

Associação da função pulmonar com capacidade funcional em mulheres de meia idade

Association of pulmonary function with functional capacity among middle aged women

Hina Vaish¹ 
Digvijay Sharma² 

¹Autor para correspondência. Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia. hina22vaish@gmail.com, hinavaish@csjmu.ac.in
²Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia.

RESUMO | INTRODUÇÃO: O declínio da função pulmonar e da capacidade funcional relacionado à idade é observado em adultos. O processo menopausal leva ao declínio da capacidade pulmonar e funcional, essencial para a manutenção da independência na vida diária. **OBJETIVO:** O presente estudo teve como objetivo explorar a associação da função pulmonar com a capacidade funcional em mulheres de meia idade. **MÉTODOS:** Cento e oito participantes do sexo feminino com idade entre 40 e 55 anos foram incluídas neste estudo transversal; dependendo da história menstrual, as participantes foram classificadas como pré-menopausa e pós-menopausa. Após triagem e avaliação inicial, teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e função pulmonar (VEF₁, CVF, VEF₁/CVF) foram registrados de acordo com diretrizes padronizadas. Foram calculados média e desvio padrão para todas as variáveis contínuas. As correlações foram estimadas pelo coeficiente de correlação de Pearson. A comparação do grupo pré-menopausa e pós-menopausa foi feita por teste t independente. Um valor de p bicaudal < 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. **RESULTADOS:** Houve diferenças significativas nos valores da distância caminhada de seis minutos (DC6M) e nos valores da função pulmonar de mulheres pré e pós-menopausa (p < 0,05). O coeficiente de correlação de Pearson mostrou associação significativa de VEF₁, CVF e VEF₁/CVF com a DC6M entre mulheres de meia idade. Houve correlação positiva moderada do VEF₁ (r = 0,391, p = 0,002) e VEF₁/CVF (r = 0,395, p = 0,002) com a DC6M entre mulheres na pós-menopausa. **CONCLUSÃO:** Existe correlação positiva moderada da função pulmonar com a DC6M entre mulheres de meia idade, particularmente mulheres na pós-menopausa. O rastreio precoce da saúde respiratória e da capacidade funcional deve ser iniciado nas mulheres de meia idade como estratégia preventiva.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-Menopausa. Testes de Função Respiratória. Distância Caminhada de Seis Minutos. Espirometria.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Age-related decline in pulmonary function and functional capacity is seen in adults. The menopausal process leads to a decline in pulmonary function and functional capacity which is essential in maintaining independence in daily life. **OBJECTIVE:** The present study aimed to explore the association of pulmonary function with functional capacity among middle-aged women. **METHODS:** One hundred and eight female participants aged 40–55 years were included in this cross-sectional study; depending on their menstrual history participants were classified as premenopausal and postmenopausal. After initial screening and assessment six-minute walk test (6MWT) and pulmonary function (FEV₁, FVC, FEV₁/FVC) were recorded as per standardised guidelines. The mean and standard deviation for all continuous variables were calculated. Correlations were estimated using Pearson's coefficient of correlation. A comparison of premenopausal and postmenopausal groups was done by independent t-test. A two-tailed p-value < 0.05 was considered statistically significant. **RESULTS:** There were significant differences in values of six-minute walk distance (6MWD) and pulmonary function values of pre and postmenopausal women (p<0.05). The Pearson coefficient of correlation showed significant association of FEV₁, FVC and FEV₁/FVC with 6MWD among middle-aged women. There was fair positive correlation of FEV₁ (r = 0.391, p = 0.002) and FEV₁/FVC (r = 0.395, p = 0.002) with 6MWD among postmenopausal women. **CONCLUSION:** There exists a fair positive correlation of pulmonary function with 6MWD among middle-aged women particularly postmenopausal women. Early screening of respiratory health and functional capacity should be initiated for middle-aged women particularly as a preventive strategy.

KEYWORDS: Postmenopause. Respiratory Function Tests. Six-minute Walk Distance. Spirometry.

1. Introdução

A função pulmonar e a capacidade funcional são essenciais para manter uma boa qualidade de vida de um indivíduo à medida que ele envelhece. O declínio relacionado à idade na capacidade pulmonar e funcional é observado em adultos. Capacidade funcional é a capacidade do indivíduo de realizar atividades de nível submáximo, que é avaliada por diversos testes, e um dos testes mais úteis para medir a capacidade funcional é o teste de caminhada de seis minutos (TC6M).¹ A avaliação da capacidade funcional permite o desenho de estratégias preventivas e combate o início da fragilidade física que ocorre com o avançar da idade.²

Além disso, a função normal dos pulmões muda minimamente entre os 20 e os 35 anos de idade, mas depois disso começa a diminuir gradualmente devido a várias alterações anatômicas e fisiológicas com o envelhecimento.³ As mulheres são mais susceptíveis de desenvolver doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) do que os homens, especialmente entre os homens que nunca fumaram, e especula-se que estas diferenças sexuais possam surgir, em parte, de padrões distintos de hormônios sexuais durante a vida.⁴

Há influência do gênero na capacidade funcional.⁵ O declínio dos parâmetros fisiológicos também é atribuído à menopausa nas mulheres. Existem alterações fisiológicas devido à menopausa que podem contribuir diretamente para limitações na função física.^{6,7} Espera-se que aos 45 anos, dentro do período de transição da menopausa, até 10-15% das mulheres possam ser classificadas como deficientes.⁸

Há algumas evidências na literatura anterior de maior limitação física nas mulheres na pós-menopausa em comparação com as mulheres na pré-menopausa.^{6,7} Foi relatado pelos autores que as mulheres na pós-menopausa apresentam diminuição da potência, força e massa muscular.⁷ Poucos autores relataram que o estado de menopausa também está associado à baixa função pulmonar.⁹⁻¹¹

Há relatos de associação da função pulmonar com capacidade funcional entre adultos saudáveis, bem como condições patológicas.^{2,12} O processo menopausal leva ao declínio da capacidade pulmonar e

funcional, essencial para a manutenção da independência na vida diária. A falta de independência pode ter implicações significativas para a saúde pública devido ao impacto adverso na qualidade de vida das mulheres à medida que envelhecem. A manutenção do estado funcional é uma parte importante de um envelhecimento ativo, pois permite uma vida independente.

Há escassez de literatura sobre associação entre função pulmonar e capacidade funcional em mulheres. Assim, o presente estudo teve como objetivo explorar a associação da função pulmonar com a capacidade funcional em mulheres de meia idade. O objetivo secundário foi estudar a correlação da função pulmonar e da capacidade funcional com variáveis antropométricas em mulheres de meia idade.

2. Materiais e métodos

2.1 Design de estudo

Este é um estudo transversal.

2.2 Declaração ética

Este estudo obteve autorização ética do Comitê de Ética Institucional. O estudo foi realizado de acordo com as Diretrizes Éticas Nacionais do Conselho Indiano de Pesquisa Médica (2017) para pesquisas biomédicas e de saúde envolvendo participantes humanos e os princípios éticos para pesquisas médicas envolvendo seres humanos declarados na Declaração de Helsinque (revisada em 2013).

2.3 Critério de eleição

Participantes do sexo feminino assintomáticas com idade entre 40 e 55 anos com sinais vitais estáveis foram incluídas; dependendo do histórico menstrual, as participantes foram classificadas como pré-menopausa e pós-menopausa. O padrão de sangramento menstrual foi classificado com base em uma série de perguntas.^{6,11}

Foram incluídos participantes com ausência de qualquer doença aguda nas seis semanas anteriores ao estudo. Foram excluídas participantes com algum problema de saúde ou uso de medicamentos que

afetem os diversos sistemas do corpo, bem como aqueles que possam impactar a prática de exercício físico, uso de auxiliares de marcha, déficits sensoriais, pressão arterial superior a 139/89 mm Hg, valores de índice de massa corporal (IMC) inferiores a 18,5 kg/m² ou superiores a 29,9 kg/m², frequência cardíaca em repouso igual ou superior a 100 bpm, histórico de tabagismo (passado ou presente), quaisquer cirurgias no último ano, mulheres que deram à luz nos últimos dois anos, aquelas que foram submetidas a ooforectomia dupla ou hysterectomia, mulheres com uso de terapia de reposição hormonal, envolvidas em esportes ou atividades atléticas atividade.

2.4 Estimativa do tamanho da amostra

O tamanho da amostra deste estudo foi calculado utilizando o software G power versão 3.1.97, considerando coeficiente de determinação e nível de significância de 5% ao poder de 80% do estudo e considerando o coeficiente de correlação (r) de 0,28 para espirometria variável de um estudo anterior entre mulheres.¹ O tamanho mínimo da amostra exigido foi de 97. Considerando 10% de desistência, o tamanho da amostra exigido foi de 107. Recrutamos 108 participantes pelo método de amostragem proposital. A amostra foi selecionada entre acompanhantes de pacientes no OPD, funcionários e frequentadores do instituto e de domicílios comunitários próximos.

2.5 Participantes do estudo

As participantes foram recrutadas de outubro de 2023 a janeiro de 2024. Antes da intervenção, todas as participantes foram solicitadas a assinar o consentimento informado. Foi garantida a confidencialidade das participantes.

2.6 Procedimento

O peso corporal (em kg) foi medido com balança. A altura corporal (em metros) foi registrada e o índice de massa corporal (IMC = peso/altura²) foi calculado.

Foram medidas a força, volume expiratório no primeiro segundo (VEF₁), capacidade vital de força (CVF), relação entre VEF₁ e CVF (VEF₁/CVF) e a distância percorrida durante o (TC6M), conhecida como distância de caminhada de seis minutos (DC6M) foi gravada.

O teste de função pulmonar foi medido usando o espirômetro computadorizado RMS Helios 401, conforme diretrizes padronizadas.¹³ Antes de realizar o teste, todos os participantes tiveram um período de descanso para evitar erros de medição. Os participantes realizaram o teste três vezes para obter o melhor valor.

O TC6M foi realizado seguindo protocolo padronizado^{14,15} em um corredor interno ininterrupto de 30 metros marcados em intervalos de 1 metro. O incentivo verbal padrão foi fornecido a cada minuto no idioma local.¹⁴ Todos os participantes realizaram o TC6M pela primeira vez sem aquecimento preliminar. Antes do teste, os participantes descansaram em uma cadeira posicionada próximo à linha de partida por pelo menos 10 minutos. Durante esse período de descanso, foram feitas medidas de taxa de esforço percebido (PSE) usando a classificação de esforço percebido de Borg modificada, frequência cardíaca, saturação de oxihemoglobina e pressão arterial sistólica e diastólica. Os participantes foram instruídos a caminhar o máximo possível ao longo do corredor em seu próprio ritmo durante seis minutos. Eles foram autorizados a parar se sentissem tonturas, dispneia, cãibras nas pernas ou dores no peito, embora fossem incentivados a retomar a caminhada assim que possível. Ao final do TC6M, foram registradas a frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica e diastólica, a saturação de oxigênio e a PSE de cada participante, juntamente com a distância total percorrida durante o período de seis minutos (DC6M).

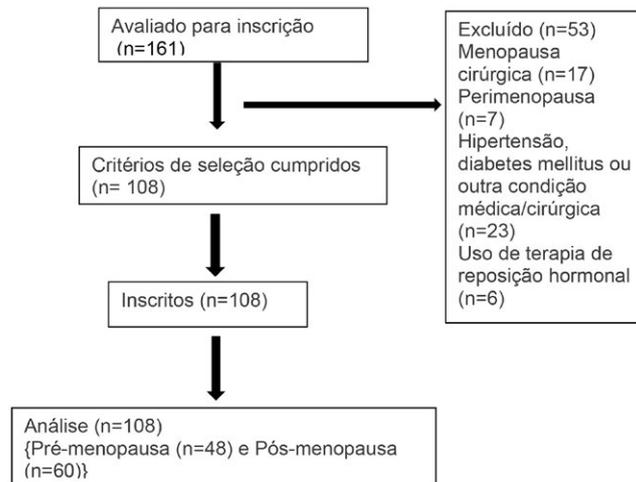
2.7 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SPSS, versão 16 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, IL, EUA). Os dados foram distribuídos normalmente e apresentados como média e desvio padrão para todas as variáveis contínuas. As correlações foram estimadas pela análise de correlação de Pearson com pontos de corte: 0 - 0,3: correlação fraca, 0,3 - 0,5: correlação razoável; 0,6 - 0,8: correlação modernamente forte, pelo menos 0,8: correlação muito forte e 1: correlação perfeita.^{16, 17} A comparação do grupo pré-menopausa e pós-menopausa foi feita por teste t independente. O tamanho do efeito para função pulmonar e capacidade funcional também foi calculado. Um valor de p bicaudal < 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

3. Resultados

A amostra de 108 participantes do sexo feminino foi distribuída da seguinte forma: 60 mulheres estavam na pós-menopausa e 48 mulheres estavam na pré-menopausa. O fluxograma do estudo está apresentado na Figura 1. Todos os participantes completaram a prova e não houve desistências.

Figura 1. Fluxograma do estudo



Fonte: os autores (2024).

As características dos participantes estão apresentadas na Tabela 1. A média de idade do total de participantes (n=108) foi de 49,56 ± 2,62 anos. Não houve diferenças significativas entre altura, peso e IMC dos participantes.

Tabela 1. Dados de base dos participantes

	População total (n=108)	Mulheres na pré-menopausa (n=48)	Mulheres pós- menopáusicas (n=60)	P
	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	
Idade (anos)	49,56 ± 2,62	48,85 ± 2,09	50,12 ± 2,86	0,012*
Idade na menopausa (anos)	-----	-----	48,12 ± 2,78 anos	-----
Altura (m)	1,55 ± 0,83	1,55 ± 0,80	1,55 ± 0,84	0,975
Peso (kg)	59,95 ± 10,27	60,27 ± 10,73	59,69 ± 9,97	0,772
IMC (kg/m ²)	24,34 ± 3,17	24,44 ± 3,17	24,26 ± 3,2	0,782

DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal

*Significativo em p < 0,05 (bicaudal).

Fonte: os autores (2024).

Nenhum dos participantes parou durante o TC6M. A média ± DP da DC6M foi de 473,8 ± 56,76 m. A DC6M foi maior no grupo pré-menopausa do que no grupo pós-menopausa (p=0,013) mostrado na Tabela 2. Além disso, as mulheres na pré-menopausa apresentaram maiores valores de VEF₁, CVF e VEF₁/CVF em comparação ao grupo pós-menopausa conforme mostrado na tabela 2. Os tamanhos de efeito foram calculados pelo g de Hedges para VEF₁(1,29), CVF (0,70), VEF₁/CVF (1,05) e DC6M (0,49).

Tabela 2. Resultados da função pulmonar e teste de caminhada de seis minutos dos participantes

	População total (n=108)	Mulheres na pré-menopausa (n=48)	Mulheres pós-menopáusicas (n=60)	P
	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	
VEF ₁ (litros)	2,00 ± 0,29	2,18 ± 0,23	1,86 ± 0,26	0,0001*
CVF (litros)	2,54 ± 0,36	2,67 ± 0,25	2,43 ± 0,4	0,0001*
VEF ₁ /CVF(%)	78,94 ± 5,63	81,93 ± 3,36	76,67 ± 6,01	0,0001*
DC6M (m)	473,8 ± 56,76	488,87 ± 76,06	461,73 ± 30,00	0,013*

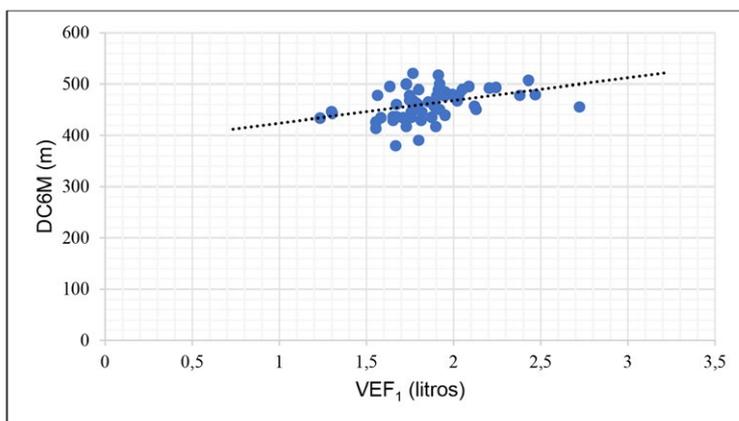
*Significativo em p < 0,05 (bicaudal).

VEF₁ = volume expiratório forçado em 1 segundo; CVF = capacidade vital forçada; DC6M = distância percorrida caminhada de 6 minutos.

Fonte: os autores (2024).

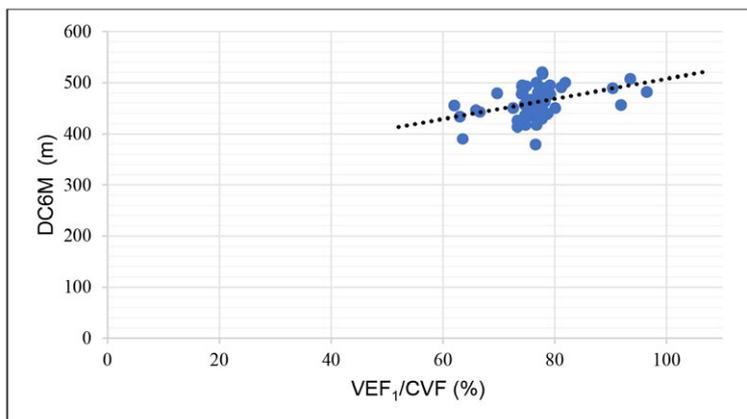
Houve correlação positiva razoável do VEF₁ com a DC6M entre mulheres de meia idade. As correlações estão descritas na Tabela 3.

Figura 2. Correlação do VEF₁ com a DC6M



DC6M = distância percorrida caminhada de 6 minutos; VEF₁ = volume expiratório forçado em 1 segundo
Fonte: os autores (2024).

Figura 3. Correlação da relação VEF₁/CVF com a DC6M



DC6M = distância percorrida caminhada de 6 minutos; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF = capacidade vital forçada
Fonte: os autores (2024).

As características antropométricas também foram correlacionadas com a função pulmonar e a DC6M. As correlações são apresentadas na Tabela 3. A idade da menopausa não apresenta correlação com VEF₁ (r = - 0,106), CVF (r = 0,062) e DC6M (r = -0,120). Houve fraca correlação entre VEF₁/CVF (r = -0,296, p < 0,05) com a idade da menopausa.

Tabela 3. Correlação entre função pulmonar e capacidade funcional (DC6M)

Variável	População total (n=108) MÉDIA ± DP		Mulheres na pré- menopausa (n=48) MÉDIA ± DP		Mulheres pós- menopáusicas (n=60) MÉDIA ± DP	
	r	p	r	p	r	P
DC6M (m)						
VEF ₁ (litros)	0,339	0,0001*	0,233	0,110	0,391	0,002*
CVF (litros)	0,235	0,01*	0,259	0,075	0,155	0,238
VEF ₁ /CVF (%)	0,236	0,014*	0,014	0,927	0,395	0,002*
Idade (anos)	-0,190	0,048*	-0,056	0,707	-0,336	0,009*
Altura (m)	0,215	0,025*	0,293	0,044*	0,155	0,237
Peso (kg)	-0,28	0,776	-0,067	0,651	0,25	0,848
IMC (kg/m ²)	-0,235	0,01*	-0,357	0,013*	-0,103	0,434
VEF₁ (litros)						
Idade (anos)	-0,220	0,022*	-0,046	0,754	-0,137	0,295
Altura (m)	0,683	0,0001*	0,774	0,0001*	0,850	0,0001*
Peso (kg)	0,512	0,0001*	0,601	0,0001*	0,600	0,0001*
IMC (kg/m ²)	0,136	0,162	0,251	0,086	0,75	0,569
CVF (litros)						
Idade (anos)	-0,048	0,623	-0,041	0,783	0,062	0,624
Altura (m)	0,808	0,0001*	0,734	0,0001*	0,939	0,0001*
Peso (kg)	0,521	0,0001*	0,543	0,0001*	0,572	0,0001*
IMC (kg/m ²)	0,038	0,693	0,187	0,203	-0,92	0,695
VEF₁/CVF (%)						
Idade (anos)	-0,343	0,0001*	-0,024	0,871	-0,354	0,006*
Altura (m)	-0,061	0,530	0,383	0,007*	-0,270	0,37
Peso (kg)	0,99	0,306	0,362	0,011*	-0,27	0,840
IMC (kg/m ²)	0,199	0,039	0,245	0,094	0,223	0,087

*Significativo em p < 0,05 (bicaudal)

DC6M = distância percorrida caminhada de 6 minutos; CVF = capacidade vital forçada;

VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; r = coeficiente de correlação

Fonte: os autores (2024).

4. Discussão

Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a avaliar a associação da capacidade funcional com a função pulmonar em uma coorte de mulheres de meia-idade. Houve duas descobertas importantes. Primeiro, houve uma diferença significativa na DC6M e na função pulmonar nos grupos pré e pós-menopausa. Em segundo lugar, existe associação entre função pulmonar e capacidade funcional em mulheres de meia idade; a associação também existia entre mulheres na pós-menopausa. Além disso, a distância percorrida pelos participantes deste estudo foi menor em comparação com as distâncias relatadas pelos pesquisadores para as mulheres indianas.^{2,18}

4.1 Influência da menopausa na DC6M

A menopausa influenciou significativamente a DC6M nas participantes, o que está de acordo com relatos disponíveis por pesquisadores de estudos anteriores.¹⁹ A correlação da idade na menopausa também foi estudada com a DC6M. A menopausa está relacionada com um declínio natural do estrogênio que aumenta a massa gorda visceral, diminui a densidade da massa óssea, a massa muscular e a força.⁷ O declínio da massa e da força muscular influencia diretamente DC6M. Além disso, a idade está associada ao declínio da força e potência dos membros inferiores.²⁰ Os investigadores também forneceram evidências que demonstram que a menopausa está ligada ao desempenho físico em mulheres de meia-idade, com uma associação mais forte observada com o sistema músculo-esquelético em comparação com outros sistemas do corpo, como os sistemas cardiovascular e vestibular.^{21,22}

4.2 Influência da menopausa na função pulmonar

A função pulmonar também foi significativamente menor em mulheres na pós-menopausa, de acordo com a literatura anterior.⁹⁻¹¹ Inflamação sistêmica, que está associada ao hipoestrogenismo da menopausa e ao comprometimento da função pulmonar.¹¹ A osteoporose está associada à redução da altura das vértebras torácicas, o que coloca o diafragma em uma posição abaixo do ideal.²³

Houve correlação negativa leve do VEF₁/CVF com a idade da menopausa. Há evidências de que o declínio da função pulmonar entre mulheres na

pós-menopausa na Índia tende a desenvolver padrão obstrutivo de limitação ventilatória.⁹

4.3 Associação da função pulmonar com capacidade funcional

As correlações dos valores espirométricos tiveram associação significativa com a capacidade funcional no presente estudo. Houve correlação positiva entre a função pulmonar e o TC6M, conforme encontrado em relatórios de estudos anteriores incluindo participantes do sexo feminino.^{1,2,24} Isso indica que à medida que a função pulmonar diminui, ela afeta a capacidade funcional. A função pulmonar tem sido proposta como um preditor independente da distância percorrida no teste de DC6M em participantes saudáveis, bem como de estados patológicos.^{1,24,25} A associação positiva significativa de VEF₁ e VEF₁/CVF com DC6M também ocorreu entre mulheres na pós-menopausa, indicando que o declínio da função pulmonar está associado ao declínio da capacidade funcional após a menopausa.

4.4 Associação das características antropométricas com DC6M e função pulmonar

Descobriu-se que a idade está significativamente associada negativamente à DC6M na população total, bem como no grupo pós-menopausa. A menor distância percorrida à medida que a idade aumenta pode ser explicada pela diminuição da massa muscular, da força muscular e do consumo máximo de oxigênio com a idade.^{1,2}

A altura correlacionou-se positivamente com a DC6M na população total e no grupo pré-menopausa; os investigadores atribuíram a associação entre altura e DC6M ao maior comprimento das pernas que geralmente acompanha o aumento da estatura; Isso resulta em passadas mais longas e uma marcha mais eficiente.¹⁵

O IMC teve correlações negativas significativas com a DC6M na população total e no grupo na pré-menopausa. À medida que a obesidade aumenta, eleva a carga de trabalho necessária para qualquer quantidade de exercício, impactando assim a distância percorrida.

No presente estudo houve associação significativa da idade com VEF₁ e VEF₁/CVF. Altura e peso também apresentaram associação com parâmetros pulmonares. Idade, altura e peso têm sido propostos como fortes preditores da função pulmonar entre indivíduos do sul da Ásia.²⁶

4.5 Limitações

O estudo teve poucas limitações: foi retirada uma amostra não probabilística, embora este tenha sido um procedimento de coleta de amostras nos relatórios de pesquisas anteriores.^{2,18,19} Mas tivemos critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Este estudo apresenta limitações relacionadas à não identificação de outros parâmetros pulmonares como capacidade de difusão e capacidade pulmonar total. Outros fatores que influenciam a capacidade funcional, como os fatores de motivação, também não foram considerados. Além disso, mulheres com menopausa induzida/cirúrgica não foram incluídas. Portanto, propusemos que futuros estudos multicêntricos sejam realizados incluindo mulheres cirúrgicas na menopausa.

5. Conclusão

Existe uma correlação positiva significativa da função pulmonar com a DC6M entre mulheres de meia idade, especialmente mulheres na pós-menopausa. O rastreio precoce da saúde respiratória e da capacidade funcional deve ser iniciado nas mulheres de meia idade como estratégia preventiva.

Contribuições dos autores

Os autores declararam terem feito contribuições substanciais ao trabalho em termos da concepção ou desenho da pesquisa; da aquisição, análise ou interpretação de dados para o trabalho; e da redação ou revisão crítica de conteúdo intelectual relevante. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e concordaram em assumir a responsabilidade pública por todos os aspectos do estudo.

Conflitos de interesse

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas privadas e fundações, etc.) foi declarado para qualquer aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamento, participação em conselhos consultivos, desenho de estudo, manuscrito preparado, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z, Mtir AH, Chemit M, Hassaoune R, et al. 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. *Respir Med*. 2009;103(1):74-84. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.07.023>
2. Vaish H, Chorsiya V. Influence of parity on six-minute walk test in Indian females. *Health Care Women Int*. 2023;44(6):753-763. <https://doi.org/10.1080/07399332.2022.2129642>
3. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging*. 2006;1(3):253-260. <https://doi.org/10.2147/ciia.2006.1.3.253>
4. Kokturk N, Kilic H, Baha A, Lee SD, Jones PW. Sex difference in chronic obstructive lung disease. Does it matter? A concise review. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2016;13(6):799-806. <https://doi.org/10.1080/15412555.2016.1199666>
5. Joobeur S, Rouatbi S, Latiri I, Sfaxi R, Saad HB. Influencing factors of the 6-min walk distance in adult arab populations: a literature review. *La Tunisie Medicale*. 2016;64(5):339-348. https://www.researchgate.net/publication/301693830_Influencing_factors_of_the_6-min_walk_distance_in_adult_Arab_populations_A_literature_review
6. Tseng LA, El Khoudary SR, Young EA, Farhat N, Sowers M, Sutton-Tyrrell K, et al. The association of menopause status with physical function: the Study of Women's Health Across the Nation. *Menopause*. 2012;19(11):1186-1192. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3182565740>
7. Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009;9(4):186-197. PMID: [19949277](#)

8. Minkler M, Fuller-Thomson E, Guralnik JM. Gradient of disability across the socioeconomic spectrum in the United States. *N Engl J Med*. 2006;355(7):695-703. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa044316>
9. Memoalia J, Anjum B, Singh N, Gupta M. Decline in Pulmonary Function Tests after Menopause. *J Menopausal Med*. 2018;24(1):34-40. <https://doi.org/10.6118/jmm.2018.24.1.34>
10. Amaral AF, Strachan DP, Real FG, Burney PG, Jarvis DL. Lower lung function associates with cessation of menstruation: UK Biobank data. *European Respiratory Journal*. 2016;48(5):1288-97. <https://doi.org/10.1183/13993003.00412-2016>
11. Triebner K, Matulonga B, Johannessen A, Suske S, Benediktsdóttir B, Demoly P, et al. Menopause Is Associated with Accelerated Lung Function Decline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(8):1058-1065. <https://doi.org/10.1164/rccm.201605-0968OC>
12. Fujimoto H, Asai K, Watanabe T, Kanazawa H, Hirata K. Association of six-minute walk distance (6MWD) with resting pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Osaka City Med J*. 2011;57(1):21-9. PMID: [22106764](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22106764/)
13. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70-e88. <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>
14. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
15. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
16. Chan YH. Biostatistics 104: correlational analysis. Singapore Med J. 2003;44(12):614-9. PMID: [14770254](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14770254/)
17. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med*. 2018;18(3):91-93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
18. Ramanathan RP, Chandrasekaran B. Reference equations for 6-min walk test in healthy Indian subjects (25-80 years). *Lung India*. 2014;31(1):35-8. <https://doi.org/10.4103/0970-2113.125892>
19. Raczkiwicz D, Bojar I, Humeniuk E. Work ability, functional exercise capacity and prevalence of obesity in perimenopausal and postmenopausal women with non-manual employment. *Int J Occup Saf Ergon*. 2021;27(4):970-978. <https://doi.org/10.1080/108010803548.2019.1676565>
20. Sheoran M, Vaish H. Thirty second sit-to-stand test performance in community dwelling geriatric population: a cross-sectional study. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2022;12:e4600-. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.2022.e4600>
21. Câmara SM, Zunzunegui MV, Pirkle C, Moreira MA, Maciel AC. Menopausal status and physical performance in middle aged women: a cross-sectional community-based study in Northeast Brazil. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119480. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119480>
22. Humphries KH, Westendorp IC, Bots ML, Spinelli JJ, Carere RG, Hofman A, Witteman JC. Parity and carotid artery atherosclerosis in elderly women: The Rotterdam Study. *Stroke*. 2001;32(10):2259-64. <https://doi.org/10.1161/hs1001.097224>
23. Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest*. 2005;115(12):3318-25. <https://doi.org/10.1172/JCI27071>
24. Camarri B, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six-minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. *Respir Med*. 2006;100(4):658-65. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2005.08.003>
25. Luchesa CA, Mafort TT, Silva RR, Paro IC, Souza FM, Lopes AJ. Contribution of lung function in predicting distance covered in the 6-min walk test in obese Brazilian women. *Braz J Med Biol Res*. 2020;53(12):e10279. <https://doi.org/10.1590/1414-431X202010279>
26. Leong WY, Gupta A, Hasan M, Mahmood S, Siddiqui S, Ahmed S, et al. Reference equations for evaluation of spirometry function tests in South Asia, and among South Asians living in other countries. *Eur Respir J*. 2022;60(6):2102962. <https://doi.org/10.1183/13993003.02962-2021>