

Efeito da função pulmonar sobre a condição e resposta cardiorrespiratória, mobilidade e equilíbrio em pessoas acima de 50 anos: um estudo transversal

Effect of pulmonary function on cardiorespiratory condition, mobility, and balance in people aged over 50 years: a cross-sectional study

Efecto de la función pulmonar en la condición y respuesta cardiorrespiratoria, movilidad y equilibrio en personas mayores de 50 años: un estudio transversal

Valdirene Tenório da Costa Alegria¹, Roberta Munhoz Manzano², Alexandre Ricardo Pepe Ambrozini³

RESUMO | O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito das variáveis de função pulmonar estática na reposta cardiorrespiratória, na mobilidade e no equilíbrio de pessoas acima de 50 anos. E também, na mesma amostra, o efeito da mobilidade e do equilíbrio em três diferentes testes de esforço. O estudo é do tipo transversal. Foi realizada avaliação da função pulmonar por meio da espirometria, *incremental shuttle walking test* (ISWT), teste de caminhada de seis minutos (TC6), teste de escada (TEsc), teste *timed up and go* (TUG) e escala de equilíbrio de Berg (BERG). Para análise estatística foi utilizado software SigmaStat®, as variáveis foram correlacionadas por meio do teste de correlação de Pearson ($p < 0,05$). A amostra foi composta por 46 pessoas sendo 37 (80,5%) mulheres e 9 (19,5%) homens, com idade média de $61,02 \pm 8,29$ anos. Os resultados de correlação da função pulmonar com os testes de esforço, mobilidade e equilíbrio os testes de esforço apresentaram correlação com as variáveis espirométricas. Na amostra, as pessoas com menor tempo no TUG e melhores condições de equilíbrio foram os que apresentaram melhor função pulmonar. Quanto melhor a mobilidade melhor os resultados nos testes de esforço. Os resultados do TUG apresentaram moderada correlação com ISWT (0,41) e TC6 real (-0,43). Já a pontuação do BERG apresentou moderada correlação com ISWT(%) (-0,45), TC6 real (0,43) e tTEsc (real (-0,59)

e predito (-0,45)). Conclui-se que a função pulmonar tem efeito sobre a condição e resposta cardiorrespiratória, mobilidade e equilíbrio em pessoas acima de 50 anos.

Descritores | Envelhecimento; Função Pulmonar; Mobilidade; Equilíbrio.

ABSTRACT | This study aimed to evaluate the effect of static pulmonary function variables on cardiorespiratory condition, mobility, and balance in people aged over 50 years, as well as the effect of mobility and balance on three stress tests in the same sample. This is a cross-sectional study. Pulmonary function evaluation was performed by spirometry, the incremental shuttle walking test (ISWT), the six minute walk test (6MWT), the stairs test (ST), the timed up and go test (TUGT), and the Berg balance scale (BBS). SigmaStat® was used for statistical analysis, and the variables were correlated using Pearson's correlation test ($p < 0.05$). The sample consisted of 46 people [37 women (80.5%) and nine men (19.5%)] with a mean age of 61.02 ± 8.29 years. Results of the correlation of pulmonary function with stress, mobility, and balance and stress tests were correlated with spirometric variables. In the sample, people with lower time in TUGT and better balance conditions who had better lung function. The better the mobility, the better the results in the stress tests. TUGT results showed moderate correlation with ISWT (0.41) and actual 6MWT (-0.43). On the other hand,

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) – Rio Claro (SP), Brasil. Email: valdirenetalegria_@hotmail.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4752-1327>

² Faculdades Integradas de Bauru (FIB) – Bauru (SP), Brasil. Email: roberta_m_m@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5982-3552>

³ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) – Marília (SP), Brasil. Email: aleambrozini@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1807-1953>

BBS scores showed moderate correlation with ISWT(%) ((-0.45), real 6MWT (0.43), and actual (-0.59) and predicted ST (-0.45). We conclude that pulmonary function affects cardiorespiratory condition, mobility, and balance in people aged over 50 years.

Keywords | Aging; Pulmonary Function; Mobility; Balance.

RESUMEN | El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las variables estáticas de la función pulmonar sobre la respuesta cardiorrespiratoria, en la movilidad y en el equilibrio en personas mayores de 50 años. En la misma muestra, también se analizó el efecto de la movilidad y del equilibrio en tres pruebas de esfuerzo diferentes. El estudio es transversal. La función pulmonar se evaluó mediante espirometría, prueba de caminata de carga progresiva (ISWT), prueba de caminata de seis minutos (PC6M), prueba de escalera (TESc), prueba *timed up and go* (TUG) y escala de equilibrio de BERG (BERG). Para el análisis estadístico, se utilizó el *software* SigmaStat®, las variables se correlacionaron mediante

el uso de la correlación de Pearson ($p < 0,05$). La muestra estuvo compuesta por 46 personas, de las cuales 37 (80,5%) eran mujeres; y 9 (19,5%), hombres, con una edad media de $61,02 \pm 8,29$ años. Los resultados de la correlación de la función pulmonar con las pruebas de esfuerzo, movilidad y equilibrio mostraron correlación con las variables espirométricas. En la muestra, las personas con el menor tiempo en TUG y mejores condiciones de equilibrio tuvieron la mejor función pulmonar. Cuanto mejor sea la movilidad, mejores serán los resultados en las pruebas de esfuerzo. Los resultados de TUG mostraron una correlación moderada con ISWT (0,41) y PC6M real (-0,43). La puntuación de BERG presentó una correlación moderada con ISWT(%) (-0,45), PC6M real (0,43) y tTESc [real (-0,59) y predicho (-0,45)]. Se concluye que la función pulmonar tiene un efecto sobre la condición y la respuesta cardiorrespiratoria, la movilidad y el equilibrio en personas mayores de 50 años.

Palabras clave | Envejecimiento; Función Pulmonar; Movilidad; Equilibrio.

INTRODUÇÃO

A população mundial está passando por um processo de envelhecimento, estimando-se que até 2050 esta terá quadruplicado¹. Esse processo pode levar a mudanças na mobilidade e no equilíbrio, a diminuição do consumo de oxigênio, do débito cardíaco e da frequência cardíaca, ou seja, diminuição na capacidade cardiopulmonar².

Pessoas com 50 anos de idade já podem apresentar os efeitos do envelhecimento como perda da força e da massa muscular, podendo levar a diminuição da mobilidade, incapacidade física e perda da independência funcional. Essas mudanças são menores em pessoas ativas com menos de 50 anos, tornando-os menos suscetíveis a doenças relacionadas ao envelhecimento³.

O sistema respiratório também sofre modificações com o envelhecimento, que englobam alterações nos pulmões, na caixa torácica, na musculatura respiratória e no drive respiratório. Estas mudanças levam à diminuição da capacidade inspiratória, que somadas à debilidade dos músculos respiratórios, isto é, diminuição da elasticidade pulmonar, diminui o fluxo expiratório e aumenta o volume residual, levando a maiores limitações respiratórias e consequentemente diminuição da capacidade funcional⁴, e ao aumento da taxa de morbidade e mortalidade nessa população⁵.

Pessoas com diminuição da capacidade funcional podem apresentar perda de mobilidade e maior risco

de queda^{1,6}. Sabe-se que a força muscular respiratória apresenta correlação com a mobilidade avaliada por meio da escala de Berg⁷. Testes que diferenciam pessoas com maior ou menor risco de quedas são importantes e devem ser capazes de identificar alterações na capacidade funcional, no equilíbrio e na mobilidade⁸.

Considerando que o envelhecimento é um processo, que as mudanças funcionais respiratórias e as mudanças no equilíbrio acontecem ao longo do tempo, avaliar pessoas que ainda não são consideradas idosas permitirá entender como a função respiratória e a capacidade funcional cardiorrespiratória influencia no equilíbrio e na mobilidade. A partir disso será possível traçar estratégias que permitam manter essas funções, levando à diminuição das quedas e consequentemente das incapacidades geradas por elas, melhorando a qualidade de vida da pessoa idosa.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito das variáveis de função pulmonar estática na reposta cardiorrespiratória, na mobilidade e no equilíbrio de pessoas acima de 50 anos. E também, na mesma amostra, o efeito da mobilidade e do equilíbrio em três diferentes testes de esforço.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal no qual a coleta de dados foi realizada em sala devidamente climatizada, corredor e escada à sombra nas dependências da Faculdade

de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), na cidade de Marília (SP), Brasil. Este estudo foi realizado de acordo com o checklist do STROBE.

Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a coleta de dados foi realizada após a assinatura.

Fizeram parte deste estudo pessoas saudáveis de ambos os gêneros, acima de 50 anos, que durante a anamnese não relatassem história de angina instável ou infarto do miocárdio a menos de três meses e sem alterações musculoesqueléticas, cardiorrespiratórias, neurológicas ou vasculares que dificultassem a realização dos testes.

Foram excluídos pacientes que apresentaram alterações hemodinâmicas (Pressão Arterial Sistólica –PAD – maior que 140 ou menor que 100mmHg e PAD maior que 100 e menor que 60mmHg) antes ou após a realização dos testes, frequência cardíaca de repouso maior que 120bpm, ou pacientes que não concluíram todo o protocolo de avaliação por desistência ou impossibilidade clínica, a avaliação da pressão arterial foi realizada pelos autores no momento da avaliação.

Os pacientes foram recrutados por meio de divulgação das pesquisas nos ambientes da universidade utilizando cartazes e por meio de mídias sociais usando posts para divulgação. Todos os pacientes passaram por anamnese, avaliação da função pulmonar por meio da espirometria, teste de esforço cardiorrespiratório por meio do *incremental shuttle walking test* (ISWT), do teste de caminhada de seis minutos (TC6) e do teste de escada (TEsc) e para avaliação da mobilidade foram submetidos ao teste *timed up and go* (TUG) e avaliados por meio da escala de equilíbrio de Berg^{6,9-17}.

As avaliações foram realizadas em dois dias com intervalo de 24 horas no mínimo entre eles e sempre pelo mesmo avaliador. No primeiro dia foi realizada a anamnese, espirometria, teste de equilíbrio de Berg e TC6. No segundo dia, teste *timed up and go*, teste de escada e *incremental shuttle walking test*. A ordem dos testes tinha como objetivo diminuir os efeitos do cansaço provocado por cada um dos testes no subsequente.

Na anamnese os pacientes foram questionados quanto à presença de comorbidades e de tabagismo. Em relação ao tabagismo foram questionados quanto ao tempo (em anos de consumo) e o número de maços por dia e calculada a carga tabágica em anos-maço.

Foram mensuradas massa corporal em quilograma em balança digital (FILIZOLA®) e estatura em metros por meio do estadiômetro graduado em centímetros e a partir desses calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) por meio da divisão da massa pela estatura ao quadrado (m²).

A espirometria foi realizada de acordo com os critérios da ATS⁹, e das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar¹⁰. Após repouso de cinco minutos foram realizadas três provas de capacidade vital forçada, reprodutivas e aceitáveis. Os valores de Capacidade Vital Forçada (CVF) e VEF1 foram obtidos em litros e porcentagem do predito a partir dos valores normais previstos¹¹ e a relação VEF1/CVF calculada em porcentagem.

Todos os participantes realizaram duas vezes cada teste com o intervalo mínimo de 10 minutos entre eles, sendo o primeiro para familiarização, e o segundo, o resultado foi considerado para análise.

Antes e após cada teste foram avaliados a frequência respiratória (FR) pela contagem dos movimentos torácicos durante um minuto, a saturação de pulso de oxigênio (SpO₂) e o pulso por meio do oxímetro de pulso portátil (MORIYA® - Modelo 1005, São Paulo, Brasil) posicionado no segundo dedo da mão dominante do paciente, e a pressão arterial (PA) com auxílio de estetoscópio cardiológico (LITTMANN, Minnesota, Estados Unidos) e esfigmomanômetro (Aneróide Premium - G-Tech, Santa Catarina, Brasil) devidamente calibrado no braço dominante. Além disso, a escala de Borg^{12,13} foi explicada e mostrada às pessoas solicitando que graduassem tanto o grau de dispneia como a presença de dor em membros inferiores. E para realizar cada teste foi esperada a normalização da pressão arterial.

No teste de *Shuttle* os participantes foram instruídos a caminhar num corredor de 10 metros limitados por cones e com a velocidade determinada por um sinal sonoro gravado em mídia eletrônica, que aumentava a velocidade em 0,17m/s a cada minuto, podendo totalizar até 15 estágios. Os pacientes foram orientados a caminhar em velocidade que permitisse os mesmos chegassem aos cones no momento que o sinal sonoro tocasse, sendo que no final de cada minuto foi dado um sinal adicional para alertar o aumento de velocidade¹⁴. A distância total foi considerada e comparada à distância predita para população¹⁵.

O final do teste foi determinado quando a distância que o paciente estivesse do cone fosse maior que 0,5 metros ou caso o paciente relatasse dor torácica, dispneia intensa, fadiga e exaustão, ou solicitasse para parar.

O TEsc foi realizado em escada à sombra composta por quatro lances (46 degraus), cada degrau medindo 0,16m, num total de 7,36 metros de altura e com inclinação de 30°. Os pacientes foram orientados a subir o mais rápido que conseguissem e o tempo de subida cronometrado teste de escada (tTEsc). Os sujeitos subirão acompanhados pelo pesquisador, que os estimularam com frases padronizadas,

a cada lance da escada e o tempo foi comparado o tempo previsto¹⁶.

O TC6 foi realizado em corredor aberto, à sombra, com distância de 30 metros, demarcados a cada 1 metro com fita e sinalizado no início e no final do trajeto com cones. O paciente foi orientado a caminhar a maior distância possível durante 6 minutos e caso julgasse necessário, poderia parar ou diminuir a velocidade. Os estímulos verbais foram padronizados, realizados pelo avaliador a cada minuto e a distância total foi registrada e comparada com a predita¹⁷. O teste seria interrompido caso o paciente relatasse dor torácica, dispnéia intensa, fadiga e exaustão, ou caso solicitasse^{18,19}.

Com a finalidade de avaliar a mobilidade funcional os participantes foram submetidos ao TUG. Para tanto foram posicionados em uma cadeira (45cm de altura) em contato com o encosto e foram orientados a levantar e andar em linha reta na distância de 3 metros, na maior velocidade possível sem correr, devendo contornar um cone na marca de 3 metros e retornar ao assento novamente. O teste foi repetido três vezes e o tempo de realização cronometrado. Foi considerado o melhor tempo para avaliação⁶.

A escala de equilíbrio de Berg¹³ foi adaptada e validada no Brasil em 2012 e compreende uma escala composta de 14 tarefas relacionadas ao dia a dia, que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico. Os itens avaliados incluem a habilidade do paciente em manter posições de crescente dificuldade, com a diminuição da base de suporte para sentar, até postura confortável, ficar em pé com os pés juntos, e por fim, postura em tandem (isto é, com um pé à frente do outro), e postura em uma única perna, os dois itens mais difíceis. Outros itens avaliam o quão bem o paciente está apto a mudar de posição, de sentado para em pé, ao baldear-se de uma cadeira para outra, ao pegar um objeto do piso, e ao sentar-se.

A realização das tarefas é avaliada por meio da observação e a pontuação varia de 0 a 4 em cada tarefa, totalizando um máximo de 56 pontos. A pontuação é baseada no tempo em que a posição pode ser mantida, na distância que o braço é capaz de alcançar para a frente, ou o tempo para completar uma tarefa. Assim sendo, esses pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, se o sujeito necessita de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito se apoia em um suporte externo ou recebe ajuda do examinador.

Para análise estatística foi utilizado o software SigmaStat®. A caracterização da amostra foi feita por meio de estatística descritiva e os dados apresentados em média±desvio padrão. As variáveis passaram por teste

de normalidade de Shapiro-Wilk e tiveram distribuição normal. Para verificar se houve correlação entre as variáveis de função pulmonar estática e as demais variáveis de interesse os dados passaram pelo teste de correlação de Pearson (p<0,05).

RESULTADOS

Foram avaliadas 55 pessoas. Nove foram excluídas, totalizando 46 (Figura 1).

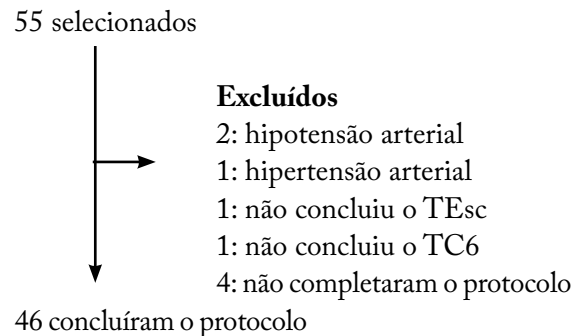


Figura 1. Fluxograma número de participantes da amostra

Dos 46 que compuseram a amostra, 37 (80,5%) eram mulheres e nove (19,5%) homens. Sobre tabagismo, 31 (67,40%) ex-fumantes, 13(28,2%) fumantes atuais e dois (4,4%) eram não fumantes. Nas comorbidades um (2,17%) indivíduo relatou problemas respiratórios; 33(71,7%) relataram problemas cardíacos, um (2,1%) relatou problema neurológico e 11 (24,%) tinham outras doenças (como diabetes melitus e insuficiência renal). As demais características da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra estudada apresentada em média±DP

Variáveis	Média±DP
Idade (anos)	61,02±8,29
Peso (kg)	70,24±13,44
Altura (m)	1,64±0,09
IMC (kg/m ²)	26,60±5,00
Carga Tabágica(anos/maço)	43,31±3746

kg=quilograma; m=metro; IMC=Índice de Massa Corporal

Com relação às variáveis espirométricas 17 (37%) os participantes apresentaram CVF menor que 80% do predito, 24 (52,2%) tinham VEF₁ abaixo do predito e 32 (69,6%) apresentaram a relação VEF₁/CVF menor que 80%. Sobre a FEF_{25-75%}, 29 (63%) pessoas apresentaram

valores abaixo da normalidade. No resultado do ISWT apenas quatro participantes (8,7%) apresentaram resultado maior que o predito, no TC6 apenas um (2,2%) e no tTEsc, sete (15,2%) apresentaram tempo menor que o predito (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis espirométricas e dos testes de esforço apresentadas em média± desvio padrão.

Variáveis	Média±DP
CVF (l)	2,94±1,01
CVF (%)	86,20±19,01
VEF ₁ (l)	2,16±0,88
VEF ₁ (%)	79,57±22,65
VEF ₁ /CVF (%)	73,74±12,32
FEF _{25-75%} (l/min)	2,16±0,95
FEF _{25-75%} (%)	77,40±34,26
ISWT (m)	337,88±115,58
ISWT (%)	66,63±21,47
TC6 (m)	446,41±111,29
TC6 (%)	74,91±17,85
tTEsc (seg)	31,91±18,28
tTEsc (%)	30,52±59,67

CVF=Capacidade Vital Forçada; FEF_{25-75%}=Fluxo Expiratório Forçado de 25 a 75%; VEF₁=Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; L (litros); ISWT=*incremental shuttle walk test*; m=metros; TC6=teste de caminhada de seis minutos; tTEsc=tempo no teste de escada.

A classificação de Berg apresentou 45 pessoas com pontuação de 56-45 pontos (97,8%), portanto não tinham risco de queda. Apenas uma pessoa apresentou de 44-37 pontos (2,2%), isto é, leve risco de queda. A média e o desvio padrão do BERG (pontos) foram de 53,54±3,23. Os dados referentes ao TUG (em segundos) foram iguais a 7,77±1,74.

A correlação das variáveis da função pulmonar estática com os testes de esforço, mobilidade e equilíbrio é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Correlação das variáveis da função pulmonar estática com os testes de esforço, mobilidade e equilíbrio (valores de r e p)

	ISWT	ISWT(%)	TC6	TC6(%)	tTEsc	tTEsc(%)	TUG	BERG
CVF (L)	0,36 0,02	0,75 0,01	0,51 0,01	0,24 0,11	-0,34 0,02	-0,58 0,01	-0,37 0,01	0,36 0,02
CVF (%)	0,20 0,18	-0,04 0,80	0,35 0,02	0,17 0,26	-0,38 0,01	-0,24 0,12	-0,26 0,08	0,21 0,16
VEF ₁ (L)	0,31 0,04	-0,02 0,88	0,56 0,01	0,32 0,03	-0,40 0,01	-0,24 0,11	-0,34 0,02	0,40 0,01
VEF ₁ (%)	0,18 0,24	-0,01 0,93	0,48 0,01	0,33 0,03	-0,33 0,03	-0,21 0,16	-0,23 0,12	0,36 0,01
VEF ₁ /CVF	-0,03 0,84	-0,05 0,76	0,40 0,01	0,02 0,91	-0,27 0,07	-0,20 0,19	-0,13 0,40	0,34 0,02
FEF _{25-75%} (%)	0,21 0,19	0,18 0,25	0,37 0,02	0,34 0,03	-0,22 0,17	-0,17 0,28	-0,12 0,44	0,21 0,19
FEF _{25-75%}	0,33 0,04	0,17 0,30	0,32 0,04	0,36 0,02	-0,23 0,15	-0,12 0,46	-0,14 0,38	0,24 0,13

Ao associar os resultados do equilíbrio e mobilidade com os testes de esforço, observou-se que o resultado do TUG apresentou moderada correlação com ISWT (0,41) e TC6 real (-0,43), e fraca correlação com tTEsc (0,33). Já a pontuação do BERG apresentou moderada correlação com ISWT(%) (-0,45), TC6 real (0,43) e tTEsc (real (-0,59) e predito (-0,45)) e fraca correlação com TC6 predito (0,33) (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação dos testes de esforço com os testes de mobilidade e equilíbrio (valores de r e p)

	ISWT	ISWT(%)	TC6	TC6(%)	tTEsc	tTEsc(%)
TUG	0,41 0,01	-0,20 0,19	-0,43 0,01	-0,28 0,06	0,33 0,02	0,22 0,15
BERG	0,22 0,15	-0,45 0,01	0,43 0,01	0,33 0,03	-0,59 0,01	-0,45 0,01

ISWT=*incremental shuttle walk teste*; TC6=teste de caminhada de seis minutos; tTEsc=teste de escada; TUG=*timed up and go*; s=segundos; BERG=escala de equilíbrio de Berg.

DISCUSSÃO

Houve diferença estatística entre algumas variáveis espirométricas e os testes de esforço, mobilidade e equilíbrio, no entanto a correlação foi moderada ou fraca. A correlação dos testes de esforço com os testes de mobilidade e equilíbrio também se apresentou moderada ou fraca. A maioria dos participantes da amostra eram mulheres, pois a triagem para pesquisa se deu por demanda espontânea. As mulheres aderem mais aos planos de tratamento e cuidados com a saúde, apesar disso, acreditamos que não houve interferência dessa prevalência nos resultados haja vista que utilizaram fórmulas preditoras que consideram o gênero, assim como os resultados foram correlacionados entre si.

Grande parte das pessoas estudadas era ex-fumantes, com carga tabágica média elevada. Apesar disso, os achados espirométricos mostraram obstruções leves decorrentes dessa carga tabágica. O tabagismo pode alterar a função pulmonar, diminuindo principalmente o fluxo expiratório e a longo prazo podendo levar à doença pulmonar obstrutiva que diminuem a oxigenação e consequentemente alteram o equilíbrio^{20,21}.

Um terço dos participantes estudados apresentaram alterações restritivas e os outros dois terços distúrbios obstrutivos na avaliação espirométrica. Além disso, 63% dos participantes apresentaram obstruções em pequenas vias aéreas, detectadas por diminuição nos valores de FEF_{25-75%}. Esses achados podem ser justificados pela faixa etária da amostra que em média foi de 61 anos. De acordo com a literatura, o envelhecimento leva à perda da retração elástica pulmonar, o que justifica as reduções de fluxo

expiratório. Além disso, ocorre perda da complacência torácica e da força muscular respiratória, justificando os achados restritivos, podendo essas alterações influenciarem a capacidade funcional cardiorrespiratória³.

Em relação aos resultados no teste de equilíbrio, na escala de equilíbrio de Berg a maioria da amostra mostrou não ter risco de queda^{13,22}. Apesar da população estudada já apresentar distúrbios ventilatórios, estes não foram capazes de alterar o equilíbrio, já que são leves. Pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica grave podem apresentar alterações no equilíbrio principalmente a decorrente da hipoxia periférica²³.

Em relação à mobilidade, a amostra estudada não apresentou alteração nesse quesito já que tinha valores de TUG menor do que 10 segundos. Considerando que a amostra em questão tem idade acima de 60 anos em média, poderia ser considerado normal o resultado do TUG até 12 segundos²⁴.

Apesar do equilíbrio e mobilidade estar dentro de valores normais, a CVF e o VEF₁ apresentaram correlação com o resultado da escala de Berg e TUG, sugerindo que quanto melhor a função respiratória melhor o equilíbrio e mobilidade. Os que apresentam piores resultados no TUG apresentam alteração durante as atividades de vida diária²⁵, assim, nessa amostra, apesar da função pulmonar estar diminuída, pode-se concluir que pessoas não teriam alteração nas atividades de vida diária.

As variáveis espirométricas mostraram relação com os testes de esforço, de forma que aqueles com pior função pulmonar apresentaram piores resultados nos testes de esforço. Os dados deste estudo confirmam os obtidos em estudo realizado com pacientes com Doença Pulmonar Crônica que mostrou que o grau de obstrução é determinante no resultado do TC6, sendo que quanto maior a obstrução menor a capacidade funcional respiratória²⁶. Nessa amostra pessoas que apresentaram redução do fluxo expiratório também apresentaram prejuízo na capacidade cardiorrespiratória, possivelmente por levar à hiperinsuflação, o que dificulta a ventilação e causa dispneia²⁷.

O tTEsc leva em consideração, além da capacidade cardiopulmonar, a força de membros inferiores devido à necessidade de potência muscular para subir os lances de escada em melhor tempo²⁸. Neste estudo a única variável espirométrica que não teve correlação com tTEsc foi a CVF. Isso mostra que outras variáveis, como força muscular e capacidade metabólica, podem ser mais relevantes no resultado deste teste.

Na análise da correlação dos testes de esforço com os testes de mobilidade e equilíbrio, o TUG e o Berg apresentaram correlação com ISWT, com o TC6 e com tTEsc. No presente estudo os participantes eram independentes na locomoção e nas atividades de vida diária, o que pode explicar as pontuações encontradas, próximas dos valores máximos.

Como limitações do estudo podemos citar o tamanho da amostra e a idade média dos participantes de 61 anos, uma vez que quanto maior a idade maior a perda de massa muscular, equilíbrio, capacidade funcional e função pulmonar. Outra limitação é que neste estudo, os participantes não foram avaliados quanto ao nível de atividade física. A prática de atividade física pode influenciar o desempenho físico e cardiorrespiratório, assim como a força muscular periférica.

Este estudo tem uma importante implicação prática/clínica, uma vez que as alterações fisiológicas do processo de envelhecimento são conhecidas e se iniciam por volta dos 50 anos, os cuidados com os pacientes e a conduta fisioterapêutica pode ser aprimorada, com o objetivo de prevenir perda de massa muscular e função pulmonar.

CONCLUSÃO

A função pulmonar tem efeito sobre a condição e resposta cardiorrespiratória, mobilidade e equilíbrio de pessoas acima de 50 anos. No entanto, ao associar os resultados do equilíbrio e mobilidade com os testes de esforço a correlação apresentada foi moderada ou fraca.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito das variáveis de função pulmonar estática na resposta cardiorrespiratória, na mobilidade e no equilíbrio de pessoas acima de 50 anos. E também, na mesma amostra, o efeito da mobilidade e do equilíbrio em três diferentes testes de esforço.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira KGF, Becerra LA, Santos AS, Dias LC, Lopes TS, et al. Prevalência de fatores de risco de queda em idosos institucionalizados do município de Cachoeira. *Rev Bras Saúde Funcional*. 2014;2(2):44-51. doi: 10.25194/rebrasf.v2i2.517.
2. Evans RA, Singh SJ, Collier R, Williams JE, Morgan MDL. Pulmonary rehabilitation is successful for COPD irrespective of MRC dyspnoea grade. *Respir Med*. 2009;103(7):1070-5. doi: 10.1016/j.rmed.2009.01.009.
3. Trindade TM, Gonçalves MP, Vogt MSL, Schwanz CC, Gomes AT, et al. Capacidade pulmonar em idosos praticantes

- de hidroginástica. *Estud Interdiscip Envelhec*. 2011;16(1):79-96. doi: 10.22456/2316-2171.13335.
4. Castro PMMA, Magalhães AM, Cruz ALC, Reis NSRD. Testes de equilíbrio e mobilidade funcional na predição e prevenção de riscos de quedas em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2015;18(1):129-40. doi: 10.1590/1809-9823.2015.13208.
 5. Ruivo S, Viana P, Martins C, Baeta C. Effects of aging on lung function. A comparison of lung function in healthy adults and the elderly. *Rev Port Pneumol*. 2009;15(4):629-53. doi: 10.1016/S0873-2159(15)30161-6.
 6. Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(2):88-93. doi: 10.1590/S1517-86922008000200001.
 7. Tounsi B, Acheche A, Lelard T, Tabka Z, Trabelsi Y, et al. Effects of specific inspiratory muscle training combined with whole-body endurance training program on balance in COPD patients: Randomized controlled trial. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257595. doi: 10.1371/journal.pone.0257595.
 8. Bardin MG, Dourado VZ. Association between the occurrence of falls and the performance on the Incremental Shuttle Walk Test in elderly women TT. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(4):275-80. doi: 10.1590/S1413-35552012005000033.
 9. Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152(3):1107-36. doi: 10.1164/ajrccm.152.3.7663792.
 10. Pereira CAC, Jansen JM, Barreto SSM, Marinho J, Sulmonett N, et al. Diretrizes para testes de função pulmonar [Internet]. *J Bras Pneumol*. 2002;28(supl. 3):S1-S82 [citado em 2025 jan 8]. Disponível em: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details-sup/45>
 11. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406. doi: 10.1590/S1806-37132007000400008.
 12. Anjos DMC, Araújo IL, Barros VM, Pereira DAG, Pereira DS. Avaliação da capacidade funcional em idosos diabéticos. *Fisioter Pesqui*. 2012;19(1):73-8. doi: 10.1590/S1809-29502012000100014.
 13. Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population [Internet]. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(11):1073-80 [citado em 2025 jan. 8]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1444775/>
 14. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992;47(12):1019-24. doi: 10.1136/thx.47.12.1019.
 15. Dourado VZ, Guerra RLF, Tanni SE, Antunes LCO, Godoy I. Reference values for the incremental shuttle walk test in healthy subjects: from the walk distance to physiological responses. *J Bras Pneumol*. 2013;39(2):190-7. doi: 10.1590/S1806-37132013000200010.
 16. Borges H, Raquel DFS, Batista PM, Quitério RJ, Ambrozini ARP. Efeitos do estímulo verbal sobre o desempenho no teste de escada e ajustes cardiorrespiratórios em sujeitos saudáveis. *Fisioter Pesqui*. 2012;19(4):369-74. doi: 10.1590/S1809-29502012000400013.
 17. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res*. 2009;42(11):1080-85. doi: 10.1590/S0100-879X2009005000032.
 18. ATS Committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
 19. Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir. Crit Care Med*. 2003;167(9):1287. doi: 10.1164/ajrccm.167.9.950.
 20. 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):1885-91. doi: 10.1016/j.rmed.2009.06.008.
 21. Oliveira CC, Lee A, Granger CL, Miller KJ, Irving LB, et al. Postural Control and Fear of Falling Assessment in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review of Instruments, International Classification of Functioning, Disability and Health Linkage, and Measurement Properties. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(9):1784-99. doi: 10.1016/j.apmr.2013.04.012.
 22. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411-21. doi: 10.1590/S0100-879X2004000900017.
 23. Porto EF, Castro AAM, Schmidt VGS, Rabelo HM, Kumpel C, et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;10(10):1233-9. doi: 10.2147/COPD.S63955.
 24. Santos FPV, Borges LL, Menezes RLD. Correlação entre três instrumentos de avaliação para risco de quedas em idosos. *Fisioter mov*. 2013;26(4):883-94. doi: 10.1590/S0103-51502013000400017.
 25. Nunciato AC, Pereira BC, Silva AB. Métodos de Avaliação da Capacidade Física e Qualidade de Vida dos Idosos: Revisão de Literatura. *Saude Rev*. 2012;12(32):41-8. doi: 10.15600/2238-1244/sr.v12n32p41-48.
 26. Marino DM, Marrara KT, Lorenzo VAP, Jamami M. Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(2):103-6. doi: 10.1590/S1517-86922007000200007.
 27. Garcia-Rio F, Lores V, Mediano O, Rojo B, Hernanz A, et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(6):506-12. doi: 10.1164/rccm.200812-1873oc.
 28. Mazzocchi CS, Costa CC, Canterle DB, Moussalle LD, Colombo C, et al. Comparação das variáveis fisiológicas no teste de caminhada de seis minutos e no teste da escada em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(5):296-99. doi: 10.1590/S1517-86922012000500002.