Introduction

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable and treatable disease, characterized by persistent airflow limitation. The dyspnea is a main symptom that occurs primarily during physical activities¹.

Even though COPD is primarily a pulmonary disease, it involves some extra pulmonary manifestations, such as impaired body composition and muscle dysfunction^{2, 3}. Recent studies have also shown that patients with COPD present a postural control dysfunction that leads to deficits in balance⁴. In fact, Smith et al⁵. showed that an increase in the respiratory workload provokes an important trunk oscillation, causing worse balance.

This postural control dysfunction, associated with muscle alteration can make COPD subjects susceptible to fall⁶. Two prospective studies evaluated the incidence of falls in COPD subjects, finding 1.2 falls per year^{7,8}. This represents high values of falls when compared with the incidence in healthy elderly, that is 0.24 falls per year⁹.

The recent literature points some intrinsic factors as contributors to the risk of falls and subjects with COPD present several of them, such as chronic disease, older age, high medication usage, reduced gait speed, muscle dysfunction and impaired postural control¹⁰⁻¹¹. The study of Tinetti et al¹². identified that healthy subjects with one risk factor present 27% chance to fall and this increase to 78% in the presence of four or more factors.

Throughout the years many instruments were developed to assess balance and can be classified in three different approaches: functional, systemic (physiological components) and quantitative (objective) assessment. The functional and systemic assessments involve scales and the measurement of time necessary to perform some tasks. The quantitative assessment of balance is done by the use of posturography, which evaluates postural oscillation in a quiet and upright position¹³.

Since balance is an outcome related to a complex system, the use of scales and related methods subject to interference may cause bias in the results. In order to overcome this difficulty, a more appropriated method should provide an objective

measurement that could be easily interpreted, and this can be achieved with the posturography evaluation¹³.

The variable most frequently used from the posturography is the center of pressure (COP), which is the resultant of all vertical forces that act at contacts surface of the feet^{13, 14}. The instrument capable of assessing the COP oscillation is the force platform, considered the gold standard method for this assessment¹³. The force platform has been shown to be reliable to assess balance in elderly healthy¹⁵ and neurological chronic population¹⁶. However, it remains unknown if the force platform is a reliable instrument to assess static balance in subjects with chronic respiratory disease.

Therefore, the aim of this study was to verify the reliability of the force platform to assess static balance in subjects with COPD and its association with functional balance and risk and number of falls.

Methods

This was a quantitative and cross-sectional study developed at xxxxxx, from December 2014 to December 2015. The project was approved by the ethic committee of the university (PP/0007/14). All subjects were informed about the procedures and they all gave their written informed consent to participate in the study.

Sample size calculation was performed according to the intraclass correlation coefficient of 0.60 observed between test and retest for the COP area from the study of Da Silva et al.¹⁵ with healthy subjects. Considering an alfa of 0.05 and power of 80%, the number necessary for the present study was twenty subjects.

The inclusion criteria were: subjects diagnosed with COPD according to the Global Initiative for Obstructive Lung Disease (GOLD)¹, no episode of exacerbation in the last three months, absence of severe comorbidities that interfere with the performance of the tests and absence of any regular physical training in the last year.

Exclusion criteria were: inability to perform the tests and/or choice to interrupt participation due to any reason.

All subjects included in the study were submitted to the following assessments: lung function (spirometry), balance (force platform and TUG), body weight and height to ensure body mass index calculation, risk of falls (Downton scale) and mental state assessment (Mini Mental State Examination – MMSE).

Three days of assessments were performed as follows. First day: anthropometric measurements, spirometry, Risk of falls (Downton scale) and Mini Mental State Examination and familiarization with the force platform. Second day (three days after the first day): test in the force platform, following a randomized sequence of the different conditions to assess balance. Third day (seven days after the second day): retest in the force platform with the same sequence of the different conditions to assess balance performed on the second visit and the TUG. All assessment on the three days were performed by the same evaluator and all subjects were oriented to perform normally their daily living activities throughout the protocol.

Assessments

Initially subjects were submitted to spirometry, that was performed with a portable spirometer (Spiropalm; COSMED, Italy). Subjects were instructed to perform all maneuvers according to international guidelines¹⁷ and the reference values to the Brazilian population were used for disease classification¹⁸.

Regarding the risk of falls, subjects were evaluated by the Downton fall risk index, which was developed by Downton in 1992¹⁹. This instrument has association with number of falls in elderly subjects, and uses five criteria to assess the risk of falling: previous falls; medication usage sensory deficits, mental state and gait quality. It shows a score system that varies from zero to eleven with a cutoff point greater than or equal three that indicates high risk of falling. The scale has been translated and validated to the Portuguese language by Schiaveto²⁰.

The mental state was evaluated with the Mini Mental State Examination (MMSE), developed by Folstein et al.²¹ in 1975. This exam includes questions which are separated into seven categories and it shows a score that varies from zero to thirty.

This exam was validated to Portuguese and adapted to the educational level, which reduces the risk of misclassification, since schooling is an important component to the determination of MMSE²².

Balance was evaluated on the force platform in four different conditions: standing with feet hip-width apart with eyes opened (FHEO) and eyes closed (FHEC); standing with feet hip-width apart with a short base (FHSB) and one-legged stance (OLS). The subjects were oriented to stay sixty seconds in these conditions FHEO, FHEC, FHSB, and each condition was evaluated three times with thirty seconds of rest between trials. During the OLS condition, subjects were oriented to stay in one-legged stance, free of choice, as long as possible until reach thirty seconds²³. They performed the OLS three times, with thirty seconds of rest between them. The mean of the three attempts was calculated, since Bauer et al²⁴ showed that three tests improve reliability in the assessment of balance.

During the tests subjects were instructed to remain barefoot, with arms along the body and eyes fixed in a point located two meters away at eye level. Data was collected through the force platform BIOMECH400, EMG Systems do Brasil LTDA., Brazil, in an air-conditioned room, bright and without any audible noise. The analyses were made using the center of pressure and its main variables: the center of pressure area (COP-area), the anteroposterior mean velocity (MVel-A/P) and frequency (Fre-A/P) and the medial-lateral mean velocity (MVel-M/L) and frequency (Fre-M/L)¹⁴.

Functional balance was assessment by the Timed Up & Go (TUG) according to Podsiadlo and Richardson²⁵, in which subjects should remain seated on a chair and get up and walk in the usual velocity for a distance of three meters, turn back and sit on the same chair. Total time for performing the route in seconds was verified. Subjects were oriented to wear comfortable and everyday shoes. Two trials were performed with intervals between them. Subjects could have oxygen supplementation, if necessary during the test. The best result, which was the fastest attempt, was considered for analyses²⁶.

Statics analyses

The data managing was performed using the Microsoft Excel software and the statics analyses by SPSS statistical package 20.0 software (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA), GraphPad Prism 6.0 (GraphPad Sftware Inc., San Diego, CA, USA), and Gpower software 3.1 (Erdfelder, Faul & Buchner, 1996). Data distribution was analyzed with Shapiro-Wilk test. Data which were normally distributed were expressed as mean \pm standard deviation. Data not normally distributed were describe as median (interquartile range 25-75%).

The reliability of test-retest for all COP parameters of each balance task in the two different sessions was verify with the intraclass correlation coefficient (ICC). The classification of ICC was conducted as suggested by Fleiss²⁷, in which an ICC below 0.40 is considered low reliability, ICC values between 0.40 and 0.75, good reliability and above 0.75, strong reliability. The Standard Error of Measurement (SEM) was also calculated, according to the study of Weir²⁸. The value of SEM that measures the amount of error that can be attribute to sample. This value also can be refered as an estimate of the variability around the mean to the population. The percentage to SEM was then calculated, compared with the mean of test and retest.

A graphic analysis using the Bland-Altman graphic was also performed. In addition, a comparison between test and retest was conducted using the paired t test or Wilcoxon. Finally, correlations between the force platform parameters and TUG, number and risk of falling were checked with the Pearson or Spearman correlation coefficients. Statistical significance was determined as $p < 0.05$.

Results

All recruited subjects successfully performed the protocol, therefore the final analysis was performed with twenty subjects. Most of them were men with moderate to severe airflow obstruction, with normal to overweight. All general characteristics of the studied sample are shown in table 1.

Regarding the reliability of the force platform data, all parameters used in the four different conditions present a value classified as strong agreement, with

intraclass correlation coefficients higher than 0.85. The ICC values, as well as the value of SEM and the percentage error in relation to the average of the test and retest are presented in table 2.

Figure 1 shows the Bland-Altman graphical analysis of the force platform parameters during the one-legged stance condition. It can be observed that there is a higher dispersion of the variables in the anteroposterior direction when compared to the medium-lateral.

There was no statistically significant difference in all parameters of the force platform, when compared the test and retest, as can be observed in table 3.

Correlations of the force platform parameters with TUG, risk and number of falls are described in table 4.

Discussion

The present study was the first to analyze the reliability of the force platform parameters when assessing balance in subjects with COPD. High ICC values were observed between test-retest in all studied parameters and in all assessment conditions with the force platform. In addition, low values of SEM (lower than 33%) were also observed for all studied conditions and variables. The Bland-Altman analysis showed a greater dispersion of data in the AP condition, similar to the findings of Smith et al⁵, which showed a worse balance in the ML direction in subjects with COPD. Furthermore, the present study was the first to show correlation between the force platform parameters and a functional balance test (TUG).

The study of da Silva et al¹⁵. investigated the reliability of the force platform to assess balance in twenty healthy elderly. The condition of balance assessment was the one-legged stance with eyes opened and fixed in a point a two meters' distance at the eye-level. The authors performed the test and retest with interval of seven days between the assessments, protocol similar to the present study. The ICC values observed by da Silva et al¹⁵. varied between 0.40 and 0.85, which somehow contrasts with the ICC observed in the present study, all higher than 0.85. Moreover, the present study assessed balance in different conditions in order to study the COP oscillation

behavior, which enabled a broader assessment of reliability, reproducing more positions adopted during activities of daily living.

The study of Gasq et al¹⁶. investigated the force platform reliability to assess balance in subjects with hemiparesis after stroke. The assessment of balance was through two visual different conditions, with eyes opened and closed and in both conditions the support was bipedal with heels apart. The authors did not report if the order of the conditions was randomized, different from the present study in which the order of the four different conditions were randomized. Twenty subjects were assessed in two different days (test and retest) with one-week interval between them, which were very similar to what was conducted in the present study. Gasq et al¹⁶. found ICC values that varied from 0.71 to 0.97, values close to those observed in the present study, that were 0.84 to 0.98.

These high values of ICC found in both studies can be justified by the fact that the two of them included a sample of subjects with chronic diseases, since it is known that chronic disease is an intrinsic factor of risk of falling. Moreover, this subjects show a higher body oscillation with a lower variability of this oscillation. This hypothesis can be explained by the theory of the inverted pendulum and postural control, that describes a border stability (a limit of oscillation which keeps the body in an upright position without postural correction), thereby a higher oscillation of COP in people with chronic disease in comparison with elderly healthy subjects leads the body oscillation to the border stability, thus leaving a smaller area to variability of oscillation of the COP. Besides, the falls prevalence in COPD subjects (40%) resembles with subjects with neurological disease (42%).

The subjects in the present study shows worse balance (larger oscillation) in direction ML, found similar to Smith et al⁵. study. However, deserve to stand on the fact to have been observed high value of ICC and lower values of SEM (table2) in this direction. This Found can be explain by inverted pendulum theory, it means that in this direction the subjects with COPD oscillate near the stability limit, and consequently, show smaller area to vary your oscillation in the direction ML and keep on erect position.

The present study was the first to find correlations between the force platform parameters and functional balance test. The study of Gil et al²³. aimed at investigating correlations between the force platform parameters with two functional balance tests, traditional one-leg stance and agility/dynamic balance tests. The traditional test measures time in seconds during the one-legged stance and the functional test assess agility and dynamic balance, being able to quantify the total time in seconds it takes to sit, stand and walk as fast as possible around two cones. Gil et al²³. observed weak correlations between the force platform parameters and the functional balance tests. In the present study, however, moderate to strong correlations were observed between the force platform and TUG, which is a functional balance test. Although the tests to assess functional balance were different in the present study compared to Gil et al²³., they use time spent during execution as an outcome, have a more functional profile and reflect dynamic balance. Additionally, regarding static balance, different conditions were used to assess balance in the present study, while Gil et al²³. used only one condition (one-legged stance). Therefore, it was possible to observe, in the present study, strong correlations between static and functional balance in the different conditions (feet hip-width apart with eyes opened and eyes closed; standing with feet hip-width apart with a short base and one-legged stance). In the one-legged stance condition, however, no correlation between the force platform parameters and TUG was observed, similar to the finding of Gil et al²³.

Despite all efforts this study present some limitations. Regarding sample size, even though it presented enough power to show excellent reliability of the force platform parameters, it might not have been enough for the correlations between the force platform and TUG, number and risk of falls. Another limitation may be due to the fact that most of the sample was composed by men. However, according to the Brazilian Thoracic Society, there are a higher number of male COPD subjects in Brazil²⁹. Finally, the prevalence of falls in the studied sample (0.34 falls per subject in a year) was lower than what has been described in the literature for the COPD population (1.2 falls per subject in a year). This prevents the generalization of the findings of the present study to the overall population with COPD. It is possible to speculate that this lower prevalence of falls may be linked to the more preserved exercise capacity and physical activity in daily life presented by Brazilian subjects with COPD³⁰.

Considering the importance that balance has gained in the COPD population, the present study contributes both to clinical practice and the research setting, showing that the force platform is a reliable instrument to assess static balance in subjects with COPD. Therefore, this instrument can be used safely to identify subjects with balance deficits in order to refer them to specific rehabilitation.

Conclusion

In conclusion, the force platform is a reliable instrument to assess static balance in subjects with COPD. Moreover, the force platform parameters correlated with functional balance and risk of falls in this population.

REFERÊNCIAS

- 1 Global strategy for the diagnosis, management and prevention for chronic obstructive pulmonary disease. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2016: 1-112.
- 2 Wouters EFM, Creutzberg, EC, Schols AMWJ. Systemic effects in COPD. *Chest*, 2002; 121(5): 127S-130S.
- 3 Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA, Faganello MM, Sanchez FF, Godoy I. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(2): 161-71
- 4 Roig M, Eng JJ, Road JD, Reid WD. Falls in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a call for further research. *Respir Med*. 2009; 103: 1257–1269.
- 5 Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait Posture* 2010; 31: 456–460.
- 6 Porto EF, Castro AAM, Schmidt VGS, Rabelo HM, Kümpel C, Nascimento OA, Jardim JR. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Jun 29; 10: 1233-9.
- 7 Roig M, Eng JJ, McIntyre DL, et al. Falls in people with chronic obstructive pulmonary disease: an observational cohort study. *Respir Med*. 2011; 105(3): 461-469.
- 8 Oliveira CC, Lee AL, McGinley J, Thompson M, Irving LB, Anderson GP, Clark RA, Clarke S, Denehy L. Falls by individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A preliminary 12-month prospective cohort study. *Respirology*. 2015; 20: 1096–1101

- 9 O'Loughlin JL, Boivin JF, Robitaille Y, Suissa S. Falls among the elderly: distinguishing indoor and outdoor risk factors in Canada. *J Epidemiol Community Health*. 1994; 48(5): 488-489.
- 10 American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49(5): 664–672.
- 11 Crisan AF, Oacea C, Timar B, Fira-mladinescu O, Tudorache V. Balance impairment in patients with COPD. *PLoS One*. 2015; 13;10(3): e0120573.
- 12 Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988; 319(26): 1701–7.
- 13 Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010; 46(2): 239–248.
- 14 Duarte M. Sandra M.S.F. Freitas. Revisão sobre posturografia baseasa em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev. Bras Fisioter*. 2010; 14(3): 183-92.
- 15 da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013; 23(3): 634-9.
- 16 Gasq David, Labrunée Marc, Amarantini David, Dupui Philippe, Montoya Richard and Marque Philippe. Between-day reliability of centre of pressure measures for balance assessment in hemiplegic stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2014; 21: 11-39
- 17 Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. Standardisation of spirometry. *The European respiratory journal* 2005; 26(2): 319-338.

- 18 Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007; 33(4): 397-406.
- 19 Downton JH. Falls in the elderly. London: Editora British Library Cataloguing in Publication Data, 1993. 158 p.
- 20 Schiaveto FV. Avaliação do Risco de Quedas em Idosos na Comunidade. 2008. 118p. Dissertação – Universidade de São Paulo Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto.
- 21 Folstein MF; Folstein, SE; McHugh, PR. Meni-mental state: a practical method for grading the cognitive state os patients for the clinicians. *J. Psychiatr Res*. 1975; 12: 189-198.
- 22 Betolucci PHF; Brucki SMD; Campacci, SR; Juliano, Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. *Arq. Neuropsiquiatr*, 1994; 52: 1-7.
- 23 Gil AWO, Oliveira MR, Coelho VA, Carvalho CE, Teixeira DC, da Silva RA. Relationship between force platform and two functional tests for measuring balance in the elderly. *Brazilian Physical Therapy Journal*, 2011; 15(6): 429-35.
- 24 Bauer C, Groger I, Rupprecht R, Gassmann KG. Intrasession reliability of force platform parameters in community-dwelling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 1977–82.
- 25 Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-8.
- 26 Mesquita R, Janssen DJ, Wouters EF, Schols JM, Pitta F, Spruit MA. Within-Day Test-Retest Reliability of the Timed Up & Go Test in Patients With Advanced Chronic Organ Failure. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013; 94(11): 2131-8.
- 27 Fleiss RL. The design and analysis of clinical experiments. New York: John Wiley and Sons; 1997.

- 28 Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res.* 2005; 19(1): 231-40.
- 29 Azambuja R, Bettencourt M, Da Costa CH, Rufino R. Panorama da doença pulmonar obstrutiva crônica. *Revista HUPE, Rio de Janeiro,* 2013; 12(2): 13-18.
- 30 Hernandez NA, Teixeira DC, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil. *J Bras Pneumol* 2009; 35(10): 949-956.

Table 1. Characteristics of the sample.

Variables	
n (M/F)	20 (13/7)
Age (years)	71±6
FEV ₁ (% predicted)	50.1±16
FEV ₁ /FVC	0.58±0.11
GOLD classification (I/II/III/IV)	0/11/7/2
BMI (kg/m ²)	26±5
TUG (s)	12.6±3.3
Number of falls in the last year	0.35±0.9
Mini Mental State Examination	25.79±3.61

M: Male; F: Female; FEV₁: Forced Expiratory Volume in the first second; % predicted: % of the predicted value according Pereira et al. 2007; FVC: Forced Capacity volume; GOLD: *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*; GOLD I = FEV₁/FVC <0,70 e FEV₁ (% previsto) ≥ 80%; GOLD II = FEV₁/FVC <0,70 e FEV₁ (% previsto) ≥ 50% ≤80%; GOLD III = FEV₁/FVC <0,70 e FEV₁ (% previsto) ≥ 30% ≤ 50%; GOLD IV = FEV₁/FVC <0,70 e FEV₁ (% previsto) < 30%; BMI: Body Mass Index; TUG: *Timed Up & Go*; s: second.

Table 2. Intra-class Correlation Coefficient (ICC) of force platform parameters

Conduction	Parameters	ICC	CI 95%	SEM	%SEM
FHEO	COP-AREA	0.90	0.72 - 0.97	1.06	33
	MVel-A/P	0.96	0.90 - 0.99	0.15	13
	MVel-M/L	0.94	0.80 - 0.98	0.07	9
	Fre-A/P	0.95	0.87 - 0.98	0.04	11
	Fre-M/L	0.88	0.68 - 0.96	0.05	11
FHEC	COP-AREA	0.95	0.86 - 0.98	0.79	24
	MVel-A/P	0.95	0.87 - 0.98	0.15	11
	MVel-M/L	0.92	0.80 - 0.97	0.15	18
	Fre-A/P	0.96	0.87 - 0.98	0.06	17
	Fre-M/L	0.90	0.73 - 0.96	0.04	7
FHSB	COP-AREA	0.94	0.84 - 0.98	1.56	22
	MVel-A/P	0.97	0.92 - 0.99	0.18	13
	MVel-M/L	0.97	0.92 - 0.99	0.20	12
	Fre-A/P	0.91	0.75 - 0.97	0.08	21
	Fre-M/L	0.92	0.77 - 0.97	0.05	13
OLS	COP-AREA	0.85	0.55 - 0.95	2.73	16
	MVel-A/P	0.96	0.87 - 0.99	0.79	16
	MVel-M/L	0.97	0.92 - 0.99	0.42	7
	Fre-A/P	0.89	0.66 - 0.96	0.08	10
	Fre-M/L	0.85	0.55 - 0.95	0.07	7

FHEO: standing with feet hip-width apart with eyes opened; FHEC: standing with feet hip-width apart with eyes closed; FHSB: standing with feet hip-width apart with a short base; OLS one-legged stance and eyes opened. COP-area: 95% confidence ellipse area of COP. MVel-A/P: anteroposterior mean velocity. MVel-M/L: medial-lateral mean velocity. Fre-A/P: anteroposterior mean frequency. Fre-M/L: medial-lateral mean frequency. ICC: intra-class correlation coefficient. SEM: standard error of measurement.

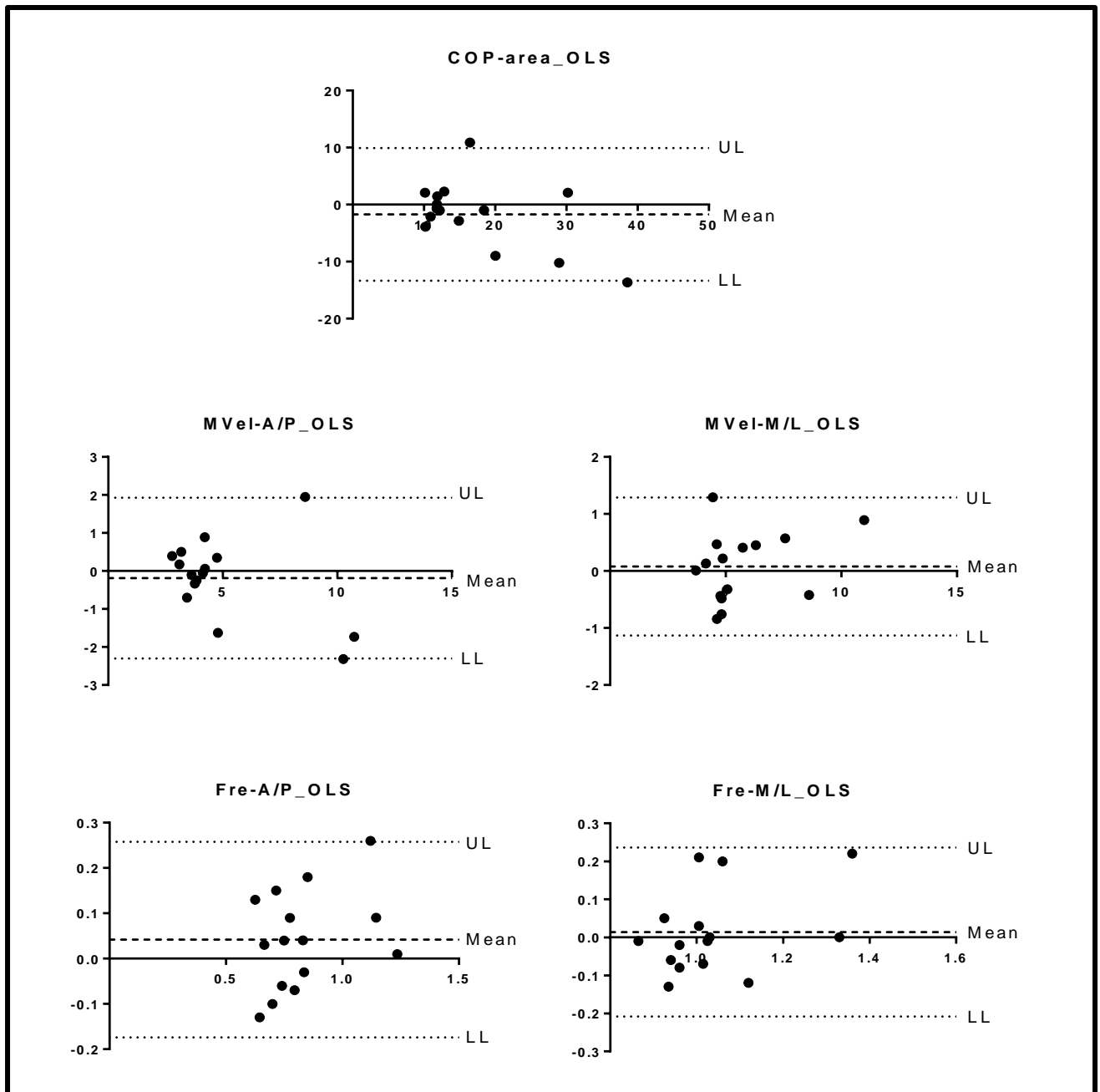


Fig 1. Bland-Altman plots of the difference between test and retest of force platform parameters with the mean of value found in one-legged stance. UL: upper limit; LL: lower limit.

Table 3. Comparison between force platform parameters test and retest.

Condition	Parameters	Test	Retest	<i>p</i>
FHEO	COP-AREA	2.7[1.3-5.1]	2.14[1.5-4.8]	0.49
	MVel-A/P	1.1[0.9-1.3]	1.0[0.9-1.4]	0.94
	MVel-M/L	0.75±0.18	0.72±0.22	0.38
	Fre-A/P	0.34[0.2-0.4]	0.3[0.27-0.43]	0.93
	Fre-M/L	0.43[0.4-0.5]	0.45[0.3-0.62]	0.46
FHEC	COP-AREA	2.9[1.3-4.5]	2.25[1.5-4.7]	0.65
	MVel-A/P	1.39±0.45	1.42±0.55	0.60
	MVel-M/L	0.79[0.6-1.0]	0.71[0.6-1.1]	0.93
	Fre-A/P	0.33[0.3-0.4]	0.36[0.27-0.46]	0.80
	Fre-M/L	0.53±0.16	0.56±0.21	0.28
FHSS	COP-AREA	6.2[4.3-7.6]	6.83[4.3-8.4]	0.47
	MVel-A/P	1.24[1.2-1.5]	1.28[1.1-1.9]	0.99
	MVel-M/L	1.53[1.4-1.9]	1.57[1.4-2.0]	0.77
	Fre-A/P	0.33[0.3-0.5]	0.33[0.24-0.5]	0.84
	Fre-M/L	0.34[0.3-0.4]	0.38[0.3-0.45]	0.52
OLS	COP-AREA	13.5[11.4-21.9]	12.14[11.7-24.5]	0.32
	MVel-A/P	3.9[3.4-4.9]	3.98[3.7-5.6]	0.77
	MVel-M/L	4.91[4.4-6.5]	5.06[4.4-6.1]	0.68
	Fre-A/P	0.79[0.7-0.9]	0.76[0.71-0.85]	0.20
	Fre-M/L	1.02[0.9-1.1]	1.0[0.96-1.05]	0.98

FHEO: standing with feet hip-width apart with eyes opened; FHEC: standing with feet hip-width apart with eyes closed; FHSS: standing with feet hip-width apart with a short base. OLS: one-legged stance. COP-area: 95% confidence ellipse area of COP. MVel-A/P: anteroposterior mean velocity. MVel-M/L: medial-lateral mean velocity. Fre-A/P: anteroposterior mean frequency. Fre-M/L: medial-lateral mean frequency.

Data expressed as mean ±SD and median [IQR]

Table 4. Correlation between the force platform parameters and TUG numbers of falls and Downton Scale.

Position	Parameters	TUG	Falls	Downton Scale
FHEO	COP-AREA	-0.009	0.13	0.45
	MVel-A/P	0.64*	0.02	0.68*
	MVel-M/L	0.32	0.10	0.62*
	Fre-A/P	0.65*	-0.14	0.34
	Fre-M/L	0.31	0.17	0.08
FHEC	COP-AREA	0.20	0.12	0.50
	MVel-A/P	0.80*	-0.005	0.63*
	MVel-M/L	0.34	0.04	0.53*
	Fre-A/P	0.64*	-0.15	0.35
	Fre-M/L	0.31	0.15	0.05
FHSB	COP-AREA	0.30	0.24	0.51*
	MVel-A/P	0.72*	-0.006	0.51*
	MVel-M/L	0.64*	-0.20	0.42
	Fre-A/P	0.64*	-0.21	0.30
	Fre-M/L	0.60*	-0.10	0.34
OLS	COP-AREA	0.10	-0.20	0.0002
	MVel-A/P	0.45	-0.10	0.36
	MVel-M/L	-0.04	-0.2	0.32
	Fre-A/P	0.31	-0.08	0.36
	Fre-M/L	0.18	-0.07	0.40

FHEO: standing with feet hip-width apart with eyes opened; FHEC: standing with feet hip-width apart with eyes closed; FHSB: standing with feet hip-width apart with a short base. OLS: one-legged stance. COP-area: 95% confidence ellipse area of COP. MVel-A/P: anteroposterior mean velocity. MVel-M/L: medial-lateral mean velocity. Fre-A/P: anteroposterior mean frequency. Fre-M/L: medial-lateral mean frequency.

*p < 0.05

4 CONCLUSÃO GERAL

Podemos concluir que a plataforma de força apresenta uma excelente reprodutibilidade dos parâmetros na avaliação do equilíbrio estático em indivíduos com DPOC. Assim, a plataforma de força mostra-se um instrumento útil para a avaliação do equilíbrio no contexto de um programa de reabilitação, bem como no meio científico. Além disso, os parâmetros da plataforma de força se correlacionam com o teste de equilíbrio funcional avaliado por meio do *Timed Up & Go* e também com a escala do risco de quedas Downton.

5 REFERÊNCIAS

1. Initiative G, Obstructive C, Disease L. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. *Glob Strateg Diagnosis, Manag Prev COPD, Glob Initiat Chronic Obstr Lung Dis 2016*. 2016. doi:10.1164/rccm.200703-456SO.
2. Wouters EFM, Creutzberg EC, Schols AMWJ. Systemic Effects in COPD. *Chest*. 2002;121(5):127S-130S. doi:10.1378/chest.121.5_suppl.127S.
3. Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA, Faganello MM, Sanchez FF, Godoy I. Systemic manifestation in chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2006;32(July 2005):161-171. doi:10.1111/anae.12709.
4. Gea J, Casadevall C, Pascual S, Orozco-Levi M, Barreiro E. Respiratory diseases and muscle dysfunction. *Expert Rev Respir Med*. 2012;6(1):75-90. doi:10.1586/ers.11.81.
5. Roig M, Eng JJ, Road JD, Reid WD. Falls in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A call for further research. *Respir Med*. 2009;103(9):1257-1269. doi:10.1016/j.rmed.2009.03.022.
6. Porto E, Castro A, Schmidt V, et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Int J COPD*. 2015;10:1233-1239. doi:10.2147/COPD.S63955.
7. Roig M, Eng JJ, MacIntyre DL, et al. Falls in people with chronic obstructive pulmonary disease: an observational cohort study. *Disabil Rehabil*. 2011;105(3):461-469. doi:10.1167/iovs.07-1072.Complement-Associated.
8. Oliveira CC, Lee AL, McGinley J, et al. Falls by individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A preliminary 12-month prospective cohort

study. *Respirology*. 2015;20(7):1096-1101. doi:10.1111/resp.12600.

9. O'Loughlin JL, Boivin J-F, Robitaille Y, Suissa S. Falls among the elderly: distinguishing indoor and outdoor risk factors in Canada. *J Epidemiol Community Health*. 1994;48:488-491. doi:10.1136/jmg.17.6.409.
10. American Geriatrics Society, Society BG, Prevention AA of OSP on F. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49:664-672. doi:10.1046/j.1532-5415.2001.49115.x.
11. Crisan AF, Oancea C, Timar B, Fira-Mladinescu O, Tudorache V. Balance impairment in patients with COPD. *PLoS One*. 2015;10(3):1-11. doi:10.1371/journal.pone.0120573.
12. Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(2):239-248. doi:0000.
13. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):7-11. doi:10.1093/ageing/afl077.
14. Powell LE, Myers AM. The Activities-Specific Balance Confidence (ABC) scale. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 1995;50A(1):M28-M34. doi:10.1093/gerona/50A.1.M28.
15. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 1986;34(2):119-126. doi:N/A.
16. Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clin Geriatr Med*. 1996;12(4):705-723. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8890112>. Accessed November 8, 2016.

17. Fregly AR, Graybiel A. An ataxia test battery not requiring rails. *Aerosp Med.* 1968;39(3):277-282. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5636011>. Accessed November 8, 2016.
18. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(6):387-389. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3487300>. Accessed November 8, 2016.
19. Horak FB, Wrisley DM, Frank F. The balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. 2009;89:484-498. doi:10.1111/j.1467-9639.1991.tb00167.x.
20. Visser JE, Carpenter MG, van der Kooij H, Bloem BR. The clinical utility of posturography. *Clin Neurophysiol.* 2008;119(11):2424-2436. doi:10.1016/j.clinph.2008.07.220.
21. Duarte M, Freitas SM. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):183-192. doi:S1413-35552010000300003 [pii].
22. Da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013;23(3):634-639. doi:10.1016/j.jelekin.2013.01.008.
23. Gasq D, Labrunée M, Amarantini D, Dupui P, Montoya R, Marque P. Between-day reliability of centre of pressure measures for balance assessment in hemiplegic stroke patients. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:39. doi:10.1186/1743-0003-11-39.
24. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med.* 2006;3(11):2011-2030. doi:10.1371/journal.pmed.0030442.
25. Gadotti IC, Vieira ER, Magee DJ. Importance and clarification of measurement

- properties in rehabilitation. *Brazilian J Phys Ther.* 2006;10(2):137-146. doi:10.1590/S1413-35552006000200002.
26. Oca MM De, Victorina M, Varela L, et al. Diretrizes Brasileiras Para O Manejo Da Dpoc. *J Bras Pneumol.* 2016.
27. Watz H, Waschki B, Boehme C, Claussen M, Meyer T, Magnussen H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: A cross-sectional study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;177(7):743-751. doi:10.1164/rccm.200707-1011OC.
28. Beauchamp MK, Janaudis-Ferreira T, Parreira V, et al. A randomized controlled trial of balance training during pulmonary rehabilitation for individuals with COPD. *Chest.* 2013;144(6):1803-1810. doi:10.1378/chest.13-1093.
29. Mkacher W, Mekki M, Tabka Z, Trabelsi Y. Effect of 6 Months of Balance Training During Pulmonary Rehabilitation in Patients With COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2015;35(3):207-213. doi:10.1097/HCR.000000000000109.
30. Mkacher W, Mekki M, Chaieb F, Tabka Z, Trabelsi Y. Balance Training in Pulmonary Rehabilitation: EFFECTS ON PSYCHOSOCIAL OUTCOMES. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2015;35(4):278-285. doi:10.1097/HCR.000000000000122.
31. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8). doi:10.1164/rccm.201309-1634ST.
32. Pollock AS. What is balance? *Clin Rehabil.* 2000;14(4):402-406. doi:10.1191/0269215500cr342oa.
33. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture.* 1995;3(4):193-214. doi:10.1016/0966-6362(96)82849-9.

34. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988;319(26):1701-1707. doi:10.1056/NEJM198812293192604.
35. Morasso PG, Schieppati M. Can Muscle Stiffness Alone Stabilize Upright Standing? *J Neurophysiol.* 1999;82(1994):1622-1626. doi:10.1016/S0268-0033(01)00090-0.
36. Alonso AC, Mochizuki L, Silva Luna NM, Ayama S, Canonica AC, Greve JMDA. Relation between the Sensory and Anthropometric Variables in the Quiet Standing Postural Control: Is the Inverted Pendulum Important for the Static Balance Control? *Biomed Res Int.* 2015;2015. doi:10.1155/2015/985312.
37. Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Gielo-Perczak K. Stiffness control of balance in quiet standing. *J Neurophysiol.* 1998;80(3):1211-1221. <http://jn.physiology.org/content/80/3/1211.short> \n <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9744933>.
38. Simoneau GG, Ulbrecht JS, Derr JA, Cavanagh PR. Role of somatosensory input in the control of human posture. *Gait Posture.* 1995;3(3):115-122. doi:10.1016/0966-6362(95)99061-O.
39. Alexander NB. Postural control in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42(1):93-108. doi:10.1111/j.1532-5415.1994.tb06081.x.
40. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, Sherk W. Discriminative and Evaluative Properties of the Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol Med Sci.* 1998;53(4):287-294. doi:10.1093/gerona/53A.4.M287.
41. Maki BE, Holliday PJ, Topper a K. A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *J Gerontol.*

1994;49(2):M72-M84. doi:10.1093/geronj/49.2.M72.

42. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):439-445. doi:10.1016/j.neucli.2008.09.008.
43. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
44. Al Haddad M a., John M, Hussain S, Bolton CE. Role of the Timed Up and Go Test in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;1. doi:10.1097/HCR.0000000000000143.
45. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Aminian K, Nutt JG, Horak FB. The instrumented timed up and go test: potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010;81(2):171-176. doi:10.1136/jnnp.2009.173740.
46. Ruhe A, Fejer R, Walker B. The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions - A systematic review of the literature. *Gait Posture*. 2010;32(4):436-445. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.09.012.
47. Lin D, Seol H, Nussbaum MA, Madigan ML. Reliability of COP-based postural sway measures and age-related differences. *Gait Posture*. 2008;28(2):337-342. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.01.005.
48. Demura S, Kitabayashi T, Noda M, Aoki H. AGE-STAGE DIFFERENCES IN BODY SWAY DURING h STATIC UPRIGHT POSTURE BASED ON SWAY FACTORS AND RELATIVE ACCUMULATION OF PO\XTER FREQUENCY. *Percept Mot Skills*. 2008;107:89-98.
49. Roig M, Eng JJ, MacIntyre DL, Road JD, Reid WD. Postural control is impaired in people with COPD: An observational study. *Physiother Canada*.

2011;63(4):423-431. doi:10.3138/ptc.2010-32.

50. Rocco CC de M, Sampaio LMM, Stirbulov R, Corrêa JCF. Neurophysiological aspects and their relationship to clinical and functional impairment in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(1):125-129. doi:10.1590/S1807-59322011000100022.
51. Butcher SJ, Meshke JM, Sheppard S. Reductions in functional balance, coordination, and mobility measures among patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2004;24(4):274-280. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=2004190436&site=ehost-live>.
52. Beauchamp MK, Sibley KM, Lakhani B, et al. Impairments in systems underlying control of balance in COPD. *Chest*. 2012;141(6):1496-1503. doi:10.1378/chest.11-1708.
53. Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, Janaudis-Ferreira T, Brooks D. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respir Med*. 2009;103(12):1885-1891. doi:10.1016/j.rmed.2009.06.008.
54. Mkacher W, Tabka Z, Trabelsi Y. Relationship between postural balance, lung function, nutritional status and functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Sci Sports*. 2016;31(2):88-94. doi:10.1016/j.scispo.2015.11.001.
55. Janssens L, Brumagne S, McConnell AK, et al. Impaired postural control reduces sit-to-stand-to-sit performance in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *PLoS One*. 2014;9(2):1-5. doi:10.1371/journal.pone.0088247.
56. Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait Posture*.

2010;31(4):456-460. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.01.022.

57. Castro A a M, Kümpel C, Rangueri RC, et al. Daily activities are sufficient to induce dynamic pulmonary hyperinflation and dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012;67(4):319-325. doi:10.6061/clinics/2012(04)04.
58. Davis JC, Robertson MC, Ashe MC, Liu-Ambrose T, Khan KM, Marra CA. International comparison of cost of falls in older adults living in the community: A systematic review. *Osteoporos Int*. 2010;21(8):1295-1306. doi:10.1007/s00198-009-1162-0.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO
TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

INFORMAÇÕES SOBRE O ESTUDO

Título do estudo: Reprodutibilidade da Plataforma de força em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

Pesquisador responsável: Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst

Prezados(as) Senhores(as):

A plataforma de força é um importante instrumento de avaliação do equilíbrio em idosos saudáveis e vem sendo amplamente utilizada em diferentes populações com diferentes doenças. Sabe-se que indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) tem um risco de quedas maior do que idosos saudáveis, e por isso, a avaliação do equilíbrio nessa população é de grande importância. No entanto, ainda não se sabe se a plataforma de força é um instrumento reprodutível na população com DPOC para avaliação do equilíbrio. Espera-se que os resultados desse estudo contribuam para a tomada de decisão na escolha do instrumento adequado para a avaliação do equilíbrio nos pacientes com DPOC, principalmente após programas de intervenção.

Objetivo: avaliar a reprodutibilidade da plataforma de força em pacientes com DPOC e verificar sua correlação com o teste funcional para avaliação do equilíbrio, o *Timed Up & Go* (TUG).

Procedimentos: Todos os indivíduos incluídos serão submetidos a três dias de avaliação compostos pelos seguintes testes: avaliação antropométrica (medidas de peso e altura); espirometria (teste simples e não invasivo que avalia a função pulmonar); teste na plataforma de força, para avaliação do equilíbrio e teste funcional (*Timed Up & Go* – TUG), também para avaliação do equilíbrio.

Custos: A pesquisa é gratuita e, portanto, não envolve qualquer custo por parte dos indivíduos. Não haverá qualquer gratificação financeira pela participação.

Riscos: Nenhum dos procedimentos a serem utilizados constitui risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Além disso, os participantes poderão abandonar o procedimento a qualquer momento que acharem conveniente, sem qualquer prejuízo para si ou qualquer outra pessoa.

Sigilo: A identidade dos participantes será sempre preservada, embora os resultados da pesquisa possam ser divulgados em publicações e eventos científicos.

Colocamo-nos à disposição nos telefones (43) 3371 9848 ou 3371 9849 para qualquer esclarecimento que se fizer necessário para o estudo.

Atenciosamente,

Profa. Vanessa Suziane Probst
Coordenadora do Projeto

CONSENTIMENTO EM PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Eu, _____,
RG/ CPF _____, abaixo assinado,
concordo em participar do “**Estudo sobre a reprodutibilidade da plataforma de força em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).**”. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador(a) _____ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade ou prejuízo para o indivíduo ou qualquer outra pessoa.

Local e data:

Nome:

Assinatura do participante na pesquisa ou responsável:

APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR Espirometria

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____
Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ Avaliador: _____

1. Pré-Bd

Parâmetro	Medido	Previsto (Pereira, 2007)	%Previsto
BEST FVC (L)			
BEST FEV ₁ (L)			
BEST PEF (L/s)			
FVC (L)			
FEV ₁ (L)			
PEF (L/s)			
MEF _{75%} (L/s)			
MEF _{50%} (L/s)			
MEF _{25%} (L/s)			
FEF _{25-75%} (L/s)			
FET 100% (s)			
VEXT (ml)			
FEV ₁ /FVC (%)			
FEV ₁ /VC (%)			
Lung Age (yrs)			

2. Pós-Bd

Parâmetro	Medido	Previsto (Pereira, 2007)	%Previsto
BEST FVC (L)			
BEST FEV ₁ (L)			
BEST PEF (L/s)			
FVC (L)			
FEV ₁ (L)			
PEF (L/s)			
MEF _{75%} (L/s)			
MEF _{50%} (L/s)			
MEF _{25%} (L/s)			
FEF _{25-75%} (L/s)			
FET 100% (s)			
VEXT (ml)			
FEV ₁ /FVC (%)			
FEV ₁ /VC (%)			
Lung Age (yrs)			

GOLD: _____

OBSERVAÇÕES: _____

Atenção: As provas impressas devem ser anexadas a esta ficha de avaliação.

APÊNDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO INICIAL
FICHA DE AVALIAÇÃO

DATA: ___/___/___

NOME: _____

IDADE: _____ DATA DE NASCIMENTO: _____

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____ CIDADE: _____

TELEFONE: _____

PESO: _____ ALTURA: _____ COR: _____

NATURALIDADE: _____ RELIGIÃO: _____

ESTADO CIVIL: _____ PROFISSÃO: _____

GRAU DE INSTRUÇÃO (alfabetização): _____

FUMA(OU)? SIM(____) NÃO (____)

IDADE QUE COMEÇOU: _____ IDADE QUE PAROU: _____ TEMPO DE FUMO: _____

Nº DE CIGARRO/DIA: _____ ANOxMAÇO: _____

SE NÃO, EXPOSTO A ALGUM ALÉRGENO (trabalha em lavoura, fogão a lenha, fumante passivo)? SIM(____) NÃO(____)

OBSERVAÇÃO: _____

APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA DE FORÇA**Plataforma de força**

Nome: _____

Data: ___ / ___ / ___ Avaliador: _____

Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____

Sinais vitais

	PA	FC	SpO ₂	Borg D	Borg F
Pré-teste					
Pós-teste					

1) Apoio bipodal – olhos abertos (BIOA)

- Duração: 60" / Repouso: 30" sentado / Tentativas: 3

Teste 1	Teste 2	Teste 3

2) Apoio bipodal – olhos fechados (BIOF)

- Duração: 60" / Repouso: 30" sentado / Tentativas: 3

Teste 1	Teste 2	Teste 3

3) Base fechada – olhos abertos (BIBF)

- Duração: 60" / Repouso: 30" sentado / Tentativas: 3

Teste 1	Teste 2	Teste 3

4) Apoio unipodal – membro de preferência (UNIP)

- Membro de escolha:

- Duração: 30" / Repouso: 30" sentado / Tentativas: 3

Teste 1	Teste 2	Teste 3

Observações:

APÊNDICE E – FICHA DE AVALIAÇÃO DA ESCALA DE QUEDAS – DOWNTON

Nome: _____ Data: ___ / ___ / ___
 Avaliador: _____ Tempo: _____

Escala de Risco de Quedas

Atribua um ponto para cada item marcado com asterisco	
Quedas anteriores	Não Sim *
Medicações	Nenhuma Tranquilizantes/ sedativos * Diuréticos * Anti-hipertensivos * (além dos diuréticos) Drogas Antiparkinsonianas * Antidepressivos * Outras Medicações
Déficit sensorio	Nenhum Visão Prejudicada * Audição prejudicada * Membros *(amputação, AVC (derrame), Neuropatia, etc.)
Estado Mental	Orientado Confuso (MEEM)*
Marcha (modo de andar)	Normal Seguro com equipamento de ajuda para caminhar (bengala, andador, ...) Inseguro com/sem equipamentos* Incapaz

***Pontuação igual ou superior a 3 indica um alto risco de quedas.**

Medicações (Nomes genéricos)

Tranquilizantes/ sedativos	Diuréticos	Anti- heipertensivos	Drogas anti- parkinsonianas	Anti- depressivos
Bromazepam Buspirona	Hidroclorotizoda Bumentanida Piretanida Furosemida Indapamida Manitol Amilorida Espironolactona Clortalidona Acetazolamida	Clonidina Rilmenedina Irbesartana Tekmisartana Valsartana Doxazasina Felodipina Nifedipina Captopril Hidralazina Losartana Anlodipina Carvediolol	Biperideno Entacapona Levodopa Pergolida Pramipexol Selegilina Tolcapona Triexifenidilina	Amineptina Amitriptilina Citalopram Clomipramina Escitalopram Fluoxetina Fluvoxamina Imipramina Nefazodona Nefazodona Nortriptilina Paroxetina Sertralina Venlafaxina

APÊNDICE F – FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTADO MENTAL (MINI MENTAL)**Identificação do cliente**

Nome: _____

Data de nascimento/idade: ____/____/____ - ____ Sexo: _____

Escolaridade: Analfabeto () 0 à 3 anos () 4 à 8 anos () mais de 8 anos ()

Avaliação em: ____/____/____

Avaliador: _____.

Orientação Temporal Espacial

1. Qual é o(a)

Dia da semana? _____ 1

Dia do mês? _____ 1

Mês? _____ 1

Ano? _____ 1

Hora aproximada? _____ 1

(Estação do ano)?

2. Onde estamos?

Local? _____ 1

Bairro? _____ 1

Cidade? _____ 1

Estado? _____ 1

País? _____ 1

Registros

3. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou.

Estabeleça um ponto para cada resposta correta.

-VASO, CARRO, TIJOLO.

_____ 3

Atenção e cálculo

4. Sete seriados ($100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65$).

Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Interrompam a cada cinco respostas. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente.

_____ 5

Lembranças (memória de evocação)

5. Pergunte o nome das 3 palavras aprendidos na questão 2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta.

_____ 3

Linguagem

6. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta.

_____ 2

7. Faça o paciente. Repetir “NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ”.

_____ 1

8. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios.

_____ 3

9. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte:

FECHE OS OLHOS.

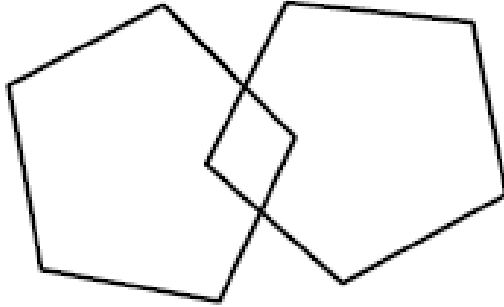
_____ 1

10. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria.

_____ 1

Copie o desenho abaixo.

1



APÊNDICE G – FICHA DE AVALIAÇÃO DO TUG
Timed Up and Go (TUG)

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____
 Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ Avaliador:

Materiais: Cadeira com braços e encosto; percurso de 3m marcado no solo; cronômetro.

*O primeiro teste é para familiarização do paciente ao teste. Anote os valores dos 2 testes, mas só será válido o valor do 2º.

1. Comece o teste com o paciente sentado na cadeira com as costas apoiadas e os braços repousando sobre os braços da cadeira;
2. Instruções: “Quando eu disser a palavra ‘VAI’, o senhor(a) vai se levantar da cadeira, caminhar o percurso demarcado no chão em um ritmo confortável (sem correr), contornar a marcação no fim do percurso, retornar e sentar-se na cadeira encostado novamente.”
3. Inicie o cronômetro na palavra “VAI” e pare quando o indivíduo estiver sentado e encostado corretamente na cadeira.

Sinais vitais

	PA	FC	SpO ₂	Borg D	Borg F
Pré-teste					
Pós-teste 1	X				
Pós-teste 2					

1º Tempo do teste: _____ segundos

2º Tempo do teste: _____ segundos

- () <10” – Mobilidade livre
 () <20” - Quase totalmente independente
 () 20”-29” – Mobilidade variável
 () >30” – Mobilidade prejudicada

Podsiadlo D, Richardson S. *The Time “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons.*
 Journal of the American Geriatric Society 1991; 39(2): 142148

Observações:

ANEXOS

ANEXO A

Normas de formatação do artigo no periódico Gait and Posture

GUIDE FOR AUTHORS

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' section of our ethics policy for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [CrossCheck](#).

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Clinical trial results

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal.

[More information.](#)

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 5

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including

compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of [existing agreements](#) are available online.

After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Open access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access programs](#).
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND) For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 3300**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 6

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form.

This journal has an embargo period of 12 months.

Elsevier Publishing Campus

The Elsevier Publishing Campus (www.publishingcampus.com) is an online platform offering free lectures, interactive training and professional advice to support you in publishing your research. The College of Skills training offers modules on how to prepare, write and structure your article and explains how editors will look at your paper when it is submitted for publication. Use these resources, and more, to ensure that your submission will be the best that you can make it.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/gaipos/>.

PREPARATION

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

1. Article types accepted are: Original Article (Full paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, Book Review. Word limits are as follows: Full paper 3,000 words plus no more than 5 figures/tables in total; Short Communication or Technical Note 1,200 words plus no more than 3 figures/tables in total. The word limits are non-inclusive of figures, tables, references, and abstracts.

If the Editor feels that a paper submitted as a Full Paper would be more appropriate for the Short Communications section, then a shortened version will be requested. References should be limited to 30 for Full Papers and Reviews, 15 for Short Papers and 10 for Technical Notes. An abstract not exceeding one paragraph of 250 words should appear at the beginning of each Article. The recommended word limit for Review Papers is 6,000 words. Authors must state the number of words when submitting.

2. All publications will be in English. Authors whose 'first' language is not English should arrange for their manuscripts to be written in idiomatic English **before** submission. A concise style avoiding jargon is preferred.

3. Authors should supply up to five keywords that may be modified by the Editors.

4. Acknowledgements should be included in the title page. Include external sources of support.

5. The text should be ready for setting in type and should be **carefully checked** for errors. Scripts should be typed double-spaced on one side of the paper only. Please do not underline anything, leave wide margins and number every sheet.

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 7

6. All illustrations should accompany the typescript, **but not** be inserted in the text. Refer to photographs, charts, and diagrams as 'figures' and number consecutively in order of appearance in the text. Substantive captions for each figure explaining the major point or points should be typed on a separate sheet.

7. Tables should be presented on separate sheets of paper and labelled consecutively but the captions should accompany the table.

8. Authors should also note that files containing text, figures, tables or multimedia data can be placed in a supplementary data file which will be accessible via ScienceDirect (see later section for further details).

9. When submitting your paper please ensure that you separate any identifying author or institution of origin names and details and place them in the title page (with authors and

addresses). Submissions including identifying details in the manuscript text will be returned to the author.

Illustrations

Authors are required to provide electronic versions of their illustrations.

Information relating to the preferred formats for artwork may be found at

<http://www.elsevier.com/wps/find/authors.authors/authorartworkinstructions>.

What information to include with the manuscript

Having read the criteria for submissions, authors should specify in their letter of transmittal whether they are submitting their work as an Original Article (Full Paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, or Book Review. Emphasis will be placed upon originality of concept and execution. Only papers not previously published will be accepted. Comments regarding articles published in the Journal are solicited and should be sent as "Letter to the Editor". Such Letters are subject to editorial review. They should be brief and succinct. When a published article is subjected to comment or criticism, the authors of that article will be invited to write a letter or reply.

A letter of transmittal must include the statement, "Each of the authors has read and concurs with the content in the final manuscript. The material within has not been and will not be submitted for publication elsewhere except as an abstract." The letter of transmittal must be from all co-authors.

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Work on human beings that is submitted to *Gait & Posture* should comply with the principles laid down in the Declaration of Helsinki; Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, and the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989. The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed and that subjects gave informed consent to the work. Studies involving experiments with animals must state that their care was in

accordance with institution guidelines. Patients' and volunteers' names, initials, and hospital numbers should not be used.

At the end of the text, under a subheading "Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/ registrations, and grants or other funding.

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 8

All sources of funding should be declared as an acknowledgement. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Authors are encouraged to suggest referees although the choice is left to the Editors. If you do, please supply their postal address and email address, if known to you.

Please note that papers are subject to single-blind review whereby authors are blinded to reviewers.

Randomised controlled trials

All randomised controlled trials submitted for publication in *Gait & Posture* should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. The Journal has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (e.g. phase I trials) would be exempt. Further information can be found at www.icmje.org.

Review and Publication Process

1. You will receive an acknowledgement of receipt of the manuscript by the Editorial Office before the manuscript is sent to referees. Please contact the Editorial Office if you do not receive an acknowledgement.

Following assessment one of the following will happen:

A: The paper will be accepted directly. The corresponding author will be notified of acceptance by email or letter. The Editor will send the accepted paper to Elsevier for publication.

B: The paper will be accepted subject to minor amendments. The corrections should be made and the paper returned to the Editor for checking. Once the paper is accepted it will be sent to production.

C: The paper will be rejected outright as being unsuitable for publication in *Gait and Posture*.

2. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication.

(<http://www.elsevier.com/wps/find/authorhome.authors/copyright>).

3. Page proofs will be sent to the corresponding author for correction, although at this stage any changes should be restricted to typographical errors. Other than these, any substantial alterations may be charged to the authors. Proofs will be sent preferably by e-mail as a PDF file (although they can be sent by overland post) and must be rapidly checked and returned. Please ensure that all corrections are sent back in one communication. Subsequent corrections will not be possible.

4. An order form for reprints will accompany the proofs.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address.

Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 9

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and make sure to strictly adhere to the following specifications: include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters (not words), including spaces, per bullet point). See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements: Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below): EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 10

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

References

Indicate references to the literature in the text by superior Arabic numerals that run consecutively through the paper in order of their appearance. Where you cite a reference more than once in the text, use the same number each time. References should take the following form:

1. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991; 73B: 260-267
2. Insall JN. *Surgery of the Knee*. New York: Churchill Livingstone; 1984
3. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1995.

Please ensure that references are complete, i.e. that they include, where relevant, author's name, article or book title, volume and issue number, publisher, year and page reference *and* comply with the reference style of *Gait Posture*. Only salient and significant references should be included.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#) and [Zotero](#), as well as [EndNote](#). Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal

template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style.

If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/gait-and-posture>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun* 2010;163:51–9.

Reference to a book:

[2] Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 4th ed. New York: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

[3] Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*, New York: E-Publishing Inc; 2009, p. 281–304.

Reference to a website:

[4] Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK, <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>; 2003 [accessed 13.03.03].

Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' (*J Am Med Assoc* 1997;277:927–34) (see also [Samples of Formatted References](#)).

Supplementary material

Supplementary material can support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Please note that such items are published online exactly AUTHOR INFORMATION PACK 10 May 2016 www.elsevier.com/locate/gaitpost 11 as they are submitted; there is no typesetting

involved (supplementary data supplied as an Excel file or as a PowerPoint slide will appear as such online). Please submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. If you wish to make any changes to supplementary data during any stage of the process, then please make sure to provide an updated file, and do not annotate any corrections on a previous version. Please also make sure to switch off the 'Track Changes' option in any Microsoft Office files as these will appear in the published supplementary file(s). For more detailed instructions please visit our [artwork instruction pages](#).

AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article.

AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. [More information and examples are available](#). Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)

Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white

- Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required.

For any further information please visit our [Support Center](#).

ANEXO B
PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Reprodutibilidade da plataforma de força em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)

Pesquisador: Vanessa Suziane Probst

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 41273015.2.0000.0108

Instituição Proponente: Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 956.658

Data da Relatoria: 18/02/2015

Apresentação do Projeto:

O presente projeto de pesquisa trata da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma enfermidade geralmente progressiva e debilitante, prevenível e tratável, caracterizada por limitação ao fluxo aéreo¹. O portador da DPOC pode apresentar redução importante do desempenho físico devido à limitação ventilatória, descondicionamento e anormalidades nos músculos 2, 3, 4, 5, 6. Em pacientes com DPOC, a dispnéia que caracteriza a doença, ocorre principalmente durante a realização de atividades físicas, o que determina um quadro crônico de inatividade física e sedentarismo, agravando ainda mais o descondicionamento cursando com piora na dispnéia, fechando assim o ciclo dispnéia-inatividade-descondicionamento-dispnéia. Portanto, o presente estudo espera mostrar a reprodutibilidade da plataforma de força para a avaliação de equilíbrio na população de DPOC(25 participantes na pesquisa), com valores semelhantes aos encontrados no estudo de Da Silva et al. 2013, para a população mais idosa, e verificar as melhores formas de avaliar o equilíbrio e avaliar a melhor forma de avaliação de um programa de reabilitação em pacientes portadores de DPOC. Este projeto está sob a responsabilidade da Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst, com a assistência do pesquisador Igor Lopes de Brito e equipe de pesquisa: Débora Rafaelli de Carvalho e Larissa Araújo de Castro.

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

Cep: 86.041-140

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-7834

E-mail: pesquisa@unopar.br



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 956.658

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a reprodutibilidade da plataforma de força para avaliação de equilíbrio em pacientes com DPOC;

Objetivo Secundário: Correlacionar a plataforma de força com o TUG nessa população.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Nenhum dos procedimentos a serem utilizados constitui risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Além disso, os participantes poderão abandonar o procedimento a qualquer momento que acharem conveniente, sem qualquer prejuízo para si ou qualquer outra pessoa. No caso de haver algum evento adverso durante a realização dos testes, a instituição dispõe de serviço de emergência que tem se mostrado rápido e eficiente quando solicitado.

Benefícios: Este estudo espera contribuir com a prática clínica avaliando a reprodutibilidade da plataforma de força para a avaliação do equilíbrio em pacientes com DPOC, em caso de reprodutibilidade comprovada, pode assegurar que esse método é confiável para realizar tal avaliação. Isso irá colaborar com o melhor conhecimento do processo de avaliação do equilíbrio de pacientes com DPOC.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta pesquisa trata de um estudo quantitativo e transversal. Será elaborado um termo de consentimento livre e esclarecido, informando os aspectos éticos e legais da pesquisa, o qual será assinado por cada participante do estudo. Para o nosso estudo prevemos um número de 25 indivíduos portadores de DPOC de ambos os sexos. Todos os indivíduos serão submetidos às seguintes avaliações: avaliação da função pulmonar, plataforma de força, TUG, registro de peso e estatura para o cálculo do índice de massa corpórea (IMC).

Os pacientes serão avaliados por 4 dias no total, no primeiro dia será realizada a espirometria, aplicado a escala de risco de quedas de Downtown, bem como o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), a plataforma de força será avaliada por 3 dias, sendo no primeiro dia ocorrerá a familiarização dos pacientes com a plataforma, nos outros 2 dias serão realizados o primeiro teste e o segundo teste para análise do teste-reteste, com sete dias de intervalo entre as avaliações, no terceiro dia de avaliações será realizado também o TUG.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos obrigatórios foram postados e estão adequados.

Recomendações:

No TCLE, somente acrescentar a assinatura do responsável pela pesquisa e substituir a palavra

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Município: LONDRENA

Telefone: (41)3371-7834

CNPJ: 06.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 956.658

sujeito por participante na pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem demais pendências ou inadequações.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto atende às exigências éticas que constam na Resolução no. 466/12.

LONDRINA, 19 de Fevereiro de 2015

Assinado por:
Audrey de Souza Marquez
(Coordenador)

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

CEP: 86.041-140

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-7834

E-mail: pesquisa@unopar.br