

Aplicación del test de caminata de 6 minutos en la valoración del sujeto con EPOC.

Applying the test of 6-minute walk in the assessment of patient with COPD.

Harold Fabián Cruz Bermúdez¹, Jorge Enrique Moreno Collazos².

Correspondencia: Harold Fabián Cruz Bermúdez, Cra 111 C N° 86ª 68. Correo electrónico: haroldcruzcx@gmail.com. Teléfono: +57 3002085215

Fecha de recepción: Recibido: 12 de Abril de 2012. **Fecha de aceptación:** 10 de Junio de 2013

Resumen

El test de caminata de 6 minutos, es un instrumento que permite valorar la tolerancia al ejercicio, necesidad de oxígeno suplementario al momento de la actividad física y la respuesta al tratamiento de rehabilitación en sujetos con entidades clínicas cardíacas y pulmonares principalmente; demostrando ser confiable, objetivo, seguro y de bajo costo. Se realiza ordenando al paciente caminar con una velocidad sostenida por 6 minutos, en un circuito a una distancia conocida; durante la aplicación del test se le hará un continuo monitoreo de funciones vitales, saturación de oxígeno y control de síntomas, adicionalmente, se debe evaluar la magnitud de la disnea empleando la escala de Borg versión modificada, que posee un rango de 0 a 10 puntos, siendo cero la ausencia total de dificultad respiratoria y 10 como nivel máximo. En conclusión el test se utiliza para realizar la comparación de respuesta pre y pos tratamiento de rehabilitación, estado funcional y como predictor de morbilidad y mortalidad. El objetivo del estudio fue realizar una revisión sobre el test de caminata de 6 minutos en sujetos con EPOC.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades pulmonares, fatiga, rehabilitación, prueba de esfuerzo. (Fuente: DeCS BIREME)

Abstract

The test of 6-minute walk, is a tool to assess exercise tolerance, need for supplemental oxygen at the time of physical activity and response to rehabilitation treatment was modified as a test of 6-minute walk and applied in subjects with heart and lung clinical entities mainly proving reliable, objective, safe and inexpensive, is performed by placing the patient to walk at a sustained rate without running into a circuit with a known distance for six minutes, during application of the test will be done continuous monitoring of vital functions, oxygen saturation and symptoms during the application of the test at the beginning and end of the application of the test was to evaluate the magnitude of dyspnea using the Borg scale modified version, which has a range of 0 to 10 points, with zero being the absence of respiratory distress and 10 the maximum, the overall test was used for comparison of pre and post treatment response, rehabilitation, and functional status as a predictor of morbidity and mortality. The aim of this study was to review the test of 6-minute walk in patients with COPD.

Key Words: Pulmonary Disease Chronic Obstructive, lung diseases, fatigue, rehabilitation, exercise test. (Source: DeCS BIREME)

Citación: Cruz HF, Moreno JE. Aplicación del test de caminata de 6 minutos en la valoración del sujeto con EPOC. Rev. Fac. Cienc. Salud UDES 2014;1(2):120-4.

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se define como una enfermedad caracterizada por la obstrucción del flujo aéreo debido a lesiones bronquiales crónicas o a enfisema, la obstrucción al flujo aéreo es generalmente progresiva, puede acompañarse de hiperreactividad de las vías aéreas y ser parcialmente

reversible (1-2). Produce en los sujetos con enfermedad pulmonar avanzada alteraciones funcionales que se manifiestan con disnea e intolerancia a las actividades de la vida diaria y al ejercicio (3-10).

El test de caminata de 6 min [TC6] es una adaptación de la prueba de 12 minutos descrita por Cooper (11), y

¹Enfermero, Doctor en Ciencias de la Salud. Director de Investigación. Fundación Hematológica Colombia. Líder del Grupo Hemopraxis, Banco de Sangre y Hemoterapia. Bogotá, Colombia.

²Fisioterapeuta, Magíster en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Docente Facultad de Enfermería y Rehabilitación. Líder del grupo Movimiento Corporal Humano. Universidad de la Sabana. Chía, Colombia.

actualmente se utiliza en sujetos con entidades clínicas cardíacas y pulmonares como la EPOC, valorando la tolerancia al ejercicio, necesidad de oxígeno suplementario al momento de la actividad física y respuesta al tratamiento de rehabilitación de pulmonar. También es importante señalar su alta confiabilidad, bajo costo y fácil aplicación en la práctica clínica en pacientes de edad avanzada y bajo nivel educativo (12-14).

A través de la evolución de la aplicación del TC6 surgieron múltiples adaptaciones que permitían la realización de la prueba con marcadas discrepancias entre unas y otras lo que a su vez dificultaba la interpretación de los resultados obtenidos en distintos estudios (15). Por lo anterior, la American Thoracic Society (ATS) enunció su posicionamiento oficial en marzo de 2002, fortaleciendo y brindando parámetros claros frente a la aplicación del test, así como mayor claridad en la interpretación de los resultados (16).

El TC6 se ha aplicado conjuntamente con test que permiten evaluar el impacto del EPOC en la calidad de vida de los sujetos y su relación con diferentes variables fisiológicas, permitiendo correlacionar la capacidad de realización de actividad física y la realización de actividades de la vida diaria (17-19).

Test de caminata de 6 minutos

La descripción del TC6 consiste en informar al paciente que debe realizar una caminata a una velocidad sostenida sin correr, en un circuito con una distancia conocida de 30 metros de longitud por seis minutos. Durante la aplicación del test se le hará un continuo monitoreo de funciones vitales, saturación de oxígeno -SpO₂- y síntomas, principalmente el nivel de disnea referido durante la prueba; por otra parte el test se considera de intensidad sub-máxima donde se busca que los sujetos reciban instrucciones cada minuto por el evaluador, comunicándole frases tales como: "lo está haciendo muy bien; siga así", se informa el tiempo transcurrido y del que resta para completar la prueba (20-22).

En algunos casos, se ha demostrado la variabilidad de la prueba aplicándola en varios momentos en un mismo paciente (23-26); por lo tanto al revisar la diferencia entre la distancia caminada con y sin estímulo verbal supera en promedio los 30 metros, por lo que se debe alentar a los pacientes durante su desarrollo. De la misma manera los resultados obtenidos tienen una correlación alta con la capacidad individual para realizar las actividades de la vida diaria, por lo anterior esta prueba es considerada complementaria de la prueba de ejercicio cardiopulmonar y no intenta reemplazarlo en ningún sentido según el ATS en el 2002 (16).

Otro de los puntos a tener en cuenta durante la realización del test, es la posibilidad de que el sujeto se detenga antes de transcurrir los 6 minutos ya sea por disnea, fatiga muscular de extremidades inferiores u otros motivos, en este caso el tiempo sigue contabilizándose y el sujeto puede o no reanudar en cualquier momento la prueba (27, 28).

La prueba podrá repetirse luego de un período de descanso de 30 minutos, pues se ha demostrado que existe algún grado de aprendizaje (29). Este nivel de aprendizaje se convierte en un referente que influye en el aumento de la distancia recorrida en la segunda prueba. Sin embargo, una tercera prueba normalmente no aumenta la distancia recorrida. En EEUU, Enright en 1998 estableció una ecuación de referencia para calcular la distancia recorrida en el test de Caminata de 6 minutos en una muestra de 290 sujetos sanos, 117 hombres y 173 mujeres entre 40 y 80 años, encontrando que el hombre recorre una distancia de 576m y la mujer de 494m en promedio, esta ecuación se toma como referencia en la actualidad para el cálculo de los metros a recorrer por cada sujeto (30). Tabla 1

Tabla 1. Ecuación cálculo de metros recorridos (30, 31)

<i>Ecuación de Enright</i>	
Hombre :	$(7,57 \times \text{talla cm}) - (5,02 \times \text{edad}^*) - (1,76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$ <i>LIN</i> = (valor de referencia - 153 m)
Mujer :	$(2,11 \times \text{talla cm}) - (5,78 \times \text{edad}^*) - (2,29 \times \text{peso kg}) + 667 \text{ m}$ <i>LIN</i> = (valor de referencia - 139 m)

Indicaciones generales

El TC6 está indicada en la medición de respuesta pulmonar en sujetos con EPOC, Indicación: pre y pos- tratamiento en EPOC y rehabilitación pulmonar, además de la evaluación de la capacidad funcional, como predictor de morbilidad y mortalidad (32-35). Dentro de las contraindicaciones más importante están la dificultad para deambular, pacientes post IAM reciente con menos de 30 días de evolución, Frecuencia cardíaca [no mayor a 120 por minuto], Tensión arterial [$>180/100$ mmHg], y SatO₂ [$<89\%$] (31-41).

Para la realización del TC6 preferiblemente se deberá realizar en instituciones hospitalarias que cuente con un equipo médico entrenado para atender eventualidades de tipo cardiovascular, en casos de pacientes con aporte de oxígeno por ningún motivo este se suspenderá. Durante la realización de la TC6 el profesional de la salud deberá monitorizar al paciente y detendrá o suspenderá la prueba ante la aparición de los siguientes signos y síntomas: Dolor de pecho, Disnea que no cede al reposo, contractura muscular intensa en miembros inferiores, diaforesis, cianosis (16).

Para la realización de la prueba se debe contar con un espacio plano, recto [30 mts], en superficie estable, se realizará un marcación cada 3 metros, y el punto de

finalización deberá ser demarcado, el evaluador deberá contar con cronometro, oxímetro, esfigmomanómetro y estetoscopio, escala de Borg modificada, fuente de oxígeno, y silla de ruedas (16, 36, 42). El paciente deberá vestir ropa cómoda, no realizar calentamiento previo a la realización de la prueba, así como ejercicio vigoroso 2 horas antes del test. El profesional no debe caminar con el paciente y así registrar los metros recorridos y número de descansos. Es importante que dentro de las recomendaciones para la seguridad de la prueba se indique al paciente el uso de zapatos que le proporcionen estabilidad durante la caminata (16, 36, 42, 43).

Interpretación

Diversos estudios buscan estandarizar el TC6 en sujetos con patología cardiopulmonar, algunos estudios intentan evaluarlo como predictor de sobrevida en sujetos con alguna patología que comprometa el estado del paciente (35, 41), por ejemplo Lawrence y cols., examinaron la utilidad de la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes con falla cardiaca congestiva bajo una evaluación para trasplante cardiaco, concluyendo que la distancia recorrida durante la prueba, pronostica el pico de consumo de oxígeno y el periodo corto de sobrevida libre de eventos (41).

En EPOC, uno de los estudios más representativos que evalúa la interpretación y validez de los resultados, fue el realizado por Iriberry y cols. Mencionan que para ellos no está claramente demostrado que el TC6 pueda ser usado como medida de la capacidad de ejercicio en pacientes con EPOC, es más es su estudio evaluaron la reproducibilidad de la caminata de 3 minutos para saber si existía una correlación significativa entre TC6 y consumo de oxígeno. *“Refiriendo en su estudio que hubo un efecto de aprendizaje en ambas pruebas, siendo necesario realizar cinco caminatas para registrar un valor de referencia; además, concluyeron que existe una buena correlación entre ambas caminatas y el consumo máximo de oxígeno”* (44)

El valor aislado en la aplicación del TC6 en los sujetos con EPOC determinan la capacidad funcional (36, 45), la interpretación de la prueba está relacionada con estudio publicados tomados como referencia, por ejemplo en un estudio con pacientes con EPOC avanzado caminaron más de 200 metros y no tuvieron hipercapnia, todos tuvieron una sobrevida mayor a 6 meses (46).

Escala de Borg en la interpretación de la disnea

Al inicio y final de la aplicación del test se debe evaluar la magnitud de la disnea, empleando la escala psicofísica de Borg, (versión modificada) que posee un rango de 0 a 10 puntos, siendo cero la ausencia total de dificultad respiratoria y 10 el máximo posible, como se observa en la Tabla 2 (42, 47, 48).

Tabla 2. Escala de Borg modificada (48).

Puntuación	Descriptor
0	Nada de nada
0,5	Muy ligera apenas apreciable
1	Muy ligera
2	Ligera
3	Moderada
4	Algo intensa
5	Intensa
6	Entre 5 y 7
7	Muy intensa
8	Entre 7 y 9
9	Muy muy intensa (casi máxima)
10	Máxima

Conclusiones

El test de caminata de 6 minutos específicamente para EPOC se puede indicar clínicamente en 3 situaciones: comparación de la respuesta pre y pos tratamiento, estado funcional y como indicador predictor de morbilidad y mortalidad (46, 49).

En relación con la aplicación de la prueba, se encontró que es una prueba submáxima de fácil acceso y bajo costo para conocer la capacidad aeróbica en personas con disfunción pulmonar y cardiovascular, en estos casos se ha relacionado de manera significativa con parámetros tales como: la evaluación de los músculos respiratorios en extremidades tanto superiores como inferiores, el cálculo del índice de masa corporal, siendo este último una limitante cuando este se encuentra por fuera de valores superiores o inferiores en relación a la capacidad funcional de los sujetos estudiados (14, 50, 51).

De otro lado, existe relación de los efectos del aprendizaje en el TC6 como un predictor en el aumento de la tolerancia al ejercicio durante la aplicación de la prueba en diferentes momentos teniendo en cuenta que el nivel de disnea afecta la realización de las actividades de la vida diaria y la funcionalidad del paciente; por lo cual, se hace necesario realizar una correlación con escalas de medición de calidad de vida específicas según el compromiso del sistema afectado en el sujeto de estudio (29, 30, 32).

Por último, se encontró que la totalidad de los estudios clínicos ofrecen información clara sobre la aplicación del TC6 en sujetos con EPOC, la mayoría cumple con los estándares mínimos para la aplicación de la prueba, ofreciendo información clara y detallada sobre su aplicación (51).

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

Bibliografía

1. Qaseem A, Wilt TJ, Weinberger SE, Hanania NA, Criner G, van der Molen T, et al. Diagnosis and management of stable

- chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Ann Intern Med.* 2011;155(3):179-91. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-155-3-201108020-00008>
2. **Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverly P, et al.** Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(6):532-55. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200703-456SO>
 3. **Killian KJ, Leblanc P, Martín DH, Summers E, Jones NL, Campbell EJ.** Exercise capacity and ventilatory, circulatory, and symptom limitation in patients with chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis.* 1992; 146: 935-940. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm/146.4.935>
 4. **Holland AE, Hill CJ, Rasekaba T, Lee A, Naughton MT, McDonald CF.** Updating the minimal important difference for six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010; 91(2):221-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2009.10.017>
 5. **Eisner MD1, Iribarren C, Blanc PD, Yelin EH, Ackerson L, Byl N, et al.** Development of disability in chronic obstructive pulmonary disease: beyond lung function. *Thorax.* 2011;66(2):108-14. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2010.137661>
 6. **Man W, Kemp P, Moxham J, Polkey M.** Skeletal muscle dysfunction in COPD: Clinical and laboratory observations. *Clin Sci (Lond).* 2009;117:251-64. <http://dx.doi.org/10.1042/CS20080659>
 7. **Kim H, Mofarrah M, Hussain S.** Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2008;3:637-58. <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S4480>
 8. **Man WD, Kemp P, Moxham J, Polkey MI.** Exercise and muscle dysfunction in COPD: implications for pulmonary rehabilitation. *Clin Sci (Lond).* 2009;117(8):281-91. <http://dx.doi.org/10.1042/CS20080660>
 9. **Roca M, Mitu F, Roca IC, Mihăescu T.** Body composition alterations in chronic obstructive pulmonary disease. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2013;117(2):337-43.
 10. **Roig M, Eng JJ, MacIntyre DL, Road JD, Reid WD.** Deficits in muscle strength, mass, quality, and mobility in people with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2011;31(2):120-4. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181f68ae4>
 11. **Cooper KH.** A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968; 203:201-4. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1968.03140030033008>
 12. **Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD.** Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil.* 2001; 21:87-93. <http://dx.doi.org/10.1097/00008483-200103000-00005>
 13. **Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE.** The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J.* 2009;39(8):495-501. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-5994.2008.01880.x>
 14. **Lisboa C, Barría P, Yáñez JV, Aguirre M, Díaz O.** La prueba de caminata en seis minutos en la evaluación de la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Méd Chile.* 2008;136:1056-64. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000800015>
 15. **American Thoracic Society ATS.** Statement. Standard for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:S77-120.
 16. **American Thoracic Society ATS.** Statement: guidelines for the six-minutes walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
 17. **Celli BR, MacNee W; ATS/ERS Task Force.** Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J.* 2004;23(6):932-46. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.04.00014304>
 18. **Hernandes N, Teixeira D, Probst V, Brunetto A, Cipulo Ramos E, Pitta F.** Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil. *J Bras Pneumol.* 2009;35(10):949-56. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009001000002>
 19. **Holland AE, Nici L.** The return of the minimum clinically important difference for 6-minute-walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(4):335-6. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201212-2191ED>
 20. **Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-Plata V, Vestbo J, et al.** Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(4):382-6. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201209-1596OC>
 21. **Waatevik M, Johannessen A, Hardie JA, Bjordal JM, Aukrust P, Bakke PS, et al.** Different COPD disease characteristics are related to different outcomes in the 6-minute walk test. *COPD.* 2012;9(3):227-34. <http://dx.doi.org/10.3109/15412555.2011.650240>
 22. **Chen H, Liang BM, Tang YJ, Xu ZB, Wang K, Yi Q, et al.** Relationship between 6-minute walk test and pulmonary function test in stable chronic obstructive pulmonary disease with different severities. *Chin Med J (Engl).* 2012;125(17):3053-8.
 23. **Kulkarni HS, Chandra D, Sciruba FC.** Increase in walk distance is not enough evidence to add a walk to the 6-minute walk test. *Eur Respir J.* 2011;38(5):1239-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00113211>
 24. **Rabinovich RA, Vilaró J, Roca J.** Evaluación de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Prueba de marcha de 6 minutos. *Arch Bronconeumol.* 2004;40:80-5. [http://dx.doi.org/10.1016/S1579-2129\(06\)60199-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1579-2129(06)60199-7)
 25. **Tramontini MR, Mayer AF, Cardoso F, Jardim JR.** Variabilidad en las condiciones de la prueba de la marcha realizada en el contexto de programas de rehabilitación pulmonar en América Latina y en la Península Ibérica. *Arch Bronconeumol.* 2005;41:667-78. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(05\)70722-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(05)70722-5)
 26. **Criner G.** 6-minute walk testing in COPD: is it reproducible? *Eur Respir J.* 2011;38(2):244-5. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00023011>
 27. **Riño Y, Valbuena LJ.** Aplicación de la caminata de 6 minutos en pacientes con enfermedad respiratoria crónica como determinante de la utilidad de un programa de rehabilitación pulmonar. *Umbral Cient.* 2010; 16:13 -9.
 28. **Almeida F, Victor E, Rizzo J.** Hallway versus treadmill 6-minute-walk tests in patients with COPD. *Respir care.* 2009;54(12):1712-6.
 29. **Montero A, Sánchez C, Coutiño LO, Sansores R, Ramírez-Venegas A.** Variabilidad de la prueba de caminata de 6 minutos después de eliminar el efecto de aprendizaje en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex.* 2001;14(1):12-5.

30. **Enright P.S.** Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1384-7. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
31. **Holland AE, Hill K, Alison JA, Luxton N, Mackey MG, Hill CJ, et al.** Estimating peak work rate during incremental cycle ergometry from the 6-minute walk distance: differences between reference equations. *Respiration.* 2011;81(2):124-8. <http://dx.doi.org/10.1159/000308464>
32. **Troosters T, Vilaro J, Rabinovich R, Casas A, Barbera J A, Rodríguez-Roisin R et al.** Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2002;20:564-9. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.02.02092001>
33. **de Torres JP, Casanova C, Cote CG, López MV, Díaz O, María Marin J, et al.** Six-minute walking distance in women with COPD. *COPD.* 2011;8(4):300-5. <http://dx.doi.org/10.3109/15412555.2011.589870>
34. **Spruit MA, Polkey MI, Celli B, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-Plata V, et al.** Predicting outcomes from 6-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(3):291-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2011.06.009>
35. **Enfield K, Gammon S, Floyd J, Falt C, Patric J, Platts-Mills TA, et al.** Six-minute walk distance in patients with severe end-stage COPD: association with survival after inpatient pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(3):195-202. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181c565e4>
36. **Beroiza T, Cartagena C, Caviedes I, Céspedes J, Gutiérrez-Navas M, Oyarzún M, et al.** Prueba de caminata de seis minutos. *Rev. chil. enferm. Respir.* 2009; 25(1): 15-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482009000100003>
37. **Schneider J, Karsten M.** Tolerance tests to the exercise in a hospital physical therapy program in the exacerbation of the chronic obstructive pulmonary disease. *Fisioter mov.* 2006;19(4): 119-26.
38. **González-García M, Barrero M, Maldonado D.** Limitación a la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC a la altura de Bogotá (2640 m). *Patrón respiratorio y gasometría arterial en reposo y en ejercicio pico.* *Arch Bronconeumol.* 2004;40:54-61. <http://dx.doi.org/10.1157/13056709>
39. **Jenkins S, Cecins N.** Six-minute walk test: observed adverse events and oxygen desaturation in a large cohort of patients with chronic lung disease. *Internal Med.* 2011;41:416-22. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-5994.2010.02169.x>
40. **Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson PJ, Berman L, Jones NL, et al.** Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax.* 1984;39:818-22.
41. **Lawrence P, Cahalin MA, Michael PT, Marthier A, Semigran MJ, William G, et al.** The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996; 110:325-32. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.110.2.325>
42. **Borg G.** Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14: 377-81.
43. **Hernández R, Ponce E, Aguilar E.** Nueva metodología para realizar la prueba de caminata de los 6 minutos. *Efdeportes.* 2006;11(98). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd98/caminata.htm>
44. **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):812-6. <http://dx.doi.org/10.1053/rmed.2002.1363>
45. **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.* 2003;123(5):1408-15. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.123.5.1408>
46. **Paggiaro PL, Dahle R, Bakran I, Frith L, Hollingworth K, Efthimiou J.** Multicentre randomised placebo-controlled trial of inhaled fluticasone propionate in patients with COPD. *Lancet.* 1998;351:773-80. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)03471-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(97)03471-5)
47. **Mador MJ, Rodis A, Magalang UJ.** Reproducibility of Borg scale measurements of dyspnea during exercise in patients with COPD. *Chest* 1995;107:1590-7. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.107.6.1590>
48. **Crisafulli E, Clini EM.** Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation. *Multidiscip Respir Med.* 2010; 5:202-10 <http://dx.doi.org/10.1186/2049-6958-5-3-202>
49. **Spence DPS, Hay JG, Carter J, Pearson MG, Calverley PMA.** Oxygen desaturation and breathlessness during corridor walking in COPD: effect of oxitropium bromide. *Thorax.* 1993;48:1145-50. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.48.11.1145>
50. **Simões LA, Dias J, Marinho K, Pinto C, Britto R.** Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. *Rev bras fisioter.* 2010; 14(1): 24-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000100005>
51. **Bernstein ML, Despars JA, Singh NP, Avalos K, Stansbury DW, Light RW.** Re-analysis of the 12 minute walk in patients with COPD. *Chest.* 1994;105:163-7.

© 2014 Universidad de Santander. Este es un artículo de acceso abierto (*Open Access*), distribuido bajo los términos de la licencia *Creative Commons Attribution (CC BY 4.0)*, esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando se adjudique el crédito al autor original y se cite este manuscrito como la fuente de la primera publicación del trabajo.

