

Correlación y concordancia entre el valor de metros caminados durante la caminata de seis minutos realizada en corredor y banda estática no motorizada

Correlation and concordance between the value of meters walked during the 6-minute walk test in a hallway or on a treadmill

Alirio Bastidas-Goyes^{1*}, Eduardo Tuta-Quintero^{2*}, Gustavo Hincapié-Díaz^{3**}, Ernesto Santiago-Henríquez^{4**}, Cesar Gutiérrez-Sepúlveda^{5**}, Claudia Echeverría-González^{6**}, Robín Rada-Escobar^{7**}, Sandra Rodríguez-Rojas^{8**}

RESUMEN

Introducción: La caminata de 6 minutos (C6M) es subutilizada en la actualidad, lo anterior al parecer, por la poca disponibilidad de espacio físico en los centros de atención en salud. Realizar una forma de caminata alterna reproducible permitiría el estudio y seguimiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC). **Objetivo:** Determinar la correlación y concordancia de la distancia recorrida en metros durante una C6M en corredor y la distancia recorrida de una C6M en una banda no motorizada. **Material y métodos:** Estudio de corte transversal analítico en pacientes sanos y con EPOC llevados

a C6M convencional en un corredor de 30 metros según recomendación de American Thoracic Society y realización de manera concomitante de una C6M en una banda no motorizada, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson y coeficiente de correlación intraclase (CCI). **Resultados:** Ingresaron 87 sujetos, 42 con EPOC y 45 sin EPOC, la media de edad fue de 64,1 años (DE =13,0), el 62,1 % eran sujetos de sexo masculino. En la población con EPOC, el 35,8 % se clasificó en GOLD-A y el 33,3 % en GOLD-D. La evaluación de signos vitales tanto en banda como en corredor mostraron una correlación de bajo a moderado. En la población total el CCI de la distancia recorrida en metros entre la banda y corredor fue de 0,62 (IC del 95 %:0,61-0,86), el CCI de la distancia recorrida en el de EPOC fue de 0,58 (IC del 95 %:0,55-0,73), el CCI de la distancia

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2021.129.3.4>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8873-9779>¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7243-2238>²
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5220-5193>³
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0908-0161>⁴
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0157-2230>⁵
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6410-7451>⁶
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7543-3642>⁷
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7554-6209>⁸

*Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

**Servicio de Neumología, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

Autor de correspondencia: Alirio Bastidas-Goyes•
E-mail: alirio.bastidas@unisabana.edu.co
Tel: 315 8847355

Dirección: Facultad de Medicina edificio H Km 7 autopista Norte. Campus universitario puente del común.

Recibido: 10 de marzo 2021
Aceptado: 15 de julio 2021

recorrida en los sujetos sin EPOC fue de 0,64 (IC del 95 %:0,63-0,89). **Conclusiones:** La distancia recorrida durante 6 minutos en banda no motorizada y en corredor es diferente y su correlación es de baja a moderada. Además, hay diferencias en los signos vitales entre el corredor y la banda, lo que sugiere una diferencia en el trabajo realizado al utilizar una u otra prueba.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, caminata de 6 minutos, banda, corredor, correlación.

SUMMARY

Introduction: The 6-minute walking test (6MW) is currently underused, apparently due to the limited availability of physical space in health services. Performing a reproducible alternate form of walking will allow the study and monitoring of patients compromised by chronic Obstructive Lung Disease (COPD). **Objective:** Determine the correlation and concordance of the distance traveled in meters during a 6MW in a hallway and the distance traveled on a 6MW in a non-motorized treadmill. **Material and methods:** An analytical cross-sectional study in healthy patients with COPD taken to conventional 6MW in a 30-meter hallway according to the recommendation of the American Thoracic Society and concomitant performance of a 6MW in a non-motorized treadmill, calculated using Pearson's correlation coefficient and correlation coefficient intraclass (CCI).

Results: 87 subjects were admitted, 42 with COPD and 45 without COPD, the mean age was 64.1 years (SD=13.0), 62.1 % were male subjects. In the population with COPD, 35.8 % were classified in GOLD-A and 33.3 % in GOLD-D. The evaluation of vital signs in both treadmill and hallway showed a low to moderate correlation. In the total population, the ICC of the distance traveled in meters between the band and the hallway was 0.62 (95 % CI: 0.61-0.86), the ICC of the distance traveled in that of COPD was 0.58 (95 % CI: 0.55-0.73), the ICC of the distance walked in subjects without COPD was 0.64 (95 % CI: 0.63-0.89). **Conclusions:** The distance covered for 6MW on the non-motorized treadmill and in the hallway is different and their correlation is low to moderate. In addition, there are differences in vital signs between the hallway and the treadmill, suggesting a difference in the work done using one or the other test.

Keywords: Chronic obstructive lung disease, 6-minute walking test, treadmill, hallway, correlation.

INTRODUCCIÓN

La caminata de 6 minutos (C6M) es una prueba económica y reproducible, cuyo objetivo es medir la capacidad funcional y respuesta al tratamiento en pacientes con disminución de la tolerancia a la actividad física en enfermedades respiratorias como cardiovasculares crónicas, se utiliza principalmente en la enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC) y en la falla cardíaca (1). La C6M es utilizada para valorar la respuesta al tratamiento en pacientes con EPOC que han sido llevados a programas de rehabilitación pulmonar, sin embargo, la realización de la misma requiere un corredor amplio de al menos 30 metros, con buena iluminación, sin distractores, espacios que habitualmente no se encuentran disponibles en la mayoría de los centros de atención en salud (2,3).

La utilización de bandas no motorizadas es frecuente tanto en población sana como enferma, formando parte del instrumental utilizado en las salas de rehabilitación cardiopulmonar y puede brindar información sobre las distancias recorridas por los sujetos que las utilizan. En un estudio de Prochazek y col., se comparó la distancia recorrida en banda no motorizada de 29 pacientes sanos, encontrando una diferencia de 57,1 metros más cuando se hacía una caminata en banda frente al corredor en un mismo período de tiempo, sin cambios significativos en los signos vitales y una mayor sensación de comodidad (4); no obstante, otros autores han reportado diferencias mayores en las distancias recorridas cuando se utiliza banda vs. corredor (5).

En la actualidad son escasos los datos existentes entre la distancia recorrida, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno (SaO₂) y presión arterial en banda vs. corredor. Además, no hay claridad sobre la reproducibilidad de la distancia recorrida en diferentes tiempos en una banda no motorizada. El objetivo de este trabajo es valorar cuál es la correlación y concordancia de los metros caminados con la prueba de caminata de 6 minutos habitual y una marcha en una banda no motorizada tanto en pacientes sanos como en pacientes con EPOC.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de corte transversal en el laboratorio de función pulmonar del servicio de Neumología del Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia, con análisis de correlación y concordancia.

Participantes

Se incluyeron pacientes mayores de 40 años, de cualquier sexo, con y sin diagnóstico de EPOC, los sujetos con EPOC podrían estar en cualquier estadio de la enfermedad según los criterios de GOLD. Se excluyeron pacientes con necesidad de uso de oxígeno domiciliario superior a 15h/día, pacientes con antecedente de síndrome coronario agudo, arritmias no controladas, valvulopatías severas, tromboembolia pulmonar y hospitalización por exacerbación de EPOC en los últimos 90 días, pacientes con diagnóstico de aneurisma disecante de aorta, trastorno mental o de los sentidos que genere incapacidad para cooperar, hipertensión arterial (presión sistólica >200 mmHg o presión diastólica >120 mmHg).

C6M en corredor y en banda

A los sujetos elegidos para participar en el estudio, se les realizó en una primera sesión la CM6 en un corredor de 30 metros, con ropa y zapatos adecuados para realizar ejercicio y siguiendo las recomendaciones de la *American Thoracic Society* (ATS); y una segunda sesión con al menos 15 días de diferencia de la primera donde se realizó una C6M sobre una banda no motorizada, la banda utilizada fue de marca Body Sculpture, la cual es de base rígida, con bandas de seguridad, a cero grados de inclinación y donde el paciente puede controlar la velocidad de la cinta durante la caminata y podría detenerse para descansar en cualquier tiempo, similar a la prueba del corredor. La distancia total recorrida en el corredor fue calculada con los metros totales recorridos por el paciente en seis minutos y la distancia total recorrida en la banda fue la reportada por el equipo en el mismo período de tiempo. Los sujetos recibieron entrenamiento previo tanto en la caminata de corredor como en

la banda no motorizada, y fueron llevados a dos pruebas en corredor y en la banda con el fin de elegir la mejor distancia obtenida en cada una de las pruebas, los sujetos tenían en la primera como en la segunda sesión un periodo de descanso de al menos 10 minutos entre las caminatas realizadas, asegurándose que el paciente regrese a su nivel de disnea y frecuencia cardíaca basal. La medición de los signos vitales y SaO₂ se realizó al inicio y finalizar la prueba, en caso de que el paciente presentara dolor torácico, disnea intolerable, calambre, mareos, diaforesis o una SaO₂ arterial menor del 80 % se suspendió la misma.

Variables

Se evaluó la edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), presencia de disnea, fatiga, dolor torácico o claudicación, en los sujetos con EPOC el volumen espiratoria forzado en el primer segundo (VEF1), exacerbación en el último año, medición del *Chronic obstructive pulmonary disease Assessment Test* (CAT), disnea basados en la escala de disnea modificada del *Medical Research Council* (mMRC), clasificación de la EPOC según GOLD; durante la C6M se midió la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y SaO₂, al inicio y finalización de la misma, por último, la distancia recorrida en metros. Para disminuir la posibilidad de errores en la toma de datos el grupo de investigación realizaba una doble verificación de los valores obtenidos.

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se calculó para un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,9, con un nivel de confianza del 95 %, precisión de 10 %, número de pruebas dos, se requiere un mínimo de 60 sujetos, los sujetos ingresados al estudio se aleatorizaron al realizar la C6M en el corredor o banda; para disminuir la posibilidad de sesgos un investigador con experiencia acompañaba al paciente, durante todo su recorrido, los datos fueron obtenidos en el momento de cada evaluación y fueron revisados y transcritos por el grupo investigador.

Análisis estadístico

Las variables continuas se resumieron en media y desviación estándar (DE), las variables categóricas se resumieron en frecuencias y proporciones. Se analizó la reproducibilidad de las constantes vitales y de los metros caminados durante la C6M en corredor y en la banda no motorizada, se comparó el promedio de la distancia caminada con una prueba de t-Student pareada y posteriormente se calculó el coeficiente de correlación de Pearson y el CCI con los respectivos intervalos de confianza, se consideró una correlación baja un CCI < 0,30, regular 0,30 a 0,50, moderada 0,50 a 0,70, buena 0,70 a 0,90 y muy buena > 0,90 (6). Los datos se recogieron en una hoja de cálculo de Excel y se analizaron en el programa estadístico SPSS.

Consideraciones éticas

El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética e investigación del Hospital Militar Central, con consecución del consentimiento informado.

RESULTADOS

Ingresaron 87 sujetos, 42 con EPOC y 45 sin EPOC. Las características de la población general se muestran en el Cuadro 1. La edad media fue de 64,1 años (DE:13,0), el 62,1 % eran sujetos de sexo masculino. El IMC medio fue de 28 kg/m² (DE:4,0), y un total de 49 (56,3 %) sujetos presentaron disnea.

Cuadro 1
Características generales de la población

	Población total n=87	Sin EPOC n=45	Con EPOC n=42	valor P
Edad años x(de)	64,1 (13,0)	56,3 (11,6)	72,4 (8,5)	<0,01
Sexo masculino n (%)	55 (62,1)	27 (60,0)	27 (64,3)	0,68
Peso kg x(de)	73,2 (12,8)	74,5 (12,8)	71,7 (12,7)	0,31
Talla m x(de)	1,6 (0,1)	1,6 (0,1)	1,6 (0,1)	1,00
IMC kg/m ² x (de)	28 (4,0)	28,6 (4,2)	27,4 (3,7)	0,15
Disnea n (%)	49 (56,3)	25 (55,6)	24 (57,1)	0,88
Fatiga n (%)	40 (46,0)	16 (35,6)	24 (57,1)	0,04
Dolor torácico n (%)	7 (8,0)	6 (13,3)	1 (2,4)	0,06
Claudicación n (%)	10 (11,5)	6 (13,3)	4 (9,5)	0,58

Nota: FC: frecuencia cardíaca; lpm: latidos por minuto; IMC: índice de masa corporal; m: metros; min, minutos, x: promedio, de: desviación estándar, n: número

Características de los sujetos con EPOC

Los sujetos con EPOC tenían una media del VEF1 de 1,8L pre broncodilatador, el 4,8 % había presentado más de dos exacerbaciones del año, 42,9 % tenían un CAT menor de 10, el 69 %

presentaba una disnea mrc de 0 a 1 y el 35,8 % se clasificaba en GOLD-A. En el Cuadro 2 se muestran las características funcionales y clínicas de la población con EPOC.

Cuadro 2

Características funcionales y clínicas de la población con EPOC

Volumen espiratorio forzado 1 segundo x (DE)	Con EPOC n= 42
VEF1 litros pre broncodilatador	1,8 (0,73)
VEF1 litros pos broncodilatador	2,6 (0,58)
Exacerbaciones n (%)	
Ninguna exacerbación al año	20 (47,6)
Una exacerbación al año	20 (47,6)
Dos o más exacerbaciones al año	2 (4,8)
Cuestionario CAT n (%)	
CAT <=10 n (%)	18 (42,9)
CAT 11-24 n (%)	16 (38,1)
CAT => 25 n (%)	8 (19,0)
Disnea MRC n (%)	
MRC 0-1	29 (69,0)
MRC 2	8 (19,0)
MRC 3-4	5 (11,9)
Clasificación EPOC según GOLD	
GOLD A	15 (35,8)
GOLD B	12 (28,6)
GOLD C	1 (2,4)
GOLD D	14 (33,3)

Nota: VEF1, volumen espirado forzado en el primer segundo; CAT, COPD Assessment Test; MRC, Medical Research Council; GOLD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, x: promedio, de: desviación estándar, n: número.

Análisis de la distancia recorrida y signos vitales

Al evaluar la población en conjunto se encontró una diferencia de la distancia recorrida en la misma banda motorizada en dos tiempos diferentes de 93 metros (P=0,04), la diferencia en metros entre banda y corredor fue de 78 metros (P<0,01), en la población con EPOC la diferencia de distancia recorrida en banda no motorizada en dos tiempos diferentes fue de 104 metros (P=0,06) y entre banda y corredor fue de 119 metros (P=0,03). En sujetos sin EPOC la diferencia en el recorrido en banda no motorizada en dos tiempos diferentes fue de 84 metros (P=0,08) y de banda a corredor fue de 40 metros (P=0,32). En el Cuadro 3 se muestran los resultados de correlación y concordancia en la población general de los signos vitales y la distancia recorrida en banda no motorizada. El CCI de la distancia recorrida en dos tiempos diferentes en la banda no motorizada fue de 0,62 (P<0,01) y entre banda y corredor fue de 0,48 (P<0,01).

En el grupo de sujetos con EPOC los signos vitales presentaron un coeficiente correlación de Pearson de bajo a moderado cuando se realizaba la C6M en banda no motorizada en dos tiempos diferentes y un coeficiente correlación de Pearson bajo cuando se comparaba la prueba realizada en

Cuadro 3

Correlación y concordancia en la población total de los signos vitales y distancia recorrida en banda no motorizada y corredor

Signos vitales y distancia recorrida x (DS)	Banda no motorizada		Coef. Correl. Pearson	valor CCI	valor P	Caminata en corredor	Coef. Correl. Pearson		valor CCI	valor P
	Primera evaluación	Segunda evaluación					CCI	CCI		
FC inicio de la caminata lpm	77,7 (11,9)	72,9 (11,6)	0,52	0,52	<0,01	78,7 (12,0)	0,31	0,31	<0,01	
FC final de caminata lpm	116,2 (22,5)	87,8 (18,8)	0,30	0,30	<0,01	109,8 (18,8)	0,34	0,34	<0,01	
FR inicio de la caminata lpm	18,7 (3,0)	18,6 (3,3)	0,37	0,51	<0,01	18,6 (3,0)	0,30	0,30	<0,01	
FR final de caminata rpm	24,7 (4,6)	23,3 (4,8)	0,52	0,52	<0,01	24,6 (4,6)	0,19	0,19	0,04	
PAS inicio de la caminata rpm	117,3 (9,7)	119,6 (11,2)	0,36	0,36	<0,01	118,4 (9,9)	0,46	0,46	<0,01	
PAS final de caminata mmHg	132,3 (15,3)	127,3 (12,3)	0,47	0,46	<0,01	132,3 (16)	0,48	0,48	<0,01	
PAD inicio de la caminata mmHg	74 (9,8)	73,5 (11,2)	0,27	0,27	0,01	73,9 (9,3)	0,36	0,36	<0,01	
PAD final de caminata mmHg	79,2 (11,9)	78,1 (11,6)	0,21	0,51	<0,01	78,8 (13,4)	0,33	0,33	<0,01	
SaO2 inicio de caminata %	90,9 (3,9)	90,6 (4,1)	0,78	0,78	<0,01	90,5 (5,4)	0,54	0,51	<0,01	
SaO2 final de caminata %	88 (6,1)	89,1 (6,3)	0,76	0,76	<0,01	87 (8,8)	0,61	0,57	<0,01	
Distancia recorrida en metros	386,8 (141,6)	480,4 (95)	0,67	0,62	<0,01	402,4 (157,5)	0,48	0,47	<0,01	

Nota: EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, x: promedio, de: desviación estándar, FC: frecuencia cardíaca, lpm: latidos por minuto, FR: frecuencia respiratoria, rpm: respiraciones por minuto, PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica, SaO2: Saturación arterial de oxígeno, CCI: Coeficiente de correlación intraclass.

CORRELACIÓN Y CONCORDANCIA ENTRE EL VALOR DE METROS CAMINADOS

banda vs. corredor. El CCI evaluado en banda no motorizada en dos tiempos diferentes fue de 0,58 (IC del 95 %:0,55-0,66; P<0,01) y el CCI en la realización de la prueba en banda vs. corredor en estos sujetos fue de 0,52 (IC del 95 %:0,49-0,54; P<0,01).

En el grupo de sujetos sin EPOC los signos vitales presentaron un coeficiente correlación de Pearson de bajo a moderado cuando se realizaba la C6M en banda no motorizada en dos tiempos

diferentes y un coeficiente correlación de Pearson bajo cuando se comparaba la prueba realizada en banda vs. corredor. El CCI evaluado en banda no motorizada en dos tiempos diferentes fue de 0,60 (IC del 95 %:0,59-0,63; P<0,01), y el CCI en la realización de la prueba en banda vs. corredor en estos sujetos fue de 0,33 (IC del 95 %:0,31-0,36; P<0,01). En el Cuadro 4 se muestra la correlación y concordancia en sujetos con EPOC y sin EPOC de los signos vitales y distancia recorrida en banda no motorizada y corredor.

Cuadro 4

Correlación y concordancia en los grupos de sujetos sin EPOC y sujetos con EPOC de los signos vitales y distancia recorrida en banda no motorizada y corredor

Signos vitales y distancia recorrida x(ds)	Banda no motorizada		Coef. Correl. valor CCI			Coef. Correl. CCI valor			
	Primera evaluación	Segunda evaluación	Pearson	P	P	Caminata en corredor	Pearson	P	
Sujetos con EPOC n=42									
FC inicio de la caminata lpm	76,6 (13,2)	72,5 (12,0)	0,56	0,55	<0,01	76,5 (13,1)	0,52	0,52	<0,01
FC final de caminata lpm	112,2 (21,0)	87,5 (18,8)	0,37	0,37	0,01	106,5 (20,5)	0,41	0,41	<0,01
FR inicio de la caminata lpm	19,4 (3,4)	19,4 (3,7)	0,50	0,63	<0,01	18,7 (3,3)	0,41	0,41	<0,01
FR final de caminata rpm	25,6 (5,5)	23,8 (5,6)	0,61	0,60	<0,01	25 (5,5)	0,22	0,22	0,08
PAS inicio de la caminata rpm	119 (8,3)	122,2 (10,3)	0,29	0,28	0,03	120,7 (9,2)	0,15	0,15	0,17
PAS final de caminata mmHg	134,9 (13,5)	131,2 (11,1)	0,56	0,55	<0,01	133,9 (16,4)	0,46	0,45	<0,01
PAD inicio de la caminata mmHg	74,1 (9,8)	73,9 (11,8)	0,41	0,40	0,00	73,9 (9,7)	0,43	0,43	<0,01
PAD final de caminata mmHg	79,4 (11,7)	78,7 (11,6)	0,36	0,56	<0,01	80,6 (12,8)	0,16	0,16	0,15
SaO2 inicio de caminata %	89,3 (4,4)	88,4 (4,4)	0,77	0,77	<0,01	89,1 (5,5)	0,68	0,66	<0,01
SaO2 final de caminata %	85,3 (7,0)	86 (7,1)	0,70	0,70	<0,01	83 (9,2)	0,56	0,54	<0,01
Distancia recorrida en metros	344,9 (135,9)	449,3 (86,1)	0,64	0,58	<0,01	330,3 (122,7)	0,52	0,52	<0,01
Sujetos sin EPOC n=45									
FC inicio de la caminata lpm	78,7 (10,7)	73,3 (11,3)	0,48	0,48	<0,01	80,7 (10,7)	-0,01	0,01	0,54
FC final de caminata lpm	120 (23,5)	88 (18,9)	0,25	0,24	0,05	112,9 (16,7)	0,24	0,23	0,06
FR inicio de la caminata lpm	18 (2,4)	17,9 (2,7)	0,08	0,21	0,08	18,6 (2,6)	0,1	0,10	0,25
FR final de caminata rpm	23,9 (3,5)	22,7 (3,9)	0,31	0,31	0,02	24,2 (3,7)	0,1	0,10	0,26
PAS inicio de la caminata rpm	115,7 (10,6)	117,1 (11,6)	0,36	0,36	0,01	116,3 (10,2)	0,63	0,63	<0,01
PAS final de caminata mmHg	129,9 (16,5)	123,7 (12,4)	0,37	0,36	0,01	130,8 (15,7)	0,5	0,49	<0,01
PAD inicio de la caminata mmHg	73,9 (9,8)	73,1 (10,7)	0,13	0,13	0,19	73,8 (9)	0,3	0,29	0,02
PAD final de caminata mmHg	78,9 (12,2)	77,4 (11,8)	0,06	0,46	<0,01	77,1 (13,8)	0,46	0,46	<0,01
SaO2 inicio de caminata %	92,4 (2,7)	92,6 (2,5)	0,65	0,65	<0,01	91,7 (5)	0,22	0,18	0,11
SaO2 final de caminata %	90,5 (3,5)	92,1 (3,5)	0,68	0,68	<0,01	90,8 (6,5)	0,43	0,36	0,01
Distancia recorrida en metros	425,9 (136,9)	509,5 (94,5)	0,64	0,60	<0,01	469,8 (157,6)	0,33	0,32	0,02

Nota: EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, x: promedio, de: desviación estándar, FC: frecuencia cardíaca, lpm: latidos por minuto, FR: frecuencia respiratoria, rpm: respiraciones por minuto, PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica, SaO2: Saturación arterial de oxígeno, CCI: Coeficiente de correlación intraclase.

DISCUSIÓN

El presente estudio proporciona la más reciente evaluación de la correlación y concordancia en metros caminados medidos en el corredor tradicional para la C6M y en una banda no motorizada, dicha correlación y concordancia fue pobre. Este mismo hallazgo se encontró en la evaluación de los signos vitales cuando los sujetos caminaban en la banda en dos tiempos diferentes y cuando se analizaron los datos obtenidos entre la banda y el corredor. Datos que sugieren que la evaluación de la clase funcional realizada en el corredor no es intercambiable a la obtenida a través de una banda no motorizada.

Al igual que nuestros resultados, la evidencia científica disponible hasta el momento, indica que la medición de la distancia entre caminata realizada en corredor y la realizada en banda que no son “intercambiables”. En el año 1985, Beaumont, Cockcroft y Guz, compararon la distancia caminada en corredor con la distancia recorrida en una banda estática no motorizada en 12 pacientes con EPOC encontrando que la distancia recorrida en banda fue menor a la recorrida en corredor: 742m (DE: 224m) en banda vs 791m (DE: 224) en corredor ($P < 0,001$) (5). Por el contrario, Stevens y De Almeida, encuentran una distancia recorrida mayor en corredor que en banda, Stevens en 21 sujetos encontró una distancia recorrida en 6 minutos de 366 ± 369 metros en el corredor vs. 324 ± 119 metros en banda ($P < 0,05$) (7), y De Almeida 509 ± 66 m en corredor vs. 407 ± 86 m en banda ($P 0,001$) en una población exclusivamente de EPOC (8). En nuestro estudio la diferencia de metros caminados y la pobre correlación de las medidas obtenidas en la banda se presenta al analizar todos los sujetos en conjunto, así como, en el grupo de sujetos sanos y en el grupo de sujetos con EPOC, lo que sugiere que el principal factor que afecta la medición es el instrumento (banda vs corredor) y no la condición clínica del paciente.

La C6M es subutilizada en la actualidad debido a la escasa disponibilidad de espacio físico en los centros de atención en salud a pesar de la baja complejidad y bajo costo de la prueba, es por eso que se ha explorado la utilización de instrumentos como bandas no motorizadas que puedan reemplazar la misma, algunos estudios

que han evaluado su validez y reproducibilidad han mostrado buenos resultados tanto en sujetos sanos como en pacientes con enfermedades crónicas (9,10). Janaudis-Ferreira y col., en un estudio de 16 sujetos sanos, mayores de 63 años encuentran una buena fiabilidad de test-retest entre la repeticiones para las prueba en corredor y banda con un diferencia promedio entre los dos métodos de 153.3 m (límites de concordancia: 28 - 278 metros) (11), y se han reportado coeficientes de correlación intraclase de 0,75 a 0,98 (12,13), sin embargo, en nuestro estudio no encontramos resultados similares.

La distancia recorrida puede verse influida por un proceso de aprendizaje al caminar una distancia en varias oportunidades, lo cual puede influir en los resultados de la C6M; a mayor aprendizaje se aumenta la distancia caminada en un segundo tiempo. Knox y col., encontraron en pacientes con EPOC un aumento en la distancia promedio recorrida de 62 m en un primer día, 192 m el segundo día y 254 m el tercer día de prueba ($P < 0,001$) (14). Por otro lado, Iriberry y col., evidencia un aumento de 26 metros de las distintas recorridas en corredor en tiempos diferentes (15). Pese a que se conoce una magnitud de aprendizaje desarrollado que varía del 2.6 % hasta 22 % en diferentes series, no se conoce la diferencia de metros caminados al repetirse la prueba en una banda no motorizada (16,17); en nuestro caso la distancia también es mayor cuando se realiza por segunda vez la prueba lo que limita también su utilización.

Lenssen y col. reportan una diferencia de 9 metros entre la C6M en corredor (547 ± 103 m) y banda no motorizada (538 ± 124 m) (18), y una diferencia menor en la frecuencia cardíaca al finalizar la banda de 89 lpm vs. al finalizar el corredor de 90 lpm, la cual pudo ser explicada por la propulsión activa al movimiento de la banda. Partiendo de la literatura previa, nuestros resultados informaron cambios en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y presión arterial al inicio y finalización de la prueba en banda y corredor. Sin embargo, los signos vitales muestran diferencias y pobre correlación en la misma banda; lo que sugiere una diferencia en el trabajo realizado que se da tanto en los sujetos con EPOC y sujetos sanos. Chang y col., describen que pacientes en banda pueden tener un mayor control de su velocidad y de esta manera

cambiar los intervalos de zancada y desarrollar variabilidad en el esfuerzo de trabajo impactando en los signos vitales sin importar si tienen o no EPOC (19).

La intolerancia al ejercicio y la inactividad física son características de la EPOC que se presentan de forma progresiva en intensidad comprometiendo de manera gradual la funcionalidad del paciente (20,21). Si bien la magnitud de la obstrucción bronquial suele utilizarse como un marcador de la gravedad de la enfermedad, no refleja por completo las manifestaciones extrapulmonares de la misma. La capacidad para realizar ejercicio es útil para objetivar y dar seguimiento al compromiso global de la EPOC en el estado de salud del paciente (22); por lo que es necesario pruebas diagnósticas reproducibles para dar la certeza al clínico de la evolución de esta condición, y si bien, se podría pensar una prueba que disminuya el trabajo requerido en sujetos severamente enfermos como podría ser una banda no motorizada requeriría validaciones en estos grupos específicos (7).

Entre las limitaciones del estudio hay un bajo porcentaje de paciente de sexo femenino lo que limita la extrapolación de los resultados, no obstante, hay un número considerable de sujetos con EPOC y sanos evaluados con las dos herramientas, se podría pensar para estudios posteriores evaluar un sistema estandarizado para calibrar la banda no motorizada que eventualmente guarde una mejor reproducibilidad y concordancia con la C6M evaluada en corredor.

CONCLUSIÓN

La distancia recorrida durante 6 minutos en banda no motorizada y en corredor es diferente y su correlación es de baja a moderada. Además, hay diferencias en los signos vitales entre el corredor y la banda, lo que sugiere una diferencia en el trabajo realizado al utilizar una u otra prueba.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Financiación

El proceso de investigación y publicación fue financiado por las universidades a las cuales están afiliados los autores.

REFERENCIAS

1. Crapo R, Enright PL, Zeballos RJ. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111e7.
2. Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest.* 2020;157(3):603-611.
3. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* 2014;44:1447e78.
4. Prochaczek F, Winiarska H, Krzyzowska M, Brandt JS, Swida KR, Szczurek ZW, et al. Six-minute walk test on a special treadmill: Primary results in healthy volunteers. *Cardiol J.* 2007;14(5):447-452.
5. Beaumont A, Cockcroft A, Guz A. A self-paced treadmill walking test for breathless patients. *Thorax.* 1985;40:459-464.
6. Bartko JJ. The intraclass correlation coefficient as a measure of reliability. *Psychol Rep.* 1966;19:3-11.
7. Stevens D, Elpern E, Sharma K, Szidon P, Ankin M, Kesten S. Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;160(5):1540-1543.
8. de Almeida FG, Victor EG, Rizzo JA. Hallway versus treadmill 6-minute-walk tests in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care.* 2009;54(12):1712-1716.
9. Cortés-Reyes E, Rubio-Romero JA, Gaitán Duarte HG. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2010;61:247-265.
10. Laskin JJ, Bundy S, Marron H, Moore H, Swanson M, Blair M, et al. Using a treadmill for the 6-min walk test: Reliability and validity. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007;27:407-410.
11. Janaudis-Ferreira T, Sundelin G, Wadell K. Comparison of the 6-minute walk distance test performed on a non-motorized treadmill and in a corridor in healthy elderly subjects. *Physiotherapy.* 2010;96(3):234-239.
12. Demers C, McKelvie RS, Negassa A, Yusuf S. Reliability, validity, and responsiveness of the six-minute walk test in patients with heart failure. *Am*

- Heart J. 2001;142:698-703.
13. Kervio G, Ville NS, Leclercq C, Daubert JC, Carre, F. Intensity and daily reliability of the six-minute walk test in moderate chronic heart failure patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:1513-1518.
 14. Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax.* 1988;43(5):388-392.
 15. Iriberry M, Gáldiz JB, Gorostiza A, Ansola P, Jaca C. Comparison of the distances covered during 3 and 6 min walking test. *Respir Med.* 2002;96(10):812-816.
 16. Rodrigues SL, Mendes HF, Viegas CAA. Six minute walk test: Study of the effect of learning in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol.* 2004;30:121-125.
 17. Wu G, Sanderson B, Bittner V. The 6 –minute walk test: How important is the learning effect ? *Am Heart J.* 2003;146:129-133.
 18. Lenssen AF, Wijnen LC, Vankan DG, Van Eck BH, Berghmans DP, Roos GM. Six-minute walking test done in a hallway or on a treadmill: ¿How close do the two methods agree? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(6):713-717.
 19. Chang MD, Shaikh S, Chau T. Effect of treadmill walking on the stride interval dynamics of human gait. *Gait Posture.* 2009;30(4):431-435.
 20. Pinto-Plata VM, Cote C, Cabral H, Taylor J, Celli BR. The 6-min walk distance: Change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. *Eur Respir J.* 2004;23(1):28-33.
 21. Puhan MA, Zoller M, Ter Riet G. COPD: More than respiratory. *Lancet.* 2008;371:27-28.
 22. Swerts PMJ, Mostert R, Wouters EFM. Comparison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther.* 1990;70:439-442.