



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

ISSN: 1983-9324

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Carvalho Ferreira, Jullyne; de Carvalho, Eliane Maria; Carvalho Guimarães, Ednaldo;
Martins Pereira Silva Moreira, Vanessa; Garcia Jorge, Jessica; Carlos Dionísio, Valdeci

**Efeitos de corticoides inalatórios na capacidade funcional
de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica**

ConScientiae Saúde, vol. 18, núm. 4, 2019, -, pp. 455-469

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v18n4.14921>.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92965872004>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Efeitos de corticoides inalatórios na capacidade funcional de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica

Inhaled corticosteroid effects in the functional capacity of individuals with chronic obstructive pulmonary disease

Resumo

Introdução: O corticoide inalatório (CI) utilizado em indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) pode comprometer a função dos músculos respiratórios e dos membros inferiores, levando ao aumento da severidade das limitações funcionais.

Objetivo: Avaliar a ação do CI na capacidade funcional, no déficit de equilíbrio estático e funcional, no risco de quedas e na acuidade proprioceptiva em indivíduos com DPOC.

Métodos: Participaram 20 indivíduos com DPOC, sendo 12 que utilizavam CI (G1) e oito que não utilizavam CI (G2), e outros 12 indivíduos no grupo controle (GC). Esses foram avaliados por: *Body mass index*, *airway Obstruction*, *Dyspnea*, and *Exercise capacity* (BODE), questionário de Baecke, escala de equilíbrio de Berg, risco de quedas, equilíbrio estático em plataforma de força e a acuidade proprioceptiva do joelho.

Resultados: O índice de BODE foi diferente entre os grupos ($p < 0,001$), e o G1 foi maior do que o G2. Para o Baecke, os grupos G1 e G2 tiveram menores escores que o GC ($p = 0,03$). O escore de Berg foi similar entre os grupos G1 e G2 e entre os grupos GC e G2. O risco de quedas foi maior para G1 e G2 do que para o GC ($p < 0,001$), e G1 maior do que G2. Não houve diferenças para a acuidade proprioceptiva ($p > 0,14$) e para a análise do equilíbrio estático ($p > 0,05$).

Conclusão: O CI influenciou o índice BODE e os riscos de queda, mas não alterou a capacidade funcional, o equilíbrio estático e funcional e a acuidade proprioceptiva do joelho em indivíduos com DPOC.

Descritores: Atividades Cotidianas. Equilíbrio Postural. Acidentes por Quedas. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Abstract

Background: Inhaled corticosteroid (IC) used in individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) may compromise the function of the respiratory muscles and the lower limbs, leading to the increase in the functional limitation severity.


Objective: The objective was to assess the IC action on the functional capacity, on the static and functional balance deficit, on the fall risk and on the proprioceptive acuity in individuals with COPD.

Methods: The study involved 20 COPD individuals, 12 of them used IC (G1), eight of them did not use IC (G2), and the other 12 individuals as the control group (CG). All the participants were assessed by using: *Body mass index*, *airway Obstruction*, *Dyspnea*, and *Exercise capacity* (BODE), the Baecke questionnaire, Berg balance scale, fall risk, static balance on force plate, and knee proprioceptive acuity.

Results: The BODE index presented a significant difference among all the groups ($p < 0.001$), and G1 was higher than G2. For Baecke, G1 and G2 had lower scores than the CG ($p = 0.03$). The Berg score was similar between the G1 and G2 groups and between the CG and G2 groups. The risk of falls was higher for G1 and G2 when compared to the CG ($p < 0.001$), and G1 was higher than G2. There were no differences for proprioceptive acuity ($p > 0.14$), and for the static balance analysis ($p > 0.05$).


Conclusion: IC influenced the BODE index and fall risk but it did not alter the functional capacity, the static and functional balance, and the proprioceptive acuity of the knee in individuals with COPD.


Descriptors: Activities of Daily Living. Postural Balance. Accidental Falls. Pulmonary Disease. Chronic Obstructive.

 Jullyne Carvalho Ferreira¹
jullynecf@gmail.com

 Eliane Maria de Carvalho²
elianemc@faefi.ufu.br

 Ednaldo Carvalho Guimarães³
ecg@ufu.br

 Vanessa Martins Pereira Silva Moreira¹
vanessamartinsfisio@gmail.com

 Jessica Garcia Jorge¹
jehfisioterapi@gmail.com

 Valdeci Carlos Dionísio²
vcdionisio@gmail.com

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade
Federal de Uberlândia (número 942.178/2014)

Correspondência do autor: Jullyne Carvalho Ferreira (e-mail: jullynecf@gmail.com). Telefone: +55 (34) 3222-3620. Endereço: R: Oswaldo Silvério Silva, 163 – Bairro São Jorge Uberlândia - MG - CEP 38410-202 - CP 592, Estado de Minas Gerais, Brasil.

Endereço científico: Universidade Federal de Uberlândia. Campus Educação Física. Rua Benjamim Constant, 1286. Uberlândia - MG - CEP 38400-678. Brasil.

¹ Programa de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

² Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

³ Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Cite como Vancouver

Ferreira, JC, Carvalho, EM, Guimarães, EC, Moreira, VMPS, Jorge, JG, Dionísio, VC. Efeitos de corticoides inalatórios na capacidade funcional de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Conscientiae Saúde* 2019 out./dez.;18(4):455-469. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v18n4.14921>.

Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresenta tanto manifestações locais quanto manifestações sistêmicas importantes. Dentre as manifestações sistêmicas, a disfunção muscular periférica determina o declínio progressivo da capacidade de exercício e da capacidade funcional, gerando uma inatividade física que interfere na realização de atividades cotidianas simples¹. Dentre os mecanismos envolvidos no desenvolvimento da disfunção da musculatura periférica dos pacientes com DPOC, frequentemente, o uso do corticoide² é encontrado na literatura como uma das causas.

Na DPOC, o corticoide é usualmente indicado para o uso via oral ou o intravenoso ou, ainda, para o inalatório a fim de estabelecer a estratégia de sua prevenção. A Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) sugere considerar o uso de corticoides inalatórios (CI) em indivíduos com limitação do fluxo aéreo de moderada a grave (volume expiratório forçado no primeiro segundo – VEF1 <50%), ou que estão em alto risco de exacerbações. O CI deve ser prescrito em combinações de doses fixas com agonistas β 2 de ação prolongada (LABA)³.

Foi observado, em animais, que o uso do corticoide oral produz redução do acúmulo de glicogênio, quebra dos elementos contráteis, indução à necrose, infiltrado celular, fagocitose, bem como proteólise e inibição da síntese proteica⁴. Quando considerados os músculos do membro inferior em humanos, foi observado que o corticoide oral induziu a redução na massa muscular, com perda de 43% da força, consequência da redução das fibras do tipo I, resultando em diminuição da resistência muscular⁵. O corticoide inalatório, embora tenha um efeito sistêmico menor comparado ao corticoide oral, com o uso prolongado, também traz efeitos a longo prazo. Isso foi corroborado por Levin *et al.*⁶ que observaram que o uso diário de CI por, pelo menos, um ano provocou diminuição significativa das funções musculares dos membros inferiores.

Considerando-se que a redução da capacidade funcional^{7,8} com limitação das atividades de vida diária em indivíduos com DPOC pode afetar o equilíbrio^{9,10,11,12,13} e promover alta incidência de queda¹⁴, pode-se hipotetizar que o CI poderia contribuir para a severidade das limitações nos indivíduos com DPOC. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a ação do CI no déficit da capacidade funcional, no equilíbrio estático e funcional, no risco de quedas, e na acuidade proprioceptiva do joelho em indivíduos com DPOC, podendo, assim, contribuir para melhorar as estratégias de reabilitação para indivíduos acometidos por esta doença.

Métodos

Descrição do estudo e recrutamento

O presente estudo tem caráter observacional e foi aplicado de forma analítica e transversal, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (número 942.178/2014).

O estudo foi realizado no Laboratório de Neuromecânica e Fisioterapia – LANEF no Campus Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia entre março de 2015 e julho de 2016. Para a seleção dos participantes, os pesquisadores frequentaram o Ambulatório de Pneumologia do Hospital de Clínicas da mesma Universidade, estando em contato direto com o responsável pelo ambulatório e com os médicos. Portanto, os pesquisadores participaram das discussões de cada caso e tiveram a oportunidade de conhecer os pacientes para checar se os mesmos se enquadravam nos critérios de elegibilidade do estudo. Aqueles que atendiam aos critérios receberam um convite para participarem do estudo e, em caso de aceite, os procedimentos para início da coleta de dados eram realizados.

Nos critérios de elegibilidade para os indivíduos com DPOC, os voluntários deveriam contemplar o diagnóstico da doença estabelecido conforme os critérios da GOLD¹, i.e., ter idade entre 65 e 85 anos e não ter iniciado a reabilitação física. Os indivíduos com DPOC que fizessem uso do medicamento CI por, pelo menos, seis meses estariam no G1 e os que não fizessem nenhum uso do medicamento CI participariam do G2. Nos critérios de elegibilidade para os indivíduos controle, os indivíduos não deveriam ter o diagnóstico da doença, ser sedentários e também estar na faixa etária entre 65 e 85 anos. Em qualquer um dos grupos, os participantes não poderiam utilizar oxigênio domiciliar, apresentar disfunções cardiovasculares graves ou instáveis prévias (Grau III e IV, ou seja, pacientes portadores de doença cardíaca com nítida limitação da atividade física ou que os impossibilitasse de qualquer atividade física), bem como disfunções neurológicas e musculoesqueléticas que pudessem alterar a cognição ou a função motora e o equilíbrio, ou ainda outras doenças respiratórias, tais como a asma e neoplasias. Todos estes critérios médicos foram discutidos com os médicos responsáveis pelo Ambulatório de Pneumologia.

Coleta de Dados

Inicialmente, os indivíduos foram orientados sobre os testes e o objetivo da pesquisa, preenchendo um termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, houve o preenchimento de uma ficha com informações sociodemográficas, e relacionadas ao uso de corticoide. A coleta de dados foi realizada por três pesquisadores, uma fisioterapeuta e dois

acadêmicos do curso de Fisioterapia, os quais foram previamente treinados e participaram de todas as etapas da pesquisa.

Para confirmar a presença e o grau de DPOC e, portanto, sua admissão para o estudo, foram avaliados, através da espirometria, os volumes e as capacidades pulmonares, utilizando-se um espirômetro portátil Easy One[®]. Assim, o voluntário deveria estar sentado, utilizando clipe nasal, e realizar manobras de expiração forçada, com três repetições com escolha da de melhor valor, seguindo orientações das diretrizes para testes de função pulmonar¹⁵. Desta forma, com a confirmação da presença de obstrução, os voluntários foram alocados nos grupos de acordo com o critério da utilização do medicamento CI (G1) e a não utilização do medicamento (G2). Os voluntários para o grupo controle (GC) também foram submetidos à espirometria para confirmar a não presença de obstrução e, portanto, livres de DPOC.

Capacidade Funcional

O *Bodymass index, airway Obstruction, Dyspnea, and Exercise capacity* (BODE) foi utilizado para avaliar o grau de morbidade e mortalidade dos indivíduos e o grau de tolerância ao exercício, elucidando-se a capacidade funcional. As quatro variáveis calculadas foram o índice de massa corpórea (IMC) de 0 a 1 ponto; a intensidade de obstrução ao fluxo aéreo (%VEF1) de 0 a 3 pontos; a sensação subjetiva de dispneia (escala Modified Medical Research Council – mMRC) de 0 a 3 pontos e a capacidade de exercício (distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos, TC6M) de 0 a 3 pontos¹⁶.

O IMC foi calculado utilizando peso por meio de balança BE3-Britânia[®], previamente calibrada, e altura por fita métrica ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) que foi fixada na parede do laboratório. A intensidade da obstrução ao fluxo aéreo foi mensurada pela espirometria conforme relatada acima.

Para a avaliação da sensação de dispneia, foi utilizada a versão modificada da escala mMRC, aplicada sob a forma de entrevista. Com pontuação de 0 a 4, os indivíduos foram questionados sobre o quanto a sensação de dispneia limitava suas atividades de vida diária dentre cinco itens. Quanto maior a pontuação na escala, maior a sensação subjetiva de dispneia¹⁷.

O TC6M avaliou a capacidade física dos indivíduos com DPOC e seguiu as orientações da ATS (American Thoracic Society) de 2002. Os voluntários foram instruídos durante o recrutamento para que, no dia da coleta, realizassem refeições até duas horas antes, usassem roupas e calçados confortáveis e mantivessem a medicação usual. Foram aferidas a pressão

arterial, a oximetria de pulso, o nível de dispneia (Escala de Borg modificada), a frequência cardíaca no começo, no fim e após 1 e 2 minutos transcorridos após o término do teste. O TC6M foi realizado em corredor com marcações com distância de 30 metros. O avaliador não caminhou junto com o paciente, salvo quando apresentasse algum risco de queda, sempre atrás do sujeito. Após instruções a respeito da realização do TC6M, foi iniciado o teste, com encorajamento por meio de frases padronizadas a cada minuto. Ao final, foi calculada a distância caminhada pelo indivíduo¹⁸.

Para a avaliação do nível de atividade física, utilizou-se o questionário de Baecke que recordou os últimos 12 meses do indivíduo, abrangendo três áreas básicas: atividades domésticas, atividades esportivas e atividades de lazer. Os escores foram obtidos por meio de perguntas com relação ao tipo, à frequência e à intensidade da atividade; assim, escores menores representavam menor nível de atividade física¹⁹.

Equilíbrio

O equilíbrio foi mensurado através de dois componentes, o estático, sendo avaliado sobre uma plataforma de força e o funcional, utilizando-se a escala de equilíbrio de Berg. Para o equilíbrio estático, foi utilizada a plataforma de força BIOMECH 400 (EMG System Brasil®), conectada a um sistema de aquisição dos dados controlado pelo Software BIOMECH V1.1 - EMG System Brasil com frequência de aquisição de 100 Hz. A plataforma de força é padrão ouro para avaliação dos deslocamentos do centro de pressão, o qual é definido como a resposta neuromuscular diante do deslocamento do centro de gravidade. Ao indivíduo, foi solicitado que permanecesse estático sobre a plataforma, com olhar fixo em alvo a dois metros de distância. Após a calibração do sistema, foram realizadas três coletas em cada posição: com os pés com base alargada de acordo com o bem-estar do indivíduo com os olhos abertos e fechados e, também, com os pés juntos com os olhos abertos e fechados, permanecendo em ortostatismo por 60 segundos, com a cabeça alinhada e os braços ao longo do corpo. Por meio de três tentativas, foi possível obter média das variáveis: deslocamento total; amplitude anteroposterior e mediolateral e área²⁰.

O equilíbrio funcional foi avaliado pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), composta por 14 itens relacionados a atividades de vida diária (AVDs) com tarefas funcionais, tais como transferências, provas estacionárias, alcance funcional, componentes rotacionais e base de sustentação diminuída. A cada atividade realizada, pontuou-se de 0 a 4 pontos, obtendo-se, ao final, uma dada pontuação pelo somatório de cada atividade²¹.

Risco de Quedas

Para o cálculo do risco de quedas, foram utilizadas a EEB e a história de desequilíbrio. Assim, quanto menor a pontuação na EEB, maior a probabilidade de queda. A história de desequilíbrio foi pontuada seguindo o seguinte critério: os indivíduos não pontuavam se não apresentassem histórico de desequilíbrios (0) e para histórico positivo de desequilíbrios, dentro dos seis meses prévios, obtinham o valor de 1. A equação proposta para a análise está abaixo representada: $\text{probabilidade} = 100\% * \exp(10,46 - 0,25 * \text{EEB} + 2,32 * \text{história de desequilíbrio}) / [1 + \exp(10,46 - 0,25 * \text{EEB} + 2,32 * \text{história de desequilíbrio})]^{22}$.

Acuidade Proprioceptiva

Para a avaliação da acuidade proprioceptiva da articulação do joelho, o voluntário foi vendado e utilizou-se protetor auricular para reduzir estímulos auditivos e vibratórios do ambiente. Foi utilizado um eletrogoniômetro EMG System[®] na articulação do joelho direito, tendo, como ponto de referência, o epicôndilo lateral do fêmur e suas hastas posicionadas na face lateral da coxa e perna, ao longo do eixo longitudinal do fêmur e da tíbia. Este eletrogoniômetro foi conectado ao eletromiógrafo (MyosystemBr1_P84[®]) para a amplificação e o registro das posições angulares. O voluntário foi instruído a sentar-se com o membro pendente a 90° de flexão de joelho e a 70° de flexão de quadril. A partir da posição inicial, o participante estendeu o joelho até uma posição manualmente determinada pelo examinador, mantendo-a durante 5 segundos, voltando à posição inicial e, após 3 segundos, o participante repetiu a posição angular sem interferência do examinador. Foram realizadas 10 repetições com diferentes amplitudes angulares. Calculou-se a média de erro absoluto e relativo de todas as repetições²³.

Análise Estatística

Para o cálculo do tamanho da amostra, os valores foram baseados em um estudo anterior¹², tendo-se em conta os valores obtidos no deslocamento mediolateral (ML - cm) na plataforma de força, e estimamos um desvio padrão (0,06) e a diferença a ser detectada (0,09) durante a tarefa. O nível de significância foi de 5% e o poder do teste de 95%, resultando em 12 participantes em cada grupo. O cálculo foi realizado por meio da calculadora on-line do Laboratório de Epidemiologia e Estatística do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

O programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows (versão 20.0) foi utilizado para todas as análises. O Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade de distribuição dos dados e o teste de *Levene* para verificar a suposição de homogeneidade das variâncias. A análise de variância (ANOVA) *one-way* foi utilizada para testar o efeito entre grupos, comparar a distribuição dos três grupos. O teste de *Tukey* foi utilizado para verificar os efeitos principais, comparando-se as médias de todas as variáveis entre os três grupos. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

Participaram deste estudo, 12 indivíduos controle (GC) e dois grupos com DPOC, divididos em com (G1; n=12) e sem (G2; n=8) o uso de corticoide. A média com desvio padrão de idade para GC foi de $71,17 \pm 4,44$ anos, enquanto o G1 apresentou $73,75 \pm 5,89$ anos e o G2 apresentou $71,75 \pm 7,26$ anos. Quanto à altura, os dados encontrados foram os seguintes: GC: $1,57 \pm 0,05$ m, G1: $1,57 \pm 0,08$ m e G2: $1,57 \pm 0,08$ m.

O peso dos grupos GC, G1 e G2 foi, respectivamente: $67,89 \pm 12,20$ kg, $55,75 \pm 8,22$ kg, $64,13 \pm 15,98$ kg ($p=0,03$). Para o IMC, o GC apresentou o escore de $27,26 \pm 4,02$, enquanto o escore do G1 foi de $22,49 \pm 2,59$, e o escore do G2 foi de $25,47 \pm 3,88$ ($p=0,02$). Segundo o teste de *Tukey*, a diferença significativa tanto para o peso quanto para o IMC foi encontrada entre os grupos GC e G1. Outra variável obtida através da espirometria foi o VEF (%) que, entre outros fatores, é um preditor da gravidade da doença. O valor obtido para o GC foi de $91,67 \pm 8,52$ %, o valor do G1 foi de $52,83 \pm 16,17$ %, e o valor do G2 foi de $55,87 \pm 14,20$ % ($p=0,00$). Para o teste *Tukey*, a diferença significativa apresentou-se tanto entre os grupos GC e G1 quanto entre os G1 e G2. Os dados clínicos sobre o uso do corticoide foram apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características clínicas do uso de corticoides inalatórios em indivíduos com DPOC

Indivíduos	Sexo	Idade (anos)	Tipos	Dose (mcg/dia)	Classificação (dose)	Tempo (anos)
1	M	71	Beclometasona, Budesonida	900	Alta	5
2	M	70	Budesonida	400	Baixa	4
3	F	76	Fluticasona	100	Baixa	2
4	M	74	Fluticasona	250	Baixa	4
5	F	74	Beclometasona	500	Alta	1
6	F	65	Beclometasona	500	Alta	3
7	F	65	Beclometasona	750	Alta	4
8	F	79	Budesonida	500	Moderada	7
9	M	80	Budesonida	600	Moderada	15
10	M	69	Beclometasona, Fluticasona	650	Alta	5
11	F	83	Budesonida	400	Moderada	12
12	F	79	Budesonida	500	Moderada	6

Fonte: Ferreira e colaboradores (2020).

O índice de BODE apresentou diferença significativa entre os grupos ($p < 0,001$), sendo que o G1 mostrou maior escore seguido do G2 e por último GC (Tabela 2). Para o teste de Baecke (Tabela 2), os grupos G1 e G2 foram similares ($p = 0,997$), mas com menores escores que o GC ($p = 0,03$). O escore da EEB foi similar entre os grupos G1 e G2 e entre os grupos GC e G2 (Tabela 2); no entanto, o GC obteve maior escore do que o G1 ($p = 0,02$). O risco de quedas (Tabela 2) foi maior para os grupos G1 e G2 quando comparados ao GC ($p < 0,001$), apresentando diferenças entre o G1 e G2. A ANOVA não revelou diferenças para a acuidade proprioceptiva (Tabela 2) em relação ao erro absoluto ($p = 0,14$) e aos erros relativos (hiperestimado, $p = 0,82$ e ao hipoestimado, $p = 0,95$).

Tabela 2 - Capacidade funcional, equilíbrio e teste de acuidade proprioceptiva em relação aos grupos analisados

	GC*	G1*	G2*	F	p*	Teste Post-hoc**
<i>BODE</i>	0,00	4,58±1,83	2,62±1,59	33,53	0,00	GC x G1, GC x G2. G1 x G2
<i>Baecke</i>	1,97±0,31	1,38±0,51	1,40±0,37	7,29	0,03	GC x G1. GC x G2
<i>Berg</i>	53,75± 3,07	47,91±6,33	50,62±4,68	4,24	0,02	GC x G1
<i>Risco de Quedas</i>	5,30± 4,51	25,98±11,04	12,73±12,10	14,64	0,00	GC x G1. G1 x G2
<i>Acuid. Prop.</i>						
<i>Erro Absoluto</i>	5,09± 2,25	8,23±5,54	5,27±3,86	2,05	0,14	-----
<i>Hipoestimado</i>	-4,29± 2,75	-7,60±5,94	-3,94±2,55	0,19	0,82	-----
<i>Hiperestimado</i>	3,49±2,60	4,82±4,01	5,38± 4,70	0,04	0,95	-----

Fonte: Ferreira e colaboradores (2020).

BODE: índice de massa corpórea, obstrução aérea, dispneia, e capacidade de exercício; **Baecke:** questionário de Baecke; **Berg:** escala de equilíbrio de Berg; **Acuid. Prop.:** acuidade proprioceptiva de joelho.

* Valor de p obtido pela ANOVA comparando todos os grupos. Para termos de simplificação numérica, foram utilizadas duas casas decimais após a vírgula.

** Comparações usando o teste de Tukey $p < 0,05$. Comparações não significativas não são mostradas.

A análise do equilíbrio estático (Tabela 3) revelou similaridade entre grupos em todas as variáveis calculadas, tais como o deslocamento total, as amplitudes anteroposteriores e mediolaterais e a área ($p > 0,05$).

Tabela 3 - Variáveis da plataforma de força em diferentes tarefas em relação aos grupos analisados

	GC*	G1*	G2*	F	p*
OAA					
<i>Deslocamento total (m)</i>	0,69±0,24	0,80±0,28	0,67±0,13	0,97	0,39
<i>Amplitude AP (m)</i>	0,02±0,00	0,03±0,01	0,02±0,01	0,81	0,45
<i>Amplitude ML (m)</i>	0,01±0,00	0,02±0,01	0,02±0,01	1,65	0,21
<i>Área (m2)</i>	0,02±0,01	0,03±0,03	0,02±0,02	1,39	0,27
OFA					
<i>Deslocamento total (m)</i>	0,83±0,26	1,05±0,57	0,81±0,20	1,21	0,31
<i>Amplitude AP (m)</i>	0,03±0,00	0,03±0,01	0,03±0,00	0,78	0,47
<i>Amplitude ML (m)</i>	0,02±0,00	0,02±0,01	0,02±0,00	2,12	0,14
<i>Área (m2)</i>	0,02±0,01	0,04±0,04	0,02±0,01	1,78	0,19
OAJ					
<i>Deslocamento total (m)</i>	0,98±0,35	1,14±0,63	1,22±0,40	0,67	0,52
<i>Amplitude AP (m)</i>	0,03±0,01	0,03±0,01	0,03±0,00	0,13	0,88
<i>Amplitude ML (m)</i>	0,03±0,01	0,03±0,01	0,04±0,01	0,71	0,50
<i>Área (m2)</i>	0,05±0,02	0,06±0,04	0,06±0,05	0,43	0,65
OFJ					
<i>Deslocamento total (m)</i>	1,34±0,58	1,65±0,85	1,55±0,57	0,47	0,48
<i>Amplitude AP (m)</i>	0,03±0,00	0,04±0,02	0,03±0,01	1,53	0,63
<i>Amplitude ML (m)</i>	0,03±0,01	0,04±0,02	0,04±0,01	1,11	0,23
<i>Área (m2)</i>	0,07±0,04	0,11±0,09	0,09±0,06	0,98	0,39

Fonte: Ferreira e colaboradores (2020)

OAA: olhos abertos com base alargada; OFA: olhos fechados com base alargada; OAJ: olhos abertos com os pés juntos; OFJ: olhos fechados com os pés juntos.

* Valor de p obtido pela ANOVA comparando todos os grupos. Para termos de simplificação numérica, foram utilizadas duas casas decimais após a vírgula.

Discussão

Os resultados mostraram que os escores do índice de BODE apresentaram diferenças para todos os grupos. O risco de quedas foi diferente entre os grupos com DPOC que faziam uso e os que não faziam uso do corticoide inalatório. A diferença entre o grupo controle e os indivíduos com DPOC (ambos os grupos) era esperada, corroborando estudos anteriores^{7,8}. Pitta *et al.*⁷ afirmaram que indivíduos inativos com DPOC possuem menor capacidade de exercício, pior estado funcional e maior risco de morte do que aqueles que são fisicamente ativos. Estudos prévios mostraram que indivíduos com DPOC apresentam baixo nível de atividade física na vida diária e esta pode ser agravada devido a fatores como exacerbações agudas, as quais são um dos requisitos para a prescrição dos CI. A prescrição de CI em doses médias e altas poderia atuar como um fator protetor quanto à mortalidade e ao número de exacerbações²⁴.

No presente estudo, o grupo com uso de corticoide (G1) apresentou maior escore do índice de BODE do que o grupo que não faz uso (G2). Este resultado sugere que o corticoide não reduziu suficientemente o índice de BODE ou foi um fator protetor para o risco de quedas. Por outro lado, 30% dos indivíduos do G1 faziam uso de doses baixas de corticoide, as quais podem não trazer os mesmos benefícios testados pelo índice de BODE e pelo risco de quedas²⁵. Além disso, segundo Yasui *et al.* (2018)²⁶, a relação dose-resposta do CI na DPOC ainda é desconhecida e sua segurança permanece em debate. Assim, novos estudos devem ser realizados para avaliar a influência dos corticoides no índice BODE.

No presente estudo, observou-se que o risco de queda foi aumentado no G1, que utilizou CI. O uso prolongado de corticoides em pacientes com DPOC também tem sido associado a distúrbios metabólicos como osteoporose e osteopenia³⁸ com risco aumentado de fratura óssea²⁵, que são altos preditores de risco de quedas¹⁴, corroborando nossos resultados. No entanto, outros estudos devem ser realizados para avaliar a influência do corticoide sobre essas variáveis, tal como o risco de queda.

A expectativa de que o equilíbrio estático fosse afetado pelo uso de CI não foi confirmada pelos nossos resultados, os quais apontaram ocorrência de similaridade entre todos os grupos (Tabela 3). Isto pode ser justificado, em parte pelo fato de que, em outros estudos, não houve o controle de variáveis importantes, tais como idade^{9,10}, nível de atividade física¹⁰ e o uso de oxigenioterapia¹¹, os quais poderiam influenciar os resultados. Indivíduos idosos apresentam maior oscilação postural tanto na direção anteroposterior como na direção mediolateral e tendências de maior atividade muscular nos idosos que apresentaram escores menores nas medidas clínicas de equilíbrio²⁷. O maior nível de atividade física foi associado

com melhor equilíbrio estático e resistência muscular em extensores de tronco em indivíduos mais velhos²⁸. Em relação ao uso de oxigênio, há uma associação com o nível de atividade física, afetando a coordenação motora pela hipoxemia cerebral⁹.

Vários estudos observaram que o equilíbrio está prejudicado em indivíduos com DPOC; no entanto, estes estudos utilizaram testes para equilíbrio funcional, tais como teste de organização sensorial¹¹, diferentes tarefas como associação da plataforma de força com tarefas do membro superior¹², ou sentar e levantar¹³. As diferentes tarefas poderiam favorecer a competição entre a atividade respiratória e a atividade para manutenção do equilíbrio, justificando os achados. Por outro lado, o estudo que controlou estas variáveis e com metodologia semelhante²⁹, apresentou resultados similares ao presente estudo.

As variáveis da acuidade proprioceptiva do joelho também não apresentaram diferenças entre os grupos. Não foram encontrados estudos avaliando o joelho e com a mesma metodologia para indivíduos com DPOC. Essa metodologia foi usada em indivíduos com osteoartrite de joelho com a hipótese de que a fraqueza muscular poderia produzir alteração proprioceptiva. Os autores sugeriram que o déficit encontrado não seria apenas devido à fraqueza muscular, mas por degeneração estrutural³⁰, algo que não é observado nos indivíduos com DPOC.

O tamanho da amostra pode ser considerado como uma limitação ao presente estudo, principalmente no grupo sem uso de corticoides. O rigor dos critérios de elegibilidade contribuiu para reduzir os fatores que poderiam causar viés nos resultados, tais como uso de oxigênio e comparação de indivíduos em diferentes faixas etárias. Assim, os resultados podem ser considerados relevantes e apropriados. Este estudo apresentou diversos testes que avaliaram o comprometimento de indivíduos com DPOC de maneira global, envolvendo os aspectos funcionais, de equilíbrio e proprioceptivos.

Estes resultados sugerem ainda que não haveria necessidade de cuidados extras para indivíduos com DPOC que não usam corticoides durante os programas de reabilitação. Entretanto, na prática clínica, os indivíduos com DPOC que usam CI devem ser monitorados para evitar alta demanda metabólica e risco de queda, uma vez que o índice de BODE não é reduzido suficientemente e o risco de queda foi aumentado.

Conclusão

O corticoide inalatório influenciou nas variáveis do índice BODE e nos riscos de queda, mas não alterou a capacidade funcional, o equilíbrio estático e funcional e a acuidade proprioceptiva do joelho em indivíduos com DPOC.

Referências

1. Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest*. 2003;123(4):1047-53.
2. Mador MJ, Bozkanat E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Res*. 2001; 2(4):216-24.
3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic pulmonary disease [Internet]. 2013 [cited 2014 jun 10]. Available in: <<http://www.goldcopd.org/Guidelines/guidelines-resources.html>>.
4. Creutzberg E. Leptin in relation to systemic inflammation and regulation of the energy balance. *Eur Respir Mon*. 2003;24(1):56-67.
5. Coronell C, Orozco-Levi M, Méndez R, Ramírez-Sarmiento A, Gáldiz JB, Gea J. Relevance of assessing quadriceps endurance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2004 Jul;24(1):129-36.
6. Levin OS, Polunina AG, Demyanova MA, Isaev FV. Steroid myopathy in patients with chronic respiratory diseases. *J Neurol Sci*. 2014 Mar;338(1-2):96-101.
7. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Lucas S, Decramer M, Gosselink R. Potential consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended minimum daily amount of physical activity. *J Bras Pneumol*. 2006 Jul-Aug;32(4):301-8.
8. Skumlien S, Hagelund T, Bjortuft O, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med*. 2006 Feb;100(2):316-23.
9. Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, Janaudis-Ferreira T, Brooks D. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respir Med*. 2009 Dec; 103(12):1885-91.
10. Beauchamp MK, Sibley KM, Lakhani B, Romano J, Mathur S, Goldstein RS, et al. Impairments in systems underlying control of balance in COPD. *Chest*. 2012 Jun; 141(6):1496-503.
11. Roig M, Macintyre DL, Road JD, Reid WD. Postural Control Is Impaired in People with COPD: An Observational Study. *Physiother Can*. 2011 Oct; 63(4):423-31.
12. Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait Posture*. 2010 Apr;31(4):456-60.
13. Janssens L, Brumagne S, McConnell AK, Claeys K, Pijnenburg M, Goossens N. Impaired Postural Control Reduces Sit-to-Stand-to-Sit Performance in Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Plos One*. 2014 Feb;9(2):1-5.

14. Janssens L, Brumagne S, McConnell AK, Claeys K, Pijnenburg M, Burtin C, et al. Proprioceptive changes impair balance control in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *PLoS One*. 2013 Mar;8(3):1-6.
15. Miller MR, Hankinson V, Brusasco V, Burgos R, Casaburi R, Coates A, et al. Standardization of spirometry. *Eur Respir J*. 2005 Aug; 26: 319-38.
16. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004 Mar; 350(10):1005-12.
17. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008 Dec;34(12):1008-18.
18. ATS Committee on Clinical Pulmonary Function Laboratories. Ats Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Crit Care Med*. 2002 Jul;166(1):111-17.
19. Voorrips LE, Ravelli ACJ, Dongelmans PCA, Deurenberg P, Van-Staveren WAA. Physical activity questionnaire for the elderly. *Med Sci Sports Exerc*. 1991 Aug;23(8):974-9.
20. Corrêa JCF, Corrêa FI, Franco RC, Bigongiari A. Corporal oscillation during static biped posture in children with cerebral palsy. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2007 May-Jun; 47(3):131-6.
21. Miyamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004 Sep;37(9):1411-21.
22. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 1997 Aug;77(8):812-9
23. Felson DT, Gross KD, Nevitt MC, Yang M, Lane NE, Torner JC. The effects of impaired joint position sense on the development and progression of pain and structural damage in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2009 Aug;61(8):1070-6.
24. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006 Mar;129(3):536-44.
25. Sin DD, Man SFD. *Inhaled corticosteroids and survival in chronic obstructive pulmonary disease: does the dose matter?* *Eur Respir J*. 2003 Feb;21(2):260-6.
26. Yasui H, Inui N, Fujisawa T, Karayama M, Enomoto M, et al. Low-dose Fluticasone Propionate in Combination With Salmeterol in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*. 2018; 12:1-7.
27. Lughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, et al. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait Posture*. 2003 Oct;18(2):101-8.

28. Lohne-Seiler H, Kollé E, Anderssen SA, Hansen BH. *Musculoskeletal fitness and balance in older individuals (65-85 years) and its association with steps per day: a cross sectional study*. BMC Geriatrics. 2016 Jan;16(6):1-11.
29. Rocco CC, Sampaio, LM, Stibulov R, Corrêa JC, et al Neurophysiological aspects and their relationship to clinical and functional impairment in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Clinics. 2011;66(1):125-29.
30. Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, Jonkers I, Staes F, Luvten FP, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. Clin Rheumatol. 2013 Sep; 32(9):1365-74.

