



## Prueba de la marcha: Respuestas ventilatorias, cardiovasculares y relación con la distancia recorrida en pacientes con secuelas de tuberculosis

Walk test: Ventilatory and cardiovascular responses and their relationship with the walking distance covered by patients with tuberculosis sequelae

Teste de caminhada: respostas ventilatórias e cardiovasculares e relação com a distância percorrida em pacientes com sequelas de tuberculose

Jhonatan Betancourt-Peña<sup>1,2\*</sup> [orcid.org/0000-0002-7292-7628](https://orcid.org/0000-0002-7292-7628)

Juan Molano-Murillo<sup>3</sup> [orcid.org/0000-0003-3421-590X](https://orcid.org/0000-0003-3421-590X)

Ingrid Lorena López<sup>3</sup> [orcid.org/0000-0002-8473-7522](https://orcid.org/0000-0002-8473-7522)

Juan Ávila-Valencia<sup>1,4</sup> [orcid.org/0000-0003-3642-6428](https://orcid.org/0000-0003-3642-6428)

1. Facultad de Salud y Rehabilitación, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia.
2. Facultad de Salud, Escuela de Salud Rehabilitación Humana. Universidad del Valle. Cali, Colombia.
3. Semillero de investigación Cardio respiratorio (SEINCAR), Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia.
4. Clínica de Occidente S.A. Cali, Colombia.

Recibido: Mayo 28 - 2021

Revisado: Junio 30 - 2022

Aceptado: Abril 13 - 2023

Publicado: Junio 26 - 2023

**Citación:** Betancourt-Peña J, Molano-Murillo J, López IL, Ávila-Valencia J. Prueba de la marcha: Respuestas ventilatorias, cardiovasculares y relación con la distancia recorrida en pacientes con secuelas de tuberculosis. *Univ. Salud.* 2023;25(2): E19-E25. DOI: [10.22267/rus.232502.305](https://doi.org/10.22267/rus.232502.305)

### Resumen

**Introducción:** La evaluación de los pacientes con tuberculosis pulmonar permite establecer metas de intervención en salud; el test de caminata de los 6 minutos, es ideal para observar la respuesta de todos los sistemas incluidos durante el ejercicio. **Objetivo:** Describir la respuesta fisiológica de algunas variables ventilatorias y cardiovasculares durante el test de caminata de los 6 minutos en pacientes con secuelas de tuberculosis pulmonar, y sus posibles correlaciones de las variables fisiológicas con la distancia recorrida. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en 21 pacientes con diagnóstico de secuelas de tuberculosis pulmonar, quienes asistieron a un programa de rehabilitación pulmonar, y realizaron test de caminata de los 6 minutos. **Resultados:** La edad media fue 49,33±18,82 años, en su mayoría hombres, la media de la distancia fue 348,35±127,833m. Hubo diferencia significativa durante los cuatro momentos analizados con un valor  $p < 0,0001$  en frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno. Hubo correlación fuerte para la edad, consumo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>), número de detenciones, *dyspnea modified Medical Research Council (mMRC)*, capacidad funcional medida en equivalentes Metabólicos (METS) y Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>). **Conclusión:** Pacientes con secuelas de tuberculosis pulmonar en su mayoría hombres, evidencian cambios estadísticamente significativos durante la prueba.

**Palabras clave:** Levantamiento de peso; antropometría; somatotipos; rendimiento atlético. (Fuente: DeCS, Bireme).

### Abstract

**Introduction:** The assessment of patients with pulmonary tuberculosis is useful to establish health intervention goals. The 6-minute walk test is key to observing the response of all of the body systems involved in the exercise. **Objective:** To describe the physiological response of some ventilatory and cardiovascular variables during the 6-minute walk test in patients with pulmonary tuberculosis sequelae and possible correlations between physiological variables and the covered distance. **Materials and methods:** Descriptive cross-sectional study on 21 patients diagnosed with sequelae caused by pulmonary tuberculosis, who attended a pulmonary rehabilitation program and performed a 6-minute walk test. **Results:** The mean age of patients was 49.33±18.82 years, mostly men, and the mean distance was 348.35±127.833 m. There was a significant difference in heart rate, respiratory rate and oxygen saturation during the four analyzed moments, with a  $p$  value  $< 0.0001$ . There was a strong correlation for age, oxygen consumption (VO<sub>2</sub>), number of stops, *dyspnea modified Medical Research Council (mMRC)*, functional capacity measured as metabolic equivalents (METS) and oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>). **Conclusion:** Most male patients with pulmonary tuberculosis sequelae show statistically significant changes during the test.

**Keywords:** Weight Lifting; anthropometry; biotypology; athletic performance. (Source: DeCS, Bireme).

### Resumo

**Introdução:** A avaliação de pacientes com tuberculose pulmonar permite estabelecer metas de intervenção em saúde; O teste de caminhada de 6 minutos é ideal para observar a resposta de todos os sistemas incluídos durante o exercício. **Objetivo:** Descrever a resposta fisiológica de algumas variáveis ventilatórias e cardiovasculares durante o teste de caminhada de 6 minutos em pacientes com sequela de tuberculose pulmonar e suas possíveis correlações das variáveis fisiológicas com a distância percorrida. **Materiais e métodos:** Estudo transversal descritivo em 21 pacientes diagnosticados com sequelas de tuberculose pulmonar, que frequentavam um programa de reabilitação pulmonar, e realizaram o teste de caminhada de 6 minutos. **Resultados:** A média de idade foi de 49,33±18,82 anos, a maioria homens, a distância média foi de 348,35±127,833m. Houve diferença significativa nos quatro momentos analisados com valor de  $p < 0,0001$  na frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio. Houve uma forte correlação para idade, consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), número de paradas, dispneia modificada do Medical Research Council (mMRC), capacidade funcional medida em equivalentes metabólicos (METS) e saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). **Conclusão:** Pacientes com sequelas de tuberculose pulmonar, em sua maioria homens, apresentam alterações estatisticamente significativas durante o exame.

**Palavras-chave:** Levantamento de peso; antropometria; somatotipos; desempenho atlético. (Fonte: DeCS, Bireme).

#### \*Autor de correspondencia

Jhonatan Betancourt-Peña  
e-mail: [johnnatanbp@hotmail.com](mailto:johnnatanbp@hotmail.com)

trabajo, orientar la intervención terapéutica, medir los beneficios clínicamente logrados y realizar ajustes basados en las necesidades y alteraciones de los pacientes<sup>(4,5,24)</sup>.

La importancia de este estudio se basa en los hallazgos obtenidos en el TCM6 en pacientes con secuelas de TBP, datos que son escasos en la población colombiana, pero de interés general para la salud pública y que repercute en las guías de manejo de estos pacientes; también, sirve como punto partida o fundamento para futuras investigaciones con el fin de establecer y ajustar parámetros de intervención basado en el ejercicio en programas de RP. A su vez, los resultados son un punto de partida para que futuras investigaciones puedan realizar comparaciones con valores de predicho en la distancia recorrida que permita identificar y cuantificar la reducción de la capacidad funcional submáxima.

Las principales limitaciones de este estudio obedecen a las relacionadas con la muestra obtenida, ya que la escasa cantidad de pacientes vinculados no permite hacer inferencias a otras poblaciones. Por otra parte, en futuras investigaciones es recomendable realizar una comparación del comportamiento entre TBP y otras patologías pulmonares tales como la EPOC; a su vez, este estudio no tuvo en cuenta medicamentos administrados a los pacientes, lo que podría tener alguna asociación con la respuesta a la prueba de los pacientes con TBP.

### Conclusiones

En un programa de rehabilitación pulmonar, los pacientes con diagnóstico médico de secuelas de TBP evaluados por fisioterapeutas, fueron en su mayoría hombres quienes presentaron cambios significativos en variables como frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, *borg*, fatiga y SpO<sub>2</sub> en 4 momentos durante el TC6M. La distancia recorrida presentó correlaciones negativas moderadas con la edad, disnea mMRC y detenciones en el test; se presentaron correlaciones positivas moderadas en las variables VO<sub>2</sub>, METS, SpO<sub>2</sub> basal y correlaciones positivas débiles en la frecuencia cardiaca final, SpO<sub>2</sub> al minuto y SpO<sub>2</sub> a los 5 minutos.

**Financiación:** La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

### Referencias

- Jaber AAS, Khan AH, Sulaiman SAS. Evaluating Health-Related Quality of Life of Lost to Follow-Up Tuberculosis Patients in Yemen. *Int J Pharmacol Pharm Sci* [Internet]. 2019;13(2):83-87. DOI: 10.5281/zenodo.2580962
- Setiyowati E, Hanik U, Juliasih NN, Wahdi A. Self-Management Education for the Quality of Life of Patients with Pulmonary Tuberculosis. *J Qual Public Health* [Internet]. 2020;4(1):10-19. DOI: 10.30994/jqph.v4i1.144
- Latif S, Sharyar M, Shafee I, Ali J, Mannan A, Deedar S, et al. Six Minute Walk Test in People with Tuberculosis Sequelae. *Pak J Medical Health Sci* [Internet]. 2022;16(3):935-937 DOI: 10.53350/pjmhs22163935
- Kerti M, Balogh Z, Kelemen K, Varga JT. The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [Internet]. 2018;13:717-724. DOI: 10.2147/COPD.S153525
- Blanco-Pérez JJ, Montiel VA, Salgado-Barreira Á, Alvarez-Moure MA, Caldera-Díaz AC, Domínguez LC, et al. The 6-minute walk test as a tool for determining exercise capacity and prognosis in patients with silicosis. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2019;55(2):88-92. DOI: 10.1016/j.arbr.2018.12.008
- Harding E. WHO global progress report on tuberculosis elimination. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020;8(1):19. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)30418-7
- 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* [Internet]. 2019;200(8):e70-e88. DOI: 10.1164/rccm.201908-1590ST
- Wang X-B, Li X-L, Zhang Q, Zhang J, Chen H-Y, Xu W-Y, et al. A survey of anxiety and depressive symptoms in pulmonary tuberculosis patients with and without tracheobronchial tuberculosis. *Front Psychiatry* [Internet]. 2018;9:308. DOI: 10.3389/fpsy.2018.00308
- Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de seis minutos: Recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax* [Internet]. 2019;78(Suppl 2):164-172. DOI: 10.35366/NTS192
- Singh SK, Naaraayan A, Acharya P, Menon B, Bansal V, Jesmajian S. Pulmonary rehabilitation in patients with chronic lung impairment from pulmonary tuberculosis. *Cureus* [Internet]. 2018;10(11):e3664. DOI: 10.7759/cureus.3664
- American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. En: Lippincott, Williams & Wilkins. 2017. Disponible en: <https://www.amazon.com/ACSMs-Guidelines-Exercise-Testing-Prescription/dp/1609139550>
- Hanekom S, Pharaoh H, Iruken E, Daniels KJ. Post-tuberculosis health-related quality of life, lung function and exercise capacity in a cured pulmonary tuberculosis population in the Breede Valley District, South Africa. *S Afr J Physiother* [Internet]. 2019;75(1):a1319. DOI: 10.4102/sajp.v75i1.1319
- Betancourt-Peña J, Tonguino-Rosero S, Rosero-Carvajal HE, Hurtado, H. Diferencias de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC, con y sin indicación de oxígeno domiciliario a largo plazo. *Fisioterapia* [Internet]. 2018;40(4):169-177. DOI: 10.1016/j.ft.2018.03.005
- Roy-García I, Rivas-Ruiz R, Pérez-Rodríguez M, Palacios-Cruz L. Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2019;66(3):354-360. DOI: 10.29262/ram.v66i3.651
- Betancourt-Peña J, Muñoz-Eraza BE, Hurtado-Gutiérrez H. Efecto de la rehabilitación pulmonar en la calidad de vida y la capacidad funcional en pacientes con secuelas de tuberculosis. *Nova* [Internet]. 2015;13(24):47-54. DOI: 10.22490/24629448.1716
- Visca D, Zampogna E, Sotgiu G, Centis R, Sadari L, D'Ambrosio L, et al. Pulmonary rehabilitation is effective in patients with tuberculosis pulmonary sequelae. *Eur Respir J* [Internet]. 2019;53(3):1802184. DOI: 10.1183/13993003.02184-2018
- Karant M, Awad NT. Six minute walk test: A tool for predicting mortality in chronic pulmonary diseases. *J Clin Diagnostic Res* [Internet]. 2017;11(4):OC34-OC38. DOI: 10.7860/JCDR/2017/24707.9723
- Chin AT, Rylance J, Makumbirofa S, Meffert S, Vu T, Clayton J, et al. Chronic lung disease in adult recurrent tuberculosis survivors in Zimbabwe: A cohort study. *Int J Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2019;23(2):203-211. DOI: 10.5588/ijtld.18.0313
- Ncube RT, Takarinda KC, Zishiri C, Van den Boogaard W, Mlilo N, Chiteve C, et al. Age-stratified tuberculosis treatment outcomes in Zimbabwe: are we paying attention to the most vulnerable? *Pub Health Action* [Internet]. 2017;7(3):212-217. DOI: 10.5588/pha.17.0024
- de Souza CS, Bandeira LLB, Fruet SS, Cagliari CS, de Souza Neto JD. Panorama de internações e mortalidade em pacientes acima de 60 anos por sequelas da tuberculose. *Rev Soc Bras Clin Med* [Internet]. 2019;17(2):81-84. Disponible en: <http://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/612/363>
- Ando M, Mori A, Esaki H, Shiraki T, Uemura H, Okazawa M, et al. The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest* [Internet]. 2003;123(6):1988-1995. DOI: 10.1378/chest.123.6.1988

22. Jiménez PP, Torres GV, Lehmann FP, Hernández CE, Alvarez MM, Meneses MM, et al. Limitación crónica al flujo aéreo en pacientes con secuelas de tuberculosis pulmonar. Caracterización y comparación con EPOC. *Rev Chil Enferm Respir* [Internet]. 2006;22(2):98-104. Disponible en: <http://revchilenfermrespir.cl/pdf/S0717-73482006000200004.pdf>
23. De Grass D, Manie S, Amosum SL. Effectiveness of a home-based pulmonary rehabilitation programme in pulmonary function and health related quality of life for patients with pulmonary tuberculosis: a pilot study. *Afr Health Sci* [Internet]. 2015;14(4):866-872. DOI: 10.4314/ahs.v14i4.14
24. Yoshida N, Yoshiyama T, Asai E, Komatsu Y, Sugiyama Y, Mineta Y. Exercise Training for the Improvement of Exercise Performance of Patients with Pulmonary Tuberculosis Sequelae. *Intern Med* [Internet]. 2006;45(6):399-403. DOI: 10.2169/internalmedicine.45.1505
25. Oliveira MJ, Marçôa R, Moutinho J, Oliveira P, Ladeira I, Lima R, et al. Reference equations for the 6-minute walk distance in healthy Portuguese subjects 18-70 years old. *Pulmonology* [Internet]. 2019;25(2):83-89. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2018.04.003
26. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tiep B. 6-Minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest* [Internet]. 2003;123(5):1408-1415. DOI: 10.1378/chest.123.5.1408
27. Sharma SK, Ahluwalia G. Effect of antituberculosis treatment on cardiopulmonary responses to exercise in military tuberculosis. *Indian J Med Res* [Internet]. 2006;124(4):411-418. Disponible en: <http://repository.ias.ac.in/69232/1/154-pub.pdf>
28. Mancilla-Solorza E, Morales-Barrientos P, Medina-González P. Rendimiento en el test de marcha de seis minutos según género, edad y nivel funcional de adultos mayores controlados en centros de salud familiar de Talca. *REEM* [Internet]. 2014;1(2):38-44. Disponible en: [http://www.reem.cl/descargas/reem\\_v1n2\\_a5.pdf](http://www.reem.cl/descargas/reem_v1n2_a5.pdf)
29. Betancourt-Peña J, Benavides-Córdoba V, Avila-Valencia JC, Rosero-Carvajal HE. Differences Between COPD Patients of a Pulmonary Rehabilitation Program According to the mMRC Dyspnea Scale. *Curr Respir Med Rev* [Internet]. 2019;15(1):32-38. DOI: 10.2174/1573398X1566619040415070
30. Jones R, Kirenga BJ, Katagira W, Singh SJ, Pooler J, Okwera A, et al. A pre-post intervention study of pulmonary rehabilitation for adults with post-tuberculosis lung disease in Uganda. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [Internet]. 2017;12:3533-3539. DOI: 10.2147/COPD.S146659